Informe del Consejo de Seguridad Nuclear al Congreso de los Diputados y al Senado

Año 2016

CSN

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Informe del Consejo de Seguridad Nuclear al Congreso de los Diputados y al Senado

Año 2016

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Colección: Informes del CSN
Referencia: INF-01.16

© Copyright 2017, Consejo de Seguridad Nuclear

Edita y distribuye:
Consejo de Seguridad Nuclear
Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 - Madrid-España
http://www.csn.es
peticiones@csn.es

Maquetación: Pilar Guzmán

Impreso por: Grafo Industrias Gráficas

ISSN: 1576-5237

Depósito Legal: M-17252-2017

Impreso en papel:

SUMARIO

Introducción 5

CAPÍTULO I. EL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR 7

1. **El Consejo de Seguridad Nuclear** 9
2. **Estrategia y gestión de recursos** 31

CAPÍTULO II. INFORME DE ACTIVIDADES 55

3. **Visión global de la seguridad nuclear y protección radiológica 2016** 61
4. **Seguimiento y control de instalaciones y actividades** 71
5. **Protección radiológica de los trabajadores expuestos, del público y del medio ambiente** 213
6. **Seguimiento y control de la gestión del combustible irradiado y residuos radiactivos** 249
7. **Emergencias nucleares y radiológicas. Protección física** 259

Anexo. Lista de siglas y acrónimos 277

Introducción

Cumpliendo un año más con lo determinado en su Ley de Creación (Ley 15/1980), el Consejo de Seguridad Nuclear remite al Parlamento este informe en el que se detallan las principales actividades que ha llevado a cabo durante el año 2016, en el cumplimiento de sus funciones como único organismo con competencias en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

Lo más relevante de este informe es que las instalaciones nucleares y radiactivas en el territorio español han seguido operando de forma segura, y que las medidas aplicadas han asegurado la protección radiológica de los trabajadores, la población y el medio ambiente.

Las principales actividades desarrolladas por el Consejo de Seguridad Nuclear se refieren a tareas de supervisión, control y licenciamiento de instalaciones nucleares y radiactivas, a la elaboración de normativa y a la propuesta de sanciones. En concreto, con el fin de seguir incrementando los niveles de seguridad nuclear y protección radiológica, hay que señalar que en 2016, en el ámbito normativo regulador, se han publicado tres nuevas instrucciones del Consejo, concretamente la IS-40, sobre autorización para la comercialización o asistencia técnica de aparatos, la IS-41, sobre protección física de fuentes radiactivas, y la IS-42, sobre sucesos en el transporte de material radiactivo.

En el plano internacional, quisiera destacar que en mayo se celebró en Madrid la Segunda Conferencia Internacional de Seguridad Física Nuclear, organizada por el Consejo de Seguridad Nuclear, que contó con más de 200 expertos en seguridad física de 20 países. Además del esfuerzo llevado a cabo para la organización de esta Conferencia, el CSN ha seguido cumpliendo con sus compromisos con otros organismos reguladores e instituciones internacionales.

Por otra parte, en el año 2016, dando cumplimiento a resoluciones del Congreso de los Diputados, el Consejo de Seguridad Nuclear ha elaborado un Código Ético en el que, a través de un conjunto de valores, se promueve la excelencia de los trabajadores del organismo regulador y se refuerza la confianza de los grupos de interés en la misión que realiza el Consejo.

Por lo demás, el Consejo de Seguridad Nuclear ha mantenido a lo largo de 2016, como en ejercicios anteriores, una labor de máximo rigor técnico, con independencia, transparencia, neutralidad, eficacia y eficiencia, haciendo valer así los objetivos instrumentales de nuestro Plan Estratégico, que concluye este año, y que seguirán siendo la base elemental del próximo plan para el periodo 2017-2022.

Fernando Marti Scharfhausen

Capítulo I. El Consejo de Seguridad Nuclear

Índice

CAPÍTULO I. EL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR 7

1. El Consejo de Seguridad Nuclear 9

1.1. El Pleno del Consejo 10

1.2. Comisiones del Consejo 10

1.2.1. Comisión de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica 10

1.2.2. Comisión de Normativa 11

1.3. Relaciones del CSN 13

1.3.1. Relaciones institucionales 13

1.3.2. Relaciones internacionales 17

1.3.3. Información y comunicación pública 24

1.4. Comité Asesor para la Información y Participación Pública 27

2. Estrategia y gestión de recursos 31

2.1. Plan Estratégico 31

2.1.1. Objetivos del Plan Estratégico 31

2.2. Sistema de Gestión 34

2.2.1. Procedimientos y auditorías internas 34

2.2.2. Plan de Formación 35

2.2.3. Gestión de conocimiento 35

2.3. Investigación y desarrollo 36

2.3.1. Plan de I+D del CSN 37

2.3.2. Actividades de I+D realizadas 37

2.3.3. Gestión de las actividades de I+D. Relaciones con otras entidades 42

2.3.4. Jornada de I+D 43

2.4. Recursos y medios 43

2.4.1. Recursos humanos 43

2.4.2. Recursos económicos 44

2.4.3. Medios informáticos 50

1. El Consejo de Seguridad Nuclear

El Consejo de Seguridad Nuclear es un ente de Derecho Público, independiente de la Administración General del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propio e independiente de los del Estado, creado por la Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, como único organismo competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

El régimen jurídico al que debe someterse en su actuación está basado en la prevalencia de su ley constitutiva y su Estatuto, con la supletoriedad de las normas organizativas y de régimen jurídico comunes a los restantes organismos públicos vinculados a la Administración General del Estado. Actúa con autonomía orgánica y funcional, plena independencia de las administraciones públicas y de los grupos de interés, sin perjuicio de su sometimiento al control parlamentario y judicial.

El Estatuto del Consejo de Seguridad Nuclear, elaborado por el propio Consejo y aprobado por el Gobierno conforme a las previsiones de la Ley 15/1980, fue aprobado por el Real Decreto 1440/2010, de 5 de noviembre.

El CSN tiene como misión proteger a los trabajadores, la población y el medio ambiente de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes, propiciando que las instalaciones nucleares y radiactivas sean operadas por los titulares de forma segura, y estableciendo las medidas de prevención y corrección frente a emergencias radiológicas, cualquiera que sea su origen.

Corresponde al CSN el ejercicio de todas las funciones que se establecen en el artículo 2 de la Ley 15/1980, de 22 de abril, y en el título I del Estatuto, entre las que destacan la elaboración y emisión de informes previos a resoluciones del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (Minetad), de inspección y control, de propuesta normativa y de elaboración de instrucciones, de asesoramiento, etc., así como el ejercicio de aquellas otras que, en el ámbito de la seguridad nuclear, la protección radiológica y la protección física, le sean atribuidas por norma con rango de ley, reglamento o en virtud de tratados internacionales.

Adicionalmente, el artículo 11 de la Ley 15/1980 establece que, con carácter anual, el Consejo de Seguridad Nuclear remitirá a ambas cámaras del Parlamento español y a los parlamentos autonómicos de aquellas comunidades autónomas en cuyo territorio estén radicadas instalaciones nucleares, un informe sobre el desarrollo de sus actividades. El presente informe viene a dar cumplimiento de este precepto.

Los órganos superiores de dirección del CSN son el Pleno y la Presidencia, cuyos miembros a fecha 31 de diciembre de 2016 son:

- Presidente: Fernando Marti Scharfhausen (Real Decreto 1732/2012, de 28 de diciembre).
- Vicepresidenta: Rosario Velasco García (Real Decreto 138/2013, de 22 de febrero).
- Consejera: Cristina Narbona Ruiz (Real Decreto 1733/2012, de 28 de diciembre).
- Consejero: Fernando Castelló Boronat (Real Decreto 139/2013, de 22 de febrero).
- Consejero: Javier Dies Llovera (Real Decreto 934/2015, de 16 de octubre).

El Pleno está asistido por una Secretaría General, cuya titularidad correspondió a María Luisa Rodríguez López hasta el 23 de diciembre de 2016, fecha en la que el Gobierno por Real Decreto 711/2016, de 23 de diciembre (BOE núm. 310, de 24 de diciembre de 2016), dispuso su cese a petición propia.

El nuevo titular del cargo es Manuel Rodríguez Martí, designado por Real Decreto 280/2017, de 17 de marzo (BOE núm. 66, de 18 de marzo de 2017).

Además, son órganos de dirección las direcciones técnicas, la dirección del Gabinete Técnico de la Presidencia, y las subdirecciones.

El Consejo dispone, asimismo, de un Comité Asesor para la información y la participación pública, cuya misión es mejorar la transparencia, el acceso a la información y la participación pública.

1.1. El Pleno del Consejo

El Pleno del Consejo es el órgano superior de dirección al que corresponde la adopción de acuerdos para el ejercicio de todas las funciones previstas en el artículo 2 de la Ley 15/1980, así como el ejercicio de cualesquiera otras funciones que se atribuyan al Consejo de Seguridad Nuclear, como único órgano competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

El Estatuto vigente y supletoriamente lo dispuesto en la Sección 3ª. Órganos colegiados de las distintas administraciones públicas (arts. 15 a 22), de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, Ley de Régimen Jurídico del Sector Público, determinan el régimen jurídico del Consejo de Seguridad Nuclear, en lo que a adopción de acuerdos se refiere como órgano colegiado, que tienen lugar en el contexto de las sesiones del Pleno.

En el año 2016, el Consejo de Seguridad Nuclear celebró 29 sesiones plenarias. La evolución del número de sesiones celebradas por el Pleno durante el período 2012-2016 puede consultarse en la tabla 1.1.1.

Tabla 1.1.1. Número de reuniones del Pleno del Consejo de Seguridad Nuclear en el período 2012-2016

Número de sesiones	2012	2013	2014	2015	2016
Ordinarias	37	42	38	34	29
Extraordinarias	1	1	–	–	–
Constitutivas	2	–	–	–	–
Informativas	–	–	–	–	–
Total	40	43	38	34	29

El Pleno del Consejo adoptó un total de 320 acuerdos durante 2016, en su calidad de órgano superior de dirección, en el contexto de las funciones y competencias asignadas en el Estatuto vigente. La mayoría de estos acuerdos han sido adoptados por unanimidad.

Las actas de las sesiones del Pleno del Consejo de Seguridad Nuclear y los dictámenes sobre los que se sustentan sus acuerdos están disponibles para consulta general en la web del CSN (www.csn.es), en virtud del artículo 14.2 de la Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear.

1.2. Comisiones del Consejo

1.2.1. Comisión de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica

La Comisión de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica constituye el foro de interlocución

entre los miembros del Pleno y las direcciones técnicas del organismo. Tiene por objeto informar sobre las previsiones de los asuntos a elevar al Pleno a corto plazo y fomentar el debate abierto sobre las propuestas o asuntos de mayor interés y complejidad técnica.

En el año 2016 esta Comisión celebró cuatro sesiones, realizándose 13 presentaciones monográficas sobre asuntos de naturaleza diversa, que seguidamente se resumen:

En la reunión de 25 de enero:

a) Coordinación Normativa Medioambiental y Nuclear.

b) Programa de actuaciones en el proceso de evaluación de la solicitud de renovación de la autorización de explotación de central nuclear Santa María de Garoña.

c) Planificación de las actividades de evaluación asociadas a la solicitud de autorización de construcción del Almacén Temporal Centralizado (ATC).

En la reunión de 31 de mayo:

a) Actuaciones en curso con respecto a la preservación del conocimiento en el CSN.

b) Renovación de las autorizaciones de explotación y fabricación de la fábrica de combustible de Juzbado.

c) Actualización del sistema de inspección y control de instalaciones radiactivas.

d) Carrera profesional.

En la reunión de 20 de septiembre:

a) Cultura de seguridad.

b) Preparación de la misión IRRS + ARTEMIS del OIEA a España.

En la reunión de 1 de diciembre:

a) Aplicación web del CSN para el acceso público a los datos de Vigilancia Radiológica Ambiental.

b) Metodología de valoración de los proyectos de I+D en protección radiológica. Situación actual.

c) Preservación del conocimiento en el CSN. Proyecto RECOR.

d) Inspección residente en centrales nucleares en explotación PG.IV.10.

1.2.2. Comisión de Normativa

La Comisión de Normativa la preside el consejero Javier Dies Llovera, actuando como vicepresidenta la consejera Cristina Narbona Ruiz.

En ella participan representantes de los órganos del CSN con responsabilidades en los procesos de elaboración normativa, así como del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital.

Su misión consiste en el impulso, seguimiento y control del programa normativo del CSN.

En el año 2016, la Comisión de Normativa se ha reunido en tres ocasiones, la primera reunión tuvo lugar el 29 de marzo de 2016, la segunda el 12 de julio de 2016, y la tercera el 16 de diciembre de 2016.

De los asuntos tratados en todas ellas cabe entresacar:

a) El análisis realizado por la comisión de los Proyectos normativos aprobados:

- Real Decreto 177/2015, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1836/1999 (RINR), para su adaptación a la Ley 20/2013, de 9 de diciembre, de garantía de la unidad de mercado.

- Real Decreto 1054/2015, de 20 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico.

- Real Decreto 1086/2015, de 4 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre, sobre Protección Física de las instalaciones y los materiales nucleares y de las fuentes radiactivas.

b) En todas las reuniones se informó ampliamente a la comisión sobre la actividad de los grupos de trabajo relativos a la transposición de las Directivas Euratom:

- Directiva 2014/87 /Euratom, del Consejo, de 8 de julio de 2014, por la que se modifica la Directiva 2009/71/Euratom, por la que se establece un marco comunitario para la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.

- Directiva 2013/59/Euratom del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan las directivas 89/618/, 90/641/, 96/29/, 97/43/ y 2003/122/Euratom.

c) La comisión analizó en sus reuniones los proyectos legislativos y reglamentarios en curso:

- Proyecto de Ley sobre suelos contaminados y sus limitaciones de uso y acceso al Registro de la Propiedad, con objeto de incorporar la redacción a la Ley de Energía Nuclear.

- Revisión del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.

- Proyecto de Real Decreto sobre Seguridad Nuclear.

d) En cada reunión se facilitó a la comisión amplia información sobre los proyectos de instrucciones y guías de seguridad del CSN en trámite, entre otros:

- Borrador 2 del proyecto de Instrucción del Consejo "por la que se aprueban los requisitos sobre protección física de fuentes radiactivas".

- Proyecto de Instrucción del Consejo "por la que se establecen los criterios de notificación al Consejo de sucesos en el transporte de material radiactivo".

- Proyecto de Revisión 2 de la Instrucción del Consejo IS-30 "Requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares".

- Proyecto de Revisión 1 de la Instrucción del Consejo IS-15 "Requisitos para la vigilancia de la eficacia del mantenimiento en centrales nucleares".

- Proyecto de Revisión 1 de la Guía de Seguridad GS-01.18 "Medida de la eficacia del mantenimiento en centrales nucleares".

- Proyecto de Revisión 1 de la Guía de Seguridad GS-07.06 "Contenido de los manuales de protección radiológica de instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas del ciclo del combustible nuclear".

e) En cada reunión se informó asimismo a la comisión sobre las actuaciones realizadas por el Comité de Revisión de Expedientes Sancionadores del CSN.

1.3. Relaciones del CSN

1.3.1. Relaciones institucionales

El Consejo de Seguridad Nuclear tiene asignado entre sus funciones mantener relaciones oficiales de colaboración y asesoramiento, en materia de sus competencias sobre seguridad nuclear y protección radiológica, con las instituciones del Estado a nivel central, autonómico y local, e igualmente con las organizaciones profesionales y asociaciones no gubernamentales.

Entre ellas cabe destacar, por su especial relevancia y singularidad, la relación institucional con el Congreso de los Diputados y el Senado.

1.3.1.1. Congreso de los Diputados y Senado

El Consejo de Seguridad Nuclear, según establece el artículo 11 de su Ley de Creación, tiene la obligación de mantener informado al Gobierno y al Congreso de los Diputados y al Senado de cualquier suceso que afecte a la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares, radiactivas o a la calidad radiológica del medio ambiente, en cualquier lugar dentro del territorio nacional.

1) Informe anual de actividades del Consejo

Con carácter anual, el CSN remite al Congreso y al Senado un informe sobre el desarrollo de sus actividades en materia de seguridad nuclear y protección radiológica. Con fecha 1 de julio de 2016 se remitió al Congreso de los Diputados y al Senado el informe de actividad del CSN correspondiente al año 2015.

2) Respuestas a preguntas parlamentarias escritas

Las preguntas parlamentarias son formuladas por los distintos grupos del Congreso sobre temas de competencia del Consejo de Seguridad Nuclear. Igualmente el CSN remite información al Gobierno sobre las preguntas parlamentarias que éste le envía en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

En el año 2016, el Consejo de Seguridad Nuclear no registró ninguna pregunta directa de los grupos parlamentarios, aunque sí se trasladó información para dar respuesta a un total de cuatro preguntas derivadas desde el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, procedentes de diferentes diputados y senadores que hacían referencia a cuestiones relacionadas con la seguridad nuclear o la protección radiológica, formuladas según el artículo 7 de Reglamento del Congreso. El detalle se muestra en la tabla 1.3.1.1.

3) Comparecencias

El presidente del CSN compareció a petición propia ante la Comisión de Energía, Turismo y Agenda Digital del Congreso de los Diputados, el 19 de octubre de 2016, con la finalidad de presentar el Informe Anual del CSN correspondiente a los años 2014 y 2015, y para informar sobre el proceso de renovación de la autorización de explotación de la central nuclear Santa María de Garoña, sobre el Almacén Temporal Centralizado, y sobre otras cuestiones relativas a la seguridad nuclear, a solicitud de la Cámara.

4) Información sobre Resoluciones de las Comisiones del Parlamento

Durante el año 2016, el Consejo de Seguridad Nuclear ha continuado remitiendo al Parlamento la información relativa a las resoluciones periódicas 1ª, 42ª y 15ª, derivadas de los informes de actividad del CSN de los años 2002, 2006 y 2007, respectivamente. Las resoluciones 1ª y la 42ª con periodicidad trimestral, y la 15ª semestral, tienen por objeto informar sobre las exenciones de cumplimiento de especificaciones técnicas de funcionamiento concedidas por el CSN a los titulares de las centrales nucleares, sobre informes más representativos sobre funcionamiento de dichas instalaciones nucleares y sobre los resultados del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC), respectivamente.

Tabla 1.3.1.1. Preguntas parlamentarias remitidas al CSN por el Gobierno para información

Autor	Grupo parlamentario	Asunto
Andrés Gil García	Grupo Socialista (Senado)	Puede informar el Gobierno de la relación de viajes efectuados por el presidente del Consejo de Seguridad Nuclear a Irán desde su nombramiento, así como detalle de los contactos mantenidos, objetivos de los viajes, gestiones realizadas, objetivos de las mismas
Andrés Gil García	Grupo Socialista (Senado)	El presidente del Consejo de Seguridad Nuclear formará parte del viaje que SM el Rey Felipe VI realizará en los próximos días a Arabia Saudí. Puede informar el Gobierno de cual es el objetivo de la presencia del presidente del máximo órgano regulador de seguridad nuclear en España
Carles Mulet Garcí	Grupo Podemos -En Comú-Compromís-En Marea (Senado)	Cofrentes. Modificación Escala Ines
Josep Vendrell Gardeñes	Grupo Podemos -En Comú-Compromís-En Marea (Congreso)	Irregularidades detectadas en los componentes de los generadores de vapor de las centrales nucleares de Ascó y Almaraz. AREVA

1.3.1.2. Administración General del Estado

1.3.1.2.1. Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital

La existencia en territorio español de centrales nucleares y de instalaciones del ciclo de combustible nuclear motiva que desde el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, departamento competente para resolver, se soliciten al CSN informes previos a la resolución por dicho departamento. Estos son preceptivos en todo caso, y vinculantes cuando tienen carácter negativo o denegatorio de una concesión y en cuanto a las condiciones que establezcan, caso de ser positivos.

Estos informes afectan a la seguridad nuclear, protección radiológica y protección física, y son previos a las resoluciones que adopte el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital en materia de concesión de autorizaciones para las instalaciones nucleares y radiactivas, los transportes de sustancias nucleares o materiales radiactivos, la fabricación y homologación de equipos que incorporen fuentes radiactivas o sean generadores de radiaciones ionizantes, la explotación, restauración o cierre de las minas de uranio, y, en general, de todas las actividades relacionadas con la manipulación, procesado, almacenamiento y transporte de sustancias nucleares y radiactivas.

El CSN también emite informes preceptivos y vinculantes al citado Ministerio en relación con la autorización de empresas de venta y asistencia técnica de los equipos e instalaciones de rayos X para diagnóstico médico y de otros equipos destinados a instalaciones radiactivas y llevar a cabo su inspección y control. Así como con la retirada y gestión segura de materiales radiactivos.

1.3.1.2.2. Ministerio del Interior

Los acuerdos y actividades con el Ministerio del Interior tienen como principales objetivos la protección física de las instalaciones nucleares y la planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia nuclear. En estas líneas se ha seguido trabajando conjuntamente durante el año 2016, desarrollando adecuadamente el Convenio

marco de colaboración firmado en 2007 entre el Consejo de Seguridad Nuclear y la Dirección General de la Guardia Civil mediante el Protocolo técnico de colaboración, en temas relacionados con seguridad física de instalaciones nucleares y preparación y respuesta a emergencias radiológicas. En este sentido, en 2016 se ha colaborado estrechamente con la Guardia Civil para llevar a cabo el desarrollo del Real Decreto 1086/2015, de 4 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas.

Asimismo, el Consejo de Seguridad Nuclear ha continuado su colaboración con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias.

1.3.1.2.3. Ministerio de Defensa

Se continúa reforzando la colaboración con la Unidad Militar de Emergencias (UME), formalizada a partir de la suscripción en 2010 del Convenio de colaboración entre esa Unidad y el Consejo de Seguridad Nuclear, sobre la actuación en la planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia nuclear y radiológica, además de las actividades habituales de formación de personal y el mantenimiento del Centro de Emergencias de respaldo ante contingencias (Salem-2), situado en las dependencias de la UME. En 2016, el CSN recibió la visita institucional del Teniente General Jefe de la UME y participó en el ejercicio SUR, organizado por la UME en Sevilla, en el que se contempló el tratamiento de riesgos radiológicos.

1.3.1.2.4. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

Durante 2016 se mantiene la colaboración en materia de información meteorológica, seguridad nuclear y protección radiológica con la Agencia Estatal de Meteorología (Aemet), adscrita a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, en el marco del convenio de colaboración suscrito en 2015.

1.3.1.2.5. Ministerio de Fomento

En el año 2015 se firmó el Convenio Marco de Colaboración entre el Ministerio de Fomento, el Consejo de Seguridad Nuclear y la Agencia Estatal de Seguridad Aérea sobre las actuaciones de vigilancia y control en el ámbito del transporte de material radiactivo. En 2016 se ha colaborado en el ámbito de los protocolos de transporte por carretera y por vía marítima, mientras se ha seguido trabajando en la elaboración de un protocolo técnico de colaboración sobre transporte aéreo de material radiactivo.

1.3.1.3. Administraciones autonómicas

El Consejo de Seguridad Nuclear, según la disposición adicional tercera de su Ley de Creación, podrá encomendar a las comunidades autónomas el ejercicio de funciones que le estén atribuidas con arreglo a los criterios generales que para su desarrollo acuerde el propio Consejo.

En la actualidad son nueve las comunidades autónomas que disponen de acuerdo de encomiendas con el Consejo de Seguridad Nuclear de funciones de inspección, y en algunos casos de evaluación de instalaciones radiactivas: Asturias, Islas Baleares, Canarias, Cataluña, Galicia, Murcia, Navarra, País Vasco y Valencia. Para cada una de estas comunidades existe una Comisión Mixta de seguimiento formada por representantes de la comunidad autónoma y del CSN, presidida por la secretaría general del Consejo que se reúnen al menos una vez al año.

De los acuerdos de encomienda cabe destacar que, para su ejecución, las comunidades autónomas deben contar con un número de inspectores necesario para su correcto desarrollo, los cuales han de ser formados y acreditados por el CSN.

El CSN celebra igualmente como periodicidad anual una reunión con estos inspectores acreditados con el fin de favorecer las relaciones institucionales entre el CSN y las comunidades autóno-

mas, informar de las novedades en materia de seguridad nuclear y protección radiológica y fomentar la participación de los inspectores para debatir y compartir conocimiento y experiencias o asuntos de interés de la función de inspección. En el año 2016 tuvo lugar durante los días 25 y 26 de octubre.

Adicionalmente, el 26 de octubre de 2016, se celebró otra reunión específica con los inspectores acreditados de aquellas comunidades autónomas que tienen acuerdo de encomienda con evaluación de instalaciones.

Los acuerdos de encomienda están sujetos al plan de auditorías establecido en el Sistema de Gestión del CSN. Durante 2016, la Unidad de Inspección del CSN realizó una auditoría a los acuerdos de encomienda establecidos con las comunidades autónomas de Galicia y Valencia.

Por otra parte, en el año 2016 se firmó el Convenio Marco entre el CSN y el Gobierno de La Rioja sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica.

1.3.1.4 Administraciones locales

En lo que se refiere a las relaciones institucionales que mantiene el Consejo de Seguridad Nuclear con las administraciones locales, destaca la participación en los comités de información, conforme a lo dispuesto en el artículo 13 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR), así como la colaboración con la Asociación de Municipios en Áreas con Centrales Nucleares (AMAC).

En el año 2016 los Comités de Información se celebraron en las siguientes fechas:

- Central nuclear Trillo, el 31 de marzo.
- Central nuclear Almaraz, 12 de abril.
- Central nuclear José Cabrera, 10 de mayo.
- Central nuclear Cofrentes, 7 de junio.
- Central nuclear Ascó, 26 de octubre.
- Central nuclear Vandellós II, 27 de octubre.

Dentro de la relación entre el CSN y AMAC, se mantuvieron reuniones con la gerencia y alcaldes de AMAC y el CSN acogió la visita de representantes de los municipios de Nyköping y Oskarshamn (Suecia), pertenecientes al *Group of European Municipalities with nuclear Facilities*, junto con miembros de esta asociación. Además, durante el año 2016 se colaboró en la elaboración y distribución de los boletines informativos de estos comités de información, en los que se incluía un resumen de los mismos, así como noticias de actualidad.

1.3.1.5. Empresas, organismos del sector y asociaciones

Durante 2016, el CSN ha respondido a diferentes cuestiones planteadas por organizaciones y asociaciones que afectaban a la seguridad nuclear o a la protección radiológica.

También se recibió en este año en la sede del CSN, a la Coordinadora Estatal de Comités de Empresa de las Centrales Nucleares.

1.3.1.6. Universidades

En 2016 el CSN suscribió convenios de carácter anual con la Universidad Politécnica de Madrid, para la cátedra CSN Juan Manuel Kindelán y la cátedra CSN Federico Goded; la Universidad Politécnica de Cataluña, para la cátedra CSN Argos; y la Universidad Politécnica de Valencia, para la cátedra CSN Vicente Serradell. Cada convenio suscrito conlleva una financiación por el CSN a cada cátedra por valor de 70.000 euros.

La finalidad de las cátedras del Consejo de Seguridad Nuclear es incentivar la formación de técnicos altamente cualificados en seguridad nuclear y protección radiológica, a través de sus propios planes de estudios, cursos de especialización y participación activa en proyectos de investigación afines. Cada una de estas cátedras está liderada por un consejero del CSN.

1.3.2. Relaciones internacionales

La política y estrategias en el ámbito internacional del CSN se traducen en un conjunto de actividades de carácter técnico e institucional que se desarrollan en dos planos diferentes: el multilateral, a través de organismos, instituciones y foros internacionales como la Unión Europea, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y la Agencia Nuclear Europea (NEA); y el bilateral, a través de acuerdos de cooperación técnica y colaboración con organismos homólogos, principalmente con la Comisión Reguladora Nuclear de los Estados Unidos (NRC), y con la Autoridad de Seguridad Nuclear francesa (ASN). Dentro del ámbito de las relaciones multilaterales, adquieren un carácter especial las distintas convenciones internacionales que han sido ratificadas por España, y en las que el CSN participa, en su ámbito de competencia, mediante la implementación por parte de España de los compromisos adquiridos.

En las materias que requieren definición de una posición nacional consensuada, el CSN colabora con las entidades españolas competentes, con el fin de asegurar la coordinación de las actividades internacionales en el ámbito de la seguridad nuclear, la protección radiológica y la seguridad física de las instalaciones y materiales nucleares y radiactivos. Entre estas entidades cabe destacar al Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación (MAEC), el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (Minetad), el Ministerio del Interior, el Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, el Ciemat y Enresa.

1.3.2.1. Relaciones multilaterales

1.3.2.1.1. Unión Europea

Entre los tratados fundamentales que vertebran la Unión Europea se encuentra el Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea de la Energía Atómica (Euratom) que aborda, entre otras temáticas, el marco normativo básico en el ámbito de la seguridad nuclear y la protección radiológica. Por su carácter fundamental, las actividades e iniciativas internacionales derivadas del Tratado de Euratom resultan de una especial relevancia para el CSN.

Entre estas actividades, destaca la participación y la labor de asesoramiento, que proporciona el CSN al Minetad y a la Representación Permanente de España ante la Unión Europea, en el contexto del Grupo de Cuestiones Atómicas (AQG) del Consejo de la UE.

El CSN participa asimismo en el Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear (ENSREG), constituido en 2007 para asesorar al Consejo de la UE, al Parlamento y a la Comisión europeos, en las materias de seguridad nuclear y gestión segura de los residuos radiactivos. En el ámbito de esta asociación, el CSN preside desde 2014 el grupo de trabajo dedicado a la Seguridad Nuclear y Cooperación Internacional (WG1).

En paralelo, el CSN cuenta con representantes en los comités de expertos sobre diversos artículos del propio Tratado de Euratom (artículos 31; 35 y 36; y 37) y participa en otras iniciativas, comités y grupos de trabajo de carácter técnico derivados del mismo.

En 2016, el CSN ha continuado coordinando las obligaciones derivadas de las directivas europeas sobre seguridad nuclear y sobre gestión responsable y segura de los residuos radiactivos y el combustible

gastado. Asimismo, ha colaborado en las actividades de transposición de las directivas 2013/59 Euratom de seguridad contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes y 2014/87 Euratom sobre seguridad nuclear.

El CSN lidera el grupo de trabajo creado dentro del WG1 de ENSREG para realizar un seguimiento de las actividades que realiza la CE en relación con las actividades de cooperación internacional, fundamentalmente los proyectos del Instrumento de Cooperación para la Seguridad Nuclear de la Comisión Europea (INSC). Asimismo, el CSN asesora y colabora con el Minetad en la preparación y negociación de la aprobación de los proyectos INSC dentro del Comité INSC.

Grupo de Cuestiones Atómicas (AQG)

El Grupo de Cuestiones Atómicas (AQG) es el grupo de trabajo del Consejo de la Unión Europea dedicado al estudio de temas abarcados por el Tratado de Euratom.

Durante el primer semestre de 2016, bajo la presidencia de Holanda, el tema más relevante fue la publicación del Programa Ilustrativo para la Energía Nuclear (PINC) en cumplimiento del artículo 40 del Tratado de Euratom. Asimismo, la CE siguió organizando talleres para soporte de los Estados miembros en el proceso de transposición de la Directiva 2013/59 Euratom de seguridad contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes.

El segundo semestre, con presidencia en turno de Eslovaquia, destacaron como asuntos más importantes la presentación del informe sobre la implementación de las Directivas 2011/70/Euratom y 2006/117/ Euratom, y la revisión del informe para presentar en la séptima reunión de revisión de la Convención sobre Seguridad Nuclear en nombre de Euratom.

Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear (ENSREG)

El Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear (ENSREG), es un grupo consultivo independiente a disposición del Consejo y el Parlamento de la UE formado por expertos de las autoridades reguladoras de los Estados miembros en el ámbito de la seguridad nuclear y de la gestión de los residuos radiactivos. El CSN participa en diversas actividades, entre las que cabe destacar los grupos de trabajo dedicados a la seguridad nuclear, la gestión segura de los residuos radiactivos y el combustible gastado, su regulación y la comunicación y la transparencia de los organismos reguladores.

El grupo de seguridad nuclear de ENSREG (WG1), bajo la presidencia del director técnico de Seguridad Nuclear del CSN, ha contribuido a la revisión del plan de trabajo de ENSREG, la implantación de los Planes de Acción Nacionales post-Fukushima, y ha dado seguimiento a las obligaciones de la Directiva sobre Seguridad Nuclear y a otros compromisos asumidos en el ámbito de la asociación. Concretamente, a lo largo de 2016 el grupo WG1 ha diseñado los términos de referencia que definen el proceso y metodología en que se basará la primera revisión temática de seguridad al amparo de la Directiva de Seguridad Nuclear, que se dedicará al ámbito de la gestión del envejecimiento en centrales nucleares y se desarrollará a lo largo de 2017 y 2018.

El CSN forma parte del Comité Organizador de la cuarta Conferencia Europea de Seguridad Nuclear de ENSREG, que tendrá lugar en Bruselas (Bélgica) en junio de 2017.

Actividades de asistencia reguladora

El Grupo de Trabajo de Cooperación Internacional, integrado recientemente en el grupo WG1 de ENSREG, lleva a cabo un seguimiento de los proyectos de asistencia a terceros países financiados por medio del Instrumento de Cooperación para Seguridad Nuclear (INSC) de la Comisión Europea.

El grupo asume la misión de asesorar a la Comisión Europea informando acerca de los aspectos más relevantes de los proyectos de asistencia, evaluando la consecución de los objetivos de los mismos y estudiando las candidaturas de potenciales países beneficiarios de los proyectos de asistencia.

En 2016 culminó la primera fase del proyecto INSC iniciado en 2014 para el fortalecimiento de las capacidades reguladoras del organismo regulador de China y de su organismo de soporte técnico. El CSN ha participado en la ejecución y desarrollo de este proyecto como parte de un consorcio formado por organismos reguladores y organismos de soporte técnico europeos. Las áreas de estudio abordadas fueron el análisis de accidentes con pérdida de refrigerante en reactores de agua a presión con los métodos de mejor estimación, la revisión reguladora del análisis de accidentes severos en centrales nucleares y los resultados de la experiencia operativa. Dentro de este proyecto el CSN ha acogido la estancia de un experto del organismo regulador chino durante un período de seis meses con el objetivo de familiarizarse con los procesos de trabajo del CSN aplicados a la revisión reguladora de análisis de accidentes severos.

A finales de 2016 la CE adjudicó mediante proceso de concurso público la realización del segundo proyecto INSC de asistencia al organismo regulador chino al consorcio europeo en el que participa el CSN. El CSN prestará asistencia en este nuevo proyecto en las áreas de preparación y respuesta en emergencias y desmantelamiento.

1.3.2.1.2. Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA)

El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) es un organismo dependiente del sistema de Naciones Unidas con la misión de impulsar la contribución de la energía nuclear a la paz, la salud y la prosperidad en el mundo. Uno de sus objetivos fundamentales es el desarrollo y la promoción de altos estándares de seguridad tecnológica y física en las aplicaciones pacíficas de la energía nuclear en sus Estados miembros, lo que propugna a través de la elaboración de normativa de carácter recomendatorio.

El CSN participa activamente en las actividades del OIEA, lo que incluye participar tanto en los órganos de dirección del Organismo, en comités y grupos de trabajo técnicos en el ámbito de la seguridad tecnológica y física, en encuentros científicos y técnicos y en misiones internacionales del OIEA.

Aparte de la contribución técnica de los expertos, el CSN también realiza contribuciones económicas para el sostenimiento de los programas y actividades del Organismo. En 2016 éstas ascendieron a 349.370 euros, destinándose principalmente al sostenimiento del programa de trabajo del Foro Iberoamericano de Reguladores Radiológicos y Nucleares, de varios proyectos de cooperación técnica enfocados en las regiones prioritarias del norte de África y América Latina, y de programas y proyectos de interés técnico para el CSN.

Conferencia General

El CSN participó en la Conferencia General del OIEA, celebrada en Viena del 26 al 30 de septiembre de 2016. La delegación española fue encabezada por el presidente del CSN. La conferencia repasó las principales actuaciones del OIEA en el año 2016, y presentó las previsiones y compromisos para el siguiente ejercicio.

Como en ocasiones anteriores, el CSN prestó apoyo al Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación (MAEC) en la redacción de la declaración nacional y se mantuvieron reuniones con el director general del OIEA y el director general adjunto de Seguridad Nuclear y Física del OIEA.

Comités y grupos de trabajo

Para favorecer la creación de normativa nacional de seguridad que garantice un alto nivel de seguridad nuclear, radiológica y física en las instalaciones y

actividades nucleares, el OIEA desarrolla y revisa de manera continua un marco normativo estándar de carácter recomendatorio consensuado internacionalmente, que sirve de referencia a sus Estados miembros para desarrollar sus propios marcos nacionales. El CSN participa activamente en los grupos de trabajo y comités de desarrollo y revisión de la normativa y guías de referencia del OIEA en el ámbito de la seguridad nuclear y la protección radiológica.

Para coordinar y dar seguimiento a todas las actividades de desarrollo y revisión de normas técnicas, el OIEA cuenta con la Comisión sobre Normas de Seguridad (CSS), en el que la participación y representación nacional está asignada al consejero del CSN Javier Dies.

Durante 2016, expertos del CSN participaron en reuniones sobre diferentes temas como el envejecimiento de materiales, actividades relativas a la seguridad física nuclear o la seguridad en el transporte de materiales radioactivos y nucleares. En el ámbito de la cooperación técnica, el CSN fue invitado por el OIEA a participar en la planificación y coordinación de varios proyectos a los que contribuye económicamente. El CSN también se implicó en la coordinación de la redacción, revisión y traducción de normas, guías y otros documentos técnicos del OIEA en su ámbito de competencia.

Misiones internacionales del OIEA

El OIEA coordina misiones internacionales de revisión del cumplimiento de estándares, requisitos o buenas prácticas en el ámbito de la seguridad nuclear, la protección radiológica y la seguridad física en los países miembros. El CSN apoya el desarrollo de las misiones de revisión inter-pares a otros países mediante la participación en los equipos de revisión de representantes del CSN, a petición del OIEA. Durante 2016, el CSN contribuyó con expertos en las misiones de revisión de la infraestructura reguladora (misiones IRRS) a Japón, Kenia, Italia y Sudáfrica.

Por otra parte, el CSN participa en el desarrollo y organización de la misión de revisión interpares combinada IRRS y ARTEMIS que España ha solicitado al OIEA llevar a cabo durante el año 2018.

1.3.2.1.3. NEA/OCDE

La misión de la Agencia de la Energía Nuclear (NEA) del Organismo para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), es asistir a los Estados miembros en el desarrollo y mantenimiento de las bases científicas, tecnológicas y legales necesarias para el uso pacífico, seguro, económico y respetuoso con el medio ambiente de la energía nuclear.

En 2016, el CSN participó activamente en los comités técnicos principales, cada uno de los cuales coordina múltiples grupos de trabajo y supervisa proyectos internacionales de investigación y bases de datos en su ámbito temático. Además de estas actividades, la NEA organiza talleres para analizar y discutir temas específicos y presentar los resultados de los trabajos realizados. En la actualidad el CSN participa en seis de los siete grandes comités, en 22 grupos y subgrupos de trabajo y en actividades puntuales dependientes de éstos, así como en 14 proyectos de investigación y bases de datos en marcha. Asimismo, el CSN realiza contribuciones económicas a distintos proyectos de la NEA.

Entre el 17 y el 19 de noviembre, España acogió la visita del director general de la NEA, organizada y patrocinada por la plataforma tecnológica de energía nuclear de fisión CEIDEN. El CSN recibió a la visita en su sede y participó en varios de los encuentros programados. Este encuentro permitió consolidar y profundizar la cooperación con la NEA y poner de manifiesto las capacidades tecnológicas y el grado de implicación con la seguridad nuclear y con la NEA de las instituciones públicas y el sector nuclear español.

1.3.2.1.4. Otros grupos reguladores

Dentro del marco multilateral, el CSN es miembro de varias asociaciones de reguladores, constituidas

sobre la voluntad común de cooperar para abordar cuestiones y retos globales de política reguladora e identificar y explorar oportunidades de mejorar la regulación de la seguridad nuclear, la protección radiológica y la seguridad física.

Asociación Internacional de Reguladores Nucleares (*International Nuclear Regulators Association*, INRA)

En 2016 el CSN ha ejercido la presidencia de la asociación, organizando y acogiendo las dos reuniones anuales de INRA, asociación que reúne a los organismos reguladores con más experiencia en el ámbito de la regulación nuclear (Alemania, Canadá, Corea del Sur, España, Estados Unidos, Francia, Reino Unido, Japón y Suecia).

La primera reunión de 2016 tuvo lugar en Madrid en el mes de mayo, durante la que se realizó una visita técnica al almacén de residuos de media y baja actividad de El Cabril. En esta reunión, además de las presentaciones nacionales, se debatió sobre el mejor uso de las convenciones internacionales y sobre la gestión del conocimiento en los organismos reguladores.

La segunda reunión, que como viene siendo habitual tuvo lugar en Viena, en los albores de la Conferencia General del OIEA, contó con la presencia del presidente de la 7ª Reunión de Revisión de la Convención de Seguridad Nuclear y del director general adjunto de seguridad nuclear y física del OIEA. Al final de esta reunión, el presidente del CSN cedió la presidencia de INRA al representante de Estados Unidos.

Asociación de Reguladores Nucleares de Europa Occidental (*Western European Nuclear Regulators Association*, WENRA)

La asociación WENRA está compuesta por las autoridades reguladoras de aquellos países con reactores nucleares en operación o desmantelamiento en la UE, Suiza y Ucrania. El principal objetivo de esta asociación es armonizar las principales normas técnicas en materia de seguridad nuclear entre sus países miembros, contribuyendo a la mejora continua de la seguridad. El CSN participa tanto en las reuniones del grupo plenario de WENRA como en sus grupos de trabajo técnico.

La actividad más destacada de la asociación durante 2016 ha sido la definición del alcance y las especificaciones técnicas de la primera revisión temática de seguridad al amparo de la Directiva de Seguridad Nuclear. Además, ha continuado el proceso de revisión de los niveles de referencia, que persiguen implantar y armonizar elevados niveles de seguridad nuclear en la región.

Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (Foro)

El Foro es una asociación compuesta por los organismos reguladores de la seguridad radiológica y nuclear de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, España, México, Paraguay, Perú y Uruguay. Su principal objetivo es promover un alto nivel de seguridad en todas las prácticas que utilicen materiales radiactivos o sustancias nucleares en la región iberoamericana.

El Foro desarrolla un programa de trabajo técnico inspirado en las necesidades y prioridades regionales de mejora de la seguridad radiológica y nuclear, habiendo demostrado ser un excelente ejemplo de colaboración sostenible en una gran región, con su propia financiación y con el apoyo del OIEA como secretaría científica. Este programa técnico se coordina por un comité de dirección. En 2016 se completó el proyecto de análisis probabilista de los riesgos asociados a instalaciones radiactivas industriales y se aprobaron dos nuevos proyectos, uno en el ámbito de instalaciones médicas y otro en el desarrollo de competencias reguladoras.

En este año, el Foro celebró su reunión anual en Uruguay, contando con la presencia del consejero del CSN Fernando Castelló. En esta reunión se

aprobó el nuevo Reglamento de la asociación y se sentaron las bases para definir un documento de estrategia.

Asimismo, a final del año, el CSN acogió en su sede reuniones y talleres de trabajo del Foro sobre criterios de dispensa en instalaciones radiactivas y sobre competencias del personal de organismos reguladores en aplicaciones radiológicas médicas e industriales.

Asociación Europea de Autoridades competentes en protección radiológica (*Heads of European Radiological Protection Competent Authorities*, HERCA)

El objetivo de esta asociación es el análisis de la aplicación práctica de las directivas y reglamentos europeos en materia de protección radiológica, con el fin de promover prácticas de trabajo armonizadas. El CSN participa en las reuniones del grupo plenario de HERCA, así como en sus grupos de trabajo.

Durante el año 2016 una parte importante de las actividades realizadas por esta asociación han estado dirigidas a la elaboración de guías y documentos soporte para la transposición práctica de la Directiva 2013/59/Euratom.

El CSN participa activamente en los grupos de trabajo de actividades médicas, cuya actividad en el año 2016 se centró sobre todo en el campo de la justificación de prácticas médicas, las auditorías clínicas destinadas a protección radiológica del paciente y la concienciación de grupos de interés. También se colabora en el grupo de emergencias, liderando el subgrupo de trabajo a cargo de seguir las actuaciones iniciadas por el OIEA tras el accidente de Fukushima para mejorar la respuesta en caso de accidente nuclear. En el caso del grupo de trabajo sobre fuentes y prácticas industriales se designó a un experto del CSN como presidente de este grupo de trabajo.

Asociación Europea de Reguladores de Seguridad Física Nuclear (ENSRA)

El CSN participa en la asociación de reguladores europeos en seguridad física nuclear (ENSRA), independiente de la Comisión Europea y que fue creado por interés de los propios asociados como un foro para el intercambio seguro de información y experiencias sobre la aplicación de diferentes prácticas de protección física de centrales nucleares de potencia y otras instalaciones nucleares.

En ENSRA se exponen y debaten buenas prácticas en los múltiples ámbitos que influyen en la seguridad física, como el marco regulador de seguridad nacional, las amenazas contempladas en el diseño de los planes de protección física, la cultura de la seguridad física nuclear o la planificación de contingencias, entre otras.

1.3.2.1.5. Conferencias y talleres internacionales en España

II Conferencia Internacional de Reguladores de la Seguridad Física Nuclear

Desde el CSN se coordinó exitosamente la preparación, ejecución y seguimiento de la 2ª Conferencia Internacional de Reguladores de Seguridad Física Nuclear, celebrada en Madrid los días 11 y 13 de mayo de 2016, en estrecha cooperación con la Comisión Reguladora Nuclear de Estados Unidos que había organizado su primera edición. La conferencia contó con la participación de más de 200 expertos en seguridad física nuclear de más de 20 países.

El propósito de la conferencia fue fortalecer la generación de capacidades de seguridad física nuclear en todo el mundo y apoyar la implementación de buenas prácticas en este campo. La conferencia sirvió para constatar avances e identificar buenas prácticas y desafíos en el ámbito de la seguridad física nuclear.

Conferencia Internacional sobre Desmantelamiento y Recuperación Ambiental

Tuvo lugar del 23 al 27 de mayo de 2016, siendo organizada por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), con la colaboración de la Comisión Europea, la Agencia de la Energía Nuclear de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo, Enresa, el Consejo de Seguridad Nuclear y Unesa.

El objetivo de la conferencia fue la aplicación global de programas de clausura y restauración ambiental, ofreciendo un marco en el que los expertos en la materia pudieron compartir experiencias en estos campos desde el punto de vista técnico, regulador, económico y social. El principal resultado fue la elaboración de recomendaciones sobre las estrategias y enfoques que pueden habilitar y mejorar la aplicación segura y efectiva de los programas nacionales e internacionales en las próximas décadas.

Conferencia Iberoamericana sobre Protección Radiológica en Medicina

Se celebró del 18 al 20 de octubre de 2016, siendo organizada conjuntamente por la OMS, PAHO, OIEA, Foro, ICRP, IRPA y acogida por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad de España en cooperación con el CSN.

El objetivo principal de estas jornadas fue verificar el avance en la implementación de las acciones propuestas en la Convocatoria de Bonn, identificar problemas y posibles soluciones, promover buenas prácticas y definir indicadores de progreso en dichas acciones. La conferencia constituyó una oportunidad para el intercambio de información y experiencia adquirida en los últimos años en relación con la protección radiológica en medicina y permitió establecer y fortalecer lazos de cooperación entre los países de Iberoamérica en esta área temática.

1.3.2.2. Convenciones internacionales sobre seguridad nuclear, protección radiológica y seguridad física

1.3.2.2.1. Convención sobre Seguridad Nuclear

En 2016 se redactó el informe nacional para la séptima reunión de revisión de la Convención sobre Seguridad Nuclear, que tendrá lugar del 27 de marzo al 7 de abril de 2017. El informe fue aprobado por el Pleno del CSN de 22 de junio de 2016, remitiéndose a la Secretaría del OIEA en agosto del mismo año. En septiembre se realizó la fase de remisión de preguntas de las partes contratantes sobre los informes nacionales y, en diciembre, se inició la fase de respuesta a las preguntas recibidas por España de las Partes Contratantes.

1.3.2.2.2. Convención Conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de residuos radiactivos

En 2016 comenzaron los trabajos de redacción del VI Informe nacional para la Convención Conjunta, que se remitirá al OIEA a mediados de 2017.

1.3.2.2.3. Convención para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del Nordeste (Ospar)

El CSN participa como representante de España en el Comité de Sustancias Radiactivas (RSC) de la Convención Ospar. Las materias tratadas incluyen aquellas relacionadas con las instalaciones y actividades, nucleares y no nucleares (instalaciones radiactivas e industrias NORM), que puedan originar vertidos radiactivos al océano Atlántico, bien directamente o a través de las cuencas fluviales. En 2016, el CSN asistió a la reunión del RSC celebrada del 9 al 11 de febrero en Bélgica. El CSN asiste a las reuniones anuales del RSC y también a las periódicas, ministeriales y de los representantes oficiales cuando así lo solicita el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA), representante oficial de España ante la Convención.

El CSN elabora y remite los informes anuales con los datos sobre vertidos de efluentes radiactivos de las instalaciones nucleares españolas, así como una estimación de los vertidos de efluentes radiactivos de las instalaciones no nucleares durante dicho año. Del mismo modo, el CSN remite anualmente los datos españoles resultantes de la vigilancia medioambiental en aguas del océano Atlántico.

1.3.2.3.Relaciones bilaterales

Para el CSN son de gran importancia las relaciones con organismos reguladores homólogos de otros países. Ha suscrito varios acuerdos bilaterales de cooperación técnica que tienen como objetivo principal sentar las bases para la colaboración y el intercambio de información técnica y de experiencia reguladora. Además, en algunos casos puntuales, se han firmado acuerdos de colaboración en materias específicas (acuerdos sobre I+D con el organismo regulador de los EEUU o sobre preparación y gestión de la respuesta a emergencias nucleares con el regulador de Francia).

Como es habitual, durante 2016 se mantuvo una estrecha colaboración con los organismos reguladores de Estados Unidos y Francia a través de actividades conjuntas a niveles institucional y técnico. Asimismo, se ha impulsado la relación bilateral con países de interés geoestratégico en las regiones de Latinoamérica y Oriente Medio y con Holanda y Polonia manteniendo reuniones bilaterales de alto nivel, visitas técnicas e intercambios de información con representantes de sus respectivos organismos reguladores.

Estados Unidos de América

El acuerdo marco entre la Comisión de Regulación Nuclear de los Estados Unidos (NRC) y el Consejo de Seguridad Nuclear regula el continuo intercambio de información técnica y la cooperación en materia de seguridad nuclear.

Como en anteriores ocasiones, el CSN participó en 2016 en la Conferencia sobre Información Reguladora (RIC), evento que organiza la NRC anualmente para dar a conocer sus líneas de trabajo y que constituye uno de los principales eventos en el ámbito de la regulación nuclear. En paralelo a la conferencia se organizan reuniones con altos representantes de la NRC y otras reuniones de carácter técnico.

El intercambio de información y visitas técnicas entre el CSN y la NRC ha continuado durante 2016, destacando la cooperación en: análisis y códigos termohidráulicos, exámenes de licencia de operadores de centrales nucleares, caracterización y requisitos sísmicos de los emplazamientos nucleares, seguridad física nuclear, análisis probabilísticos de seguridad, etc.

Francia

El CSN ha seguido colaborando activamente con la Autoridad de Seguridad Nuclear de Francia (ASN) durante el año 2016.

El día 7 de julio tuvo lugar la reunión bilateral entre la ASN y el CSN en Madrid. En ella se revisaron y discutieron las novedades en el ámbito reglamentario y legislativo en ambos organismos y temas técnicos como el desmantelamiento de las instalaciones nucleares, la gestión del combustible gastado y la preparación y respuesta ante emergencias.

Dentro de las actividades conjuntas que se realizaron en el año 2016 en el marco de este acuerdo bilateral cabe destacar las reuniones y talleres técnicos sobre instalaciones médicas, instalaciones de almacenamiento de residuos de alta actividad y el envejecimiento de cables en centrales nucleares.

1.3.3. Información y comunicación pública

El apartado ñ) del artículo 2 de la Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, establece la obligación de informar a la opinión pública, sobre materias de su competencia

con la extensión y periodicidad que el Consejo determine, sin perjuicio de la publicidad de sus actuaciones administrativas en los términos legalmente establecidos, todo ello aportando la mayor transparencia y credibilidad del CSN en el ejercicio de sus funciones.

El derecho de acceso a la información y participación del público en relación a las competencias de la seguridad nuclear y la protección radiológica viene recogido en el artículo 12 de la Ley 15/1980. Esta obligación para el CSN como Entidad de Derecho Público es de especial importancia por lo que la potenciación, sistematización y caracterización de un sistema integral de información y comunicación del CSN viene a incardinarse en una de las líneas estratégicas del vigente Plan estratégico identificada con la transparencia. Durante 2016 el CSN ha continuado potenciando y sistematizando un sistema integral de información y comunicación del CSN, acorde a los subprocesos básicos de la publicación activa de información y respuesta a solicitudes del derecho de acceso a la información.

1.3.3.1. Información a los medios de comunicación y otras acciones

De forma activa, a lo largo de 2016 se emitieron un total de 128 notas informativas, dirigidas a medios de comunicación y a las instituciones interesadas en los ámbitos competenciales del organismo. Además de las incidencias registradas en instalaciones nucleares y radiactivas, destacaron desde un punto de vista temático los principales acuerdos del Pleno, las actuaciones del Consejo más significativas en los ámbitos institucional e internacional, así como los preceptivos ejercicios simulados en materia de emergencias que se desarrollan cada año. Se publicaron en la página web del CSN 25 notas y reseñas correspondientes a los sucesos notificables, conforme a los criterios de notificación vigentes sobre los sucesos.

Por otra parte, se proporcionó respuesta a 223 peticiones de información directa efectuadas por los medios de comunicación.

Se dedicó especial atención a los temas relacionados con la difusión de la información y la gestión de la comunicación referente al proceso de evaluación de la renovación de la autorización de explotación de la central nuclear Santa María de Garoña, a las presuntas irregularidades detectadas en la forja de Le Creussot (AREVA) o a las informaciones acerca de la fiabilidad del sistema de refrigeración de servicios esenciales de la central nuclear Almaraz (Cáceres).

El área de comunicación se centró también en la elaboración del Plan de Comunicación institucional, cuya aprobación se prevé para 2017, y que dará cumplimiento a la vigésima resolución emitida por el Congreso de los Diputados al Informe anual de actividades del CSN correspondiente al año 2013.

Del mismo modo, se ha mantenido la participación en coloquios, charlas, seminarios y comités de información para hacer llegar al público y a los grupos interesados del entorno de las centrales españolas.

1.3.3.2. El CSN en Internet

El hito más importante fue la puesta en marcha de cuatro aplicaciones gratuitas a disposición del público para teléfonos móviles y tabletas que emplean los sistemas operativos habituales iOS y Android.

La Aplicación Noticias del CSN despliega aquellas noticias en las que el CSN tiene algún protagonismo, los estados operativos de las centrales nucleares españolas y los valores de tasa de dosis media diaria y mensual provenientes de las estaciones automáticas repartidas por España.

La llamada "Siglas CSN" presenta un diccionario del significado de las siglas y términos utilizados normalmente en la industria nuclear y radiológica, en inglés y en español.

La tercera aplicación que se ha puesto en marcha es una visita virtual al Centro de Información dónde los usuarios podrán realizar un recorrido guiado a través de 29 módulos para conocer con detalle diversos aspectos relacionados con la seguridad nuclear y las radiaciones ionizantes.

Finalmente, la última aplicación está dedicada a los módulos interactivos en los que se presentan ejercicios de preguntas y respuestas en varios de los módulos del Centro de Información del CSN.

Todas ellas están disponibles para versiones iOS 7 (o superior) y Android 4 (o superior) en la App Store (Apple) y en Play Store (Android), respectivamente.

Estas mejoras nacen con el objetivo de ser un canal importante dentro de un modelo integrado de información y comunicación al público. Asimismo, los contenidos de la web corporativa del CSN se han actualizado con el objetivo de seguir construyendo un portal más visual y accesible, tratando de resaltar el valor de los documentos asociados a los contenidos ofreciendo a primera vista textos más comprensibles para el público y dando la posibilidad, a quien esté interesado, de descender al nivel de detalle necesario con el máximo rigor.

La nueva web se puso en marcha en julio de 2015, y mucha de la información que recoge trae causa de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno. Destacar que en la valoración del cumplimiento de las obligaciones de dicha Ley, la Oficina de la Transparencia y Acceso a la Información del Ministerio de Presidencia revisó y valoró muy positivamente la renovada web del CSN.

En el apartado de redes sociales, la cuenta de Twitter del organismo regulador (@CSN_es) alcanzó los 3.133 seguidores en 2016 y se consolida como una herramienta eficaz a la hora de transmitir información sobre noticias reguladoras, actualización de normativa, avances en seguridad nuclear y en protección radiológica o actividades relevantes en el ámbito institucional e internacional.

1.3.3.2.1. Edición de publicaciones

Durante 2016 se editaron dentro del Plan de Publicaciones un total de 20 nuevos títulos en formato papel (libros, revista Alfa, normativa, folletos y carteles) con una tirada de 15.463 ejemplares y cuatro publicaciones en formato electrónico (951 ejemplares); también se reeditaron siete obras con una tirada de 17.600 ejemplares, distribuidos en su mayoría en el Centro de información, así como en los distintos congresos.

Distribución de publicaciones: 45.434 ejemplares.

- Distribución interna: 1.215.
- Distribución externa: 10.684.
- Ferias, congresos y jornadas: 7.267.
- Centro de Información: 26.268.

Otro material divulgativo:

- Centro de información: 15.551.

Todas las publicaciones se encuentran disponibles para descarga al público en el centro de documentación de la página web del CSN.

1.3.3.2.2. Centro de Información

El Centro de Información del CSN se encuentra próximo a cumplir 20 años. Desde su inauguración en el año 1998 ha recibido un total de 120.193 visitantes (a 31 de diciembre de 2016). La media de visitantes por año se mantiene por

encima de los 7.000 de forma continuada durante los últimos años. En 2016 recibió 305 visitas, con un total de 7.360 visitantes, de los cuales 7.200 pertenecen a centros educativos, 120 se diferentes instituciones y 40 son particulares.

Además, como es habitual, en el mes de noviembre de 2016, el CSN colaboró con la Comunidad de Madrid en la jornada de puertas abiertas que se realiza todos los años dentro de las actividades de la Semana de la Ciencia, recibiendo visitas de grupos y particulares interesados en conocer las actividades del Consejo.

Con objeto de su implantación durante el año 2016, se ha trabajado en la actualización de algunos módulos del Centro de Información, así como en la traducción al inglés de los paneles instalados en el mismo.

1.3.3.2.3. Otras actividades

Dentro de las actividades que realiza el organismo para hacer llegar la información a la opinión pública, se encuentra la asistencia a congresos, seminarios y exposiciones que se organizan durante el año. Así, el CSN ha estado presente durante 2016, con un stand en:

- IX Jornadas sobre Calidad en el control de la Radiactividad Ambiental, celebradas en Sitges del 15 al 17 de junio de 2016.
- 42 Reunión de la Sociedad Nuclear Española celebrado del 28 al 30 de septiembre en Santander.
- Congreso Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) celebrado en Madrid del 28 de noviembre al 1 de diciembre de 2016.

1.4. Comité Asesor para la Información y Participación Pública

El Comité Asesor para la Información y Participación Pública sobre seguridad nuclear y protección radiológica se creó en virtud del artículo 15 de la Ley 15/1980, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, con la misión de emitir recomendaciones al CSN para favorecer y mejorar la transparencia, el acceso a la información y la participación pública en materias de la competencia del CSN.

Está constituido por representantes de la sociedad civil, empresarial, sindicatos y administraciones públicas, en sus vertientes estatal, autonómica y local.

Toda la información sobre las actividades del Comité Asesor puede ser consultada en la web del CSN (www.csn.es).

Durante 2016 se celebraron las siguientes reuniones:

1. El 21 de enero de 2016 tuvo lugar la 10ª reunión del Comité Asesor para la Información y Participación Pública del CSN, presidida por el presidente del CSN Fernando Marti Scharfhausen, y que contó con la asistencia de la vicepresidenta del CSN, Rosario Velasco García.

   En su intervención, el presidente mencionó entre otros asuntos la nueva web institucional, operativa desde el 13 de julio de 2015; la preocupación del Pleno sobre los recursos humanos del CSN y el relevo generacional en el organismo, y la importancia de la actividad evaluadora e inspectora del Consejo.

   El presidente destacó la actividad internacional del CSN en seguridad nuclear y protección radiológica, resumiendo las actividades internacionales más destacables: reunión de WENRA (*Western European Nuclear Regulators Association*) celebrada en Madrid el 27 de octubre de 2015, la visita a España del director general del OIEA, la celebración del *IV seminario internacional sobre seguridad nuclear Asia-Europa (ASEM)* celebrado el 29 de octubre de 2015, así como la 2ª Conferencia de los organismos reguladores

sobre la seguridad física que tendrá lugar en Madrid en el mes de mayo de 2017.

En cuanto a las actuaciones relevantes en materia regulatoria las Direcciones Técnicas realizaron tres presentaciones:

- Resultados del segundo *Workshop* sobre los planes de acción nacional post-Fukushima (Bruselas, abril de 2015).

- Protocolo de Colaboración Unesa – UME sobre preparación de la UME para intervención en situaciones de emergencia de gravedad extrema en centrales nucleares españolas.

- Implantación de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico.

La secretaria general presentó el estado de ejecución de las cuatro Recomendaciones aprobadas hasta la fecha por el Comité, referidas a: 1ª) La publicación sobre la situación radiológica de Palomares, 2ª) El proceso de revisión de los planes de emergencia nuclear a raíz del accidente de Fukushima, 3ª) La celebración de una conferencia pública de difusión de los resultados de las pruebas de resistencia realizadas a las centrales nucleares españolas, y 4ª) Sobre la realización de estudios para identificar las expectativas de los grupos de interés en relación con la labor del CSN.

Informó que las tres primeras Recomendaciones han sido llevadas a efecto. En cuanto a la 4ª recomendación, la secretaria general informó de que esta se cumplimentó mediante un contrato de servicios, adjudicado mediante licitación abierta, y resumió las conclusiones del informe cuyo texto figura en la página web del Organismo.

A una pregunta formulada por Raquel Montón (Greenpeace) en relación con el estado de la propuesta formulada en 2015 sobre la segunda publicación monográfica del Comité Asesor, con título: "El transporte de residuos radiactivos", la secretaria general informó de su publicación en breve.

2. El día 21 de julio de 2016 se convocó la 11ª reunión del Comité Asesor para la información y participación pública. Esta reunión finalmente no tuvo lugar al no alcanzarse el quórum necesario tanto en primera como en segunda convocatoria.

3. El 29 de noviembre de 2016 se celebró la 12ª reunión del Comité Asesor para la información y participación pública. Fue presidida por la vicepresidenta del CSN, Rosario Velasco García, debido a la ausencia del presidente del CSN, en aplicación del artículo 43.2 del Real Decreto 1440/2010, de 5 de noviembre. Y contó con la asistencia del consejero Dies Llovera.

   En el punto del orden del día "Información sobre actuaciones del Consejo de Seguridad Nuclear" la secretaria expuso el proceso de aprobación y las principales características del código ético del CSN aprobado por el Pleno en su reunión de 1 de junio de 2016, en cumplimiento de la Resolución vigésimo segunda de la Comisión de Industria, Energía y Turismo del Congreso de los Diputados al Informe del CSN de 2012, que instó al Consejo a desarrollar un código ético.

   En cuanto a las actuaciones relevantes en materia regulatoria las Direcciones Técnicas realizaron cuatro presentaciones:

   - Directiva 2014/87 Euratom. Proceso de transposición a la normativa española.

- Renovación de las autorizaciones de explotación y fabricación de la fábrica de Juzbado (Salamanca).

- Nuevo modelo de Protección Física de las centrales nucleares.

- Actualización del modelo de inspección de instalaciones radiactivas.

Respecto a las actuaciones del CSN en respuesta a las Recomendaciones del Comité Asesor, la secretaria informó que las cuatro Recomendaciones aprobadas se consideran cerradas y en cuanto a la propuesta de publicación realizada en el Comité de 25 de junio de 2015, sobre transporte de residuos radiactivos, en la presente reunión se hizo entrega a los miembros del comité de un ejemplar de la publicación "El transporte de material radiactivo. Transporte de residuos radiactivos y combustible nuclear irradiado".

Finalmente varios miembros del comité realizaron seis propuestas de recomendación que en el momento de cierre de este informe están pendientes de análisis por el Comité de Expertos del Comité Asesor.

2. Estrategia y gestión de recursos

2.1. Plan Estratégico

El Plan Estratégico representa el compromiso de la organización en relación con el objetivo fundamental de la seguridad nuclear y radiológica así como con las vías para cumplirlo.

El Plan Estratégico para el período 2011-2016 se focaliza en la seguridad nuclear y radiológica como objetivo único y fundamental sobre el que se desarrollarán los ejes estratégicos para el desempeño de la actividad reguladora del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) en el período 2011-2016.

El CSN interviene en el proceso regulador en todas sus vertientes: emisión de normativa, concesión de autorizaciones y licencias, supervisión y control, y proceso sancionador.

Las actividades que realiza el CSN se encuadran dentro del servicio público, por lo que toda la actuación de la institución debe impregnarse del concepto de servicio a la ciudadanía. Asimismo, como ente público, el Consejo debe actuar con criterios de responsabilidad social, gestionando los bienes públicos, los recursos y las instalaciones de forma que contribuya al desarrollo sostenible y promueva el interés público y el progreso del país.

Las actuaciones del CSN afectan a tres grandes grupos:

- Las instituciones públicas (parlamentos, Gobierno de la Nación, gobiernos autonómicos y corporaciones locales).
- La sociedad en general y, en particular, los trabajadores que desempeñan su labor en instalaciones y actividades, las personas que viven en el entorno de las mismas y el propio personal del CSN, así como partidos políticos, organizaciones sindicales, organizaciones no gubernamentales cuyo objeto es la defensa del medio ambiente y el desarrollo sostenible, medios de comunicación, colegios profesionales, sociedades científicas y profesionales y organismos internacionales.
- Las empresas con interés en la materia (titulares de las instalaciones y actividades, fabricantes y proveedores).

Durante el año 2016 se iniciaron los trabajos con el objeto de actualizar el Plan Estratégico para el próximo período constituyéndose al efecto un grupo de trabajo.

Es voluntad del Pleno aprobar el plan actualizado durante el primer semestre de 2017.

2.1.1. Objetivos del Plan Estratégico

En el Plan Estratégico del CSN se define como objetivo único y fundamental la seguridad nuclear y la protección radiológica, apoyándose en la credibilidad como sub objetivo básico fundamental, y en cuatro objetivos instrumentales: eficacia y eficiencia, transparencia, neutralidad e independencia (ver figura 2.1.1.1).

El Plan Estratégico se desarrolla mediante los Planes Anuales de Trabajo (PAT), aprobados por el Pleno del Consejo y que incluyen actividades destacadas y otras actividades, a realizar durante el año, así como objetivos numéricos (indicadores). El Estatuto del Consejo de Seguridad Nuclear, en su artículo 24.d), establece como competencia del Pleno del Consejo la aprobación y modificación, en su caso, del Plan Anual de Trabajo (PAT).

Los informes de seguimiento del PAT incorporan los resultados de los indicadores reflejados en el Plan Estratégico. Los resultados obtenidos a lo largo del año 2016 se reflejan en la tabla 2.1.1.

Figura 2.1.1.1. Objetivos del Plan Estratégico

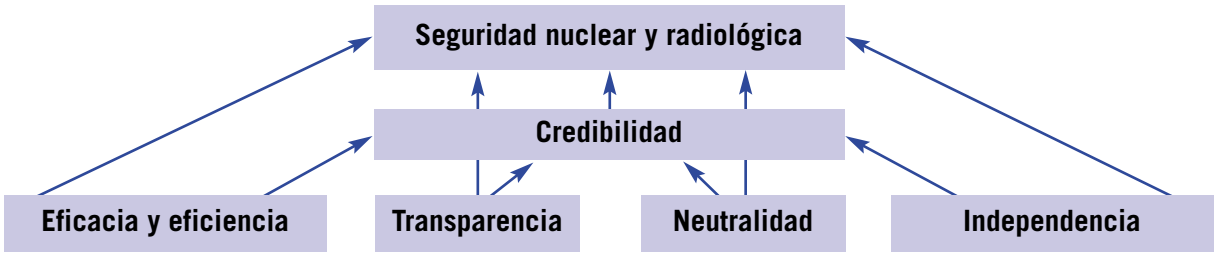


Tabla 2.1.1. Resultados de los indicadores del Plan Estratégico 2011-2016. Seguridad y protección. Año 2016

Indicador	Resultado
Ningún accidente en centrales nucleares en el que se produzca un daño sustancial al núcleo del reactor	Ninguno
Ningún accidente de reactividad en fabricación de combustible, piscinas de combustible o contenedores	Ninguno
Ningún efecto determinista debido a sobreexposiciones en las instalaciones reguladas	Ninguno
Ninguna liberación de material radiactivo desde las instalaciones reguladas que cause un impacto radiológico adverso sobre las personas, los bienes o el medio ambiente	Ninguna
Ningún suceso que implique la pérdida de control de material nuclear (durante su fabricación, transporte, almacenamiento o uso) o el sabotaje contra una instalación nuclear	Ninguno
Ninguna degradación, estadísticamente significativa del funcionamiento de una central nuclear[1]	Ninguna
Ninguna pérdida de control de fuentes radiactivas de alta intensidad en territorio nacional	Ninguna
Como máximo, cinco pérdidas de control de fuentes radiactivas de baja intensidad en territorio nacional, en un año*	1

[1] El seguimiento y valoración de este indicador se garantiza mediante el SISC (Sistema Integrado de Supervisión de Centrales).
*En 2016 se produjo la pérdida (robo), de un equipo de medida de densidad y humedad de suelos.

Como mecanismo de seguimiento del PAT se dispone de un cuadro de mando, que recoge los valores numéricos de los indicadores de seguimiento establecidos para las actividades más significativas del PAT. Estos valores se comparan con los objetivos previamente establecidos. Los valores del cuadro de mando para el año 2016 se incluyen en las tablas 2.1.2, 2.1.3 y 2.1.4.

Tabla 2.1.2. Cuadro de mando de instalaciones nucleares y centro de Saelices

Indicador	Denominación	Valores globales	Objetivo
NI 1	Número y porcentaje de inspecciones realizadas, con relación al total previsto anual	**229-106%**	Realizar el número previsto en el PAT
NI 2	Número y porcentaje del total de inspecciones programadas en el año que han sido realizadas	**201-93%**	Realizar las inspecciones específicamente previstas en el PAT
NI 3	Número y porcentaje del programa base de inspección que ha sido realizado	**143-100%**	Realizar todas las del programa básico incluidas en el PAT

Tabla 2.1.2. Cuadro de mando de instalaciones nucleares y centro de Saelices *(continuación)*

Indicador	Denominación	Valores globales	Objetivo
NI 4	Grado de dedicación a la inspección de instalaciones nucleares	**60.395-121%**	Alcanzar un valor ≥ 50.000 horas al año
NE 2	Número y porcentaje del total de solicitudes dictaminadas, que han cumplido con los plazos establecidos	**62-74% (62/84)**	100% (conforme a los plazos establecidos en el PG.II.05*)
NE 3	Número y porcentaje del total de solicitudes pendientes de dictaminar, que exceden de los plazos establecidos	**33-35% (33/93)**	0% (conforme a los plazos establecidos en el PG.II.05*)

* **PG.II.05**. Procedimiento de gestión sobre plazos de resolución de expedientes.

Tabla 2.1.3. Cuadro de mando de instalaciones radiactivas

Indicador	Denominación	Valores globales	Objetivo
RI 1	Número y porcentaje de inspecciones de control, con relación al total previsto anual	**1.021-89%**	Realizar el número previsto en el PAT
RI 2	Número y porcentaje de inspecciones de licenciamiento realizadas, con relación al total previsto anual	**67-91%**	Realizar el número previsto en el PAT
RI 3	Número total de apercibimientos (a) y ratio trimestral (a)/inspecciones de control	**41-0,09%**	N/A
RI 4	Grado de dedicación a la inspección de instalaciones radiactivas, de cursos homologados y de transportes radiactivos en su conjunto, definido como el número de inspecciones de cada tipo ponderado	**5.800,05-66%**	Alcanzar un valor anual ≥ 8.850
RE 1	Número y porcentaje de solicitudes dictaminadas o archivadas, con relación al total previsto anual	**354-111%**	Emitir el número previsto en el PAT
RE 2	Número y porcentaje del total de solicitudes dictaminadas o archivadas, que han cumplido con los plazos establecidos	**327-92% (327/354)**	100% (conforme a los plazos establecidos en el PG.II.05)
RE 3	Número y porcentaje del total de solicitudes pendientes de dictaminar, que exceden de los plazos establecidos	**7-12% (7/58)**	0% (conforme a los plazos establecidos en el PG.II.05)

Tabla 2.1.4. Cuadro de mando, emergencias

Indicador	Denominación	Valores globales	Objetivo
ETS	Tiempo medio, expresado en minutos, de activación de la totalidad de los miembros de los retenes en los simulacros de emergencia.	**11**	Alcanzar un valor medio anual ≤ 30 minutos
ETR	Tiempo medio, expresado en minutos, de activación de la totalidad de los miembros de los retenes en emergencias reales	**21**	Alcanzar un valor medio anual ≤ 30 minutos
ECS	Calidad de respuesta en los simulacros de emergencia en el período considerado[1]	**212**	Alcanzar un valor anual ≥ 36
ECR	Calidad de respuesta en emergencias reales en el período considerado	**304**	Alcanzar un valor anual ≥ 105

[1] En su estimación se consideran los tiempos medios de activación y la dispersión estadística asociada.

2.2. Sistema de Gestión

El sistema de gestión está dirigido por el Comité del Sistema de Gestión y de la Seguridad de la Información que preside el consejero Fernando Castelló, actuando como vicepresidente el consejero Javier Dies y tiene como funciones proponer la estrategia del CSN en cuanto al sistema de gestión, desarrollarla y vigilar su implantación. Así como realizar la revisión del sistema de gestión, analizar las evaluaciones de los procesos y actividades del CSN, proponiendo, impulsando y supervisando planes de mejora.

2.2.1. Procedimientos y auditorías internas

El CSN tiene implantado un sistema de gestión orientado a procesos, basado en los requisitos del OIEA (GS-R-3) y la norma ISO 9001: 2008. El sistema está descrito y desarrollado en manuales y procedimientos. El Manual del Sistema de Gestión contiene la descripción global del sistema y de la documentación que lo desarrolla.

Durante el año 2016 se han editado o revisado quince procedimientos, de los cuales seis son de gestión, dos administrativos y siete técnicos (tabla 2.2.1.1).

El sistema de gestión implantado en el CSN requiere que toda la organización esté sometida a un proceso de mejora continua. Además de las evaluaciones del cumplimiento de los planes y objetivos, el CSN tiene establecido un plan de auditorías internas y se somete sistemáticamente a evaluaciones externas por parte de organismos nacionales e internacionales.

Tabla 2.2.1.1. Procedimientos editados

Presupuesto	PG	PA	PT	Total
SISC	1	0	2	3
Otros	5	2	5	12
Total	6	2	7	15

El Plan básico de auditorías internas está dividido en dos partes, una para las actividades del CSN, y otra para las de las encomiendas. Para las encomiendas, cada auditoría puede incluir todos o algunos de los procesos encomendados a la comunidad en cuestión. Para las actividades del CSN, las auditorías del plan básico siguen orientadas a un único proceso por auditoría.

Durante el año, se han auditado dos procesos: protección radiológica de los trabajadores del CSN y encomienda de gestión de funciones, y se han realizado auditorías a las comunidades autónomas de Galicia y Valencia (tabla 2.2.1.2). Los resultados de las auditorías han permitido identificar no-conformidades relacionadas con el sistema de gestión y de sus procedimientos, ninguna de ellas relacionada con la seguridad.

Tabla 2.2.1.2. Auditorías realizadas

Referencia	Auditoría
AI/2016/3	Protección radiológica de los trabajadores del CSN
AI/2016/4	Encomienda Galicia
AI/2016/5	Encomienda Valencia

2.2.2. Plan de Formación

El Consejo de Seguridad Nuclear presta atención especial a la formación de todo su personal desde su creación. Esto se concreta en los planes anuales de formación que establecen la previsión anual de las actividades formativas, organizadas internamente o con la colaboración de entidades externas especializadas, y de la participación del personal del CSN en actividades organizadas por otras instituciones de ámbito geográfico y temático muy diverso.

Las actividades formativas se focalizan en la formación científica y técnica; la formación legal y administrativa; y el desarrollo de habilidades directivas, de organización, de comunicación y de uso de procedimientos y herramientas de trabajo.

En 2016 el Plan de Formación se estructuró en siete programas: Técnico de perfeccionamiento y reciclaje (subdividido en cuatro subprogramas: seguridad nuclear, protección radiológica, áreas de apoyo y formación técnica inicial), Desarrollo directivo, Gestión administrativa, Prevención, Informática, Idiomas y Habilidades.

El Plan se ha desarrollado de acuerdo con las propuestas formativas de las distintas unidades organizativas.

El número total de actividades formativas realizadas ha sido de 120.

Las personas que han asistido a alguna actividad formativa, lo han hecho con un promedio de 2,09 actividades/persona.

El número global de horas dedicadas a la formación del personal ha sido de 32.192,50.

El Presupuesto aprobado por el Pleno para el Plan de Formación ha sido de 500.000 euros, habiéndose ejecutado 415.951,39 euros, lo que supone el 83,19%.

2.2.3. Gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento se define como el enfoque integrado y sistemático encaminado a identificar, gestionar y compartir los conocimientos de una organización, y a posibilitar que grupos de personas creen colectivamente nuevos

conocimientos para facilitar la consecución de los objetivos de la organización.

El OIEA ha desarrollado una importante actividad en este campo concretada en la propuesta de un modelo para la creación de capacidades de los organismos reguladores basado en cuatro pilares:

- La formación y entrenamiento (*Education and Training*).
- El desarrollo de recursos humanos (*Human Resources Development*).
- La gestión del conocimiento (*Knowledge Management*).
- La participación en redes de conocimiento (*Networking*).

El objetivo del CSN es desarrollar un modelo de gestión del conocimiento adaptado a sus propias necesidades, basado en las recomendaciones del OIEA, que se incorpore al Sistema del Gestión y que utilice los elementos característicos de la gestión del conocimiento que ya tiene disponibles.

En el año 2014, el CSN con el apoyo de una empresa de consultoría dio un primer paso para abordar la gestión del conocimiento realizando un estudio sobre *"Evaluación de Procesos Críticos de Conocimiento Técnico"* en la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear, estudio que generó un conjunto de recomendaciones.

Durante 2016 se ha desarrollado un plan de acción sobre este tema enfocado a la preservación/recuperación del conocimiento y experiencia de los técnicos del CSN nacidos antes de 1952. Se ha aplicado a 16 técnicos, comenzando por una fase piloto para cuatro técnicos que se jubilaron en el trascurso del primer semestre de 2016, ampliándose hasta alcanzar los 16 a fin del año 2016.

La metodología empleada en este plan de acción de 2016, denominada Proyecto RECOR, comprende las siguientes fases:

1. Fase de Preparación: identificación de los poseedores del conocimiento crítico.
2. Fase de Extracción y sistematización del conocimiento.
3. Fase de Aprovechamiento: despliegue de una agenda de aprovechamiento de los conocimientos sistematizados.

Como resultado de este plan de acción, se han desarrollado 16 libros de conocimiento (*knowledge book*), cada uno incluye el perfil del puesto de trabajo, los dominios del conocimiento, el marco relacional, documentos vinculados al puesto de trabajo (procedimientos y procesos), experiencias, conocimiento suscitado (narrativas, fichas técnicas, píldoras audiovisuales), y productos de conocimiento (series, talleres de transferencia, etc.).

Además se ha desarrollado un modelo de gestión del conocimiento, un procedimiento de preservación de conocimiento clave del CSN y varias sesiones de formación de facilitadores.

2.3. Investigación y desarrollo

El CSN tiene como una de sus funciones establecer y efectuar el seguimiento de planes de investigación en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

Uno de los elementos para el cumplimiento de esta función es el Plan de I+D del CSN, que es el instrumento mediante el que se establecen las condiciones de contorno en las que se desarrollarán las actividades de investigación y desarrollo del CSN durante un período determinado que suele ser de cuatro o cinco años.

En el año 2016, el CSN aprobó el Plan de I+D para el período 2016-2020 que incorpora los aspectos de mejora identificados en el desarrollo de su predecesor.

2.3.1. Plan de I+D del CSN

El Plan quinquenal de I+D 2016-2020 establece los objetivos de I+D que realiza el CSN, e identifica las líneas estratégicas y áreas de investigación que se consideran adecuadas abordar en los ámbitos de la seguridad nuclear y la protección radiológica, relacionándolas con el mapa de procesos del CSN. Contiene también aspectos relativos a su gestión, incluyendo la identificación de los instrumentos para llevarlo a cabo y sobre el aprovechamiento y difusión de los resultados obtenidos de los proyectos de I+D realizados.

El accidente ocurrido en la central nuclear de Fukushima Dai-ichi en marzo de 2011, continúa siendo una referencia en el debate internacional sobre la seguridad nuclear y la protección radiológica. Durante 2016, el CSN ha continuado su participación en actividades internacionales de I+D en relación a este accidente, destacando la participación en el proyecto *Benchmark Study of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant* ampliando su alcance en la fase 2 de este proyecto con relación a la fase previa. También ha mantenido acuerdos con diferentes entidades nacionales para la realización de análisis y actividades de I+D diversas que permitan una mejor evaluación del accidente y de sus implicaciones, así como de las lecciones resultantes del mismo.

2.3.2. Actividades de I+D realizadas

A lo largo del año 2016 se han gestionado un total de 46 proyectos de I+D, que se detallan en la tabla 2.3.2.1 "Proyectos y acuerdos de I+D gestionados durante 2016", en la que se incluyen todos los proyectos gestionados durante el ejercicio, tanto los que estaban activos a principios de año como los nuevos proyectos iniciados durante el mismo. En la mencionada cifra quedan incluidos todos los proyectos de I+D realizados mediante convenios y acuerdos de colaboración con otras entidades, así como aquellos proyectos que han sido subvencionados por el CSN. Es necesario precisar que durante 2016, ha continuado la ejecución de cinco proyectos subvencionados a través de la convocatoria de ayudas a la I+D, publicada en BOE de 26 de julio de 2012.

Tabla 2.3.2.1. Proyectos y acuerdos de I+D gestionados durante el año 2016

Año inicio	Proyecto	Organización responsable	Inversión CSN (euros)	Inversión total (euros)	Duración
2011	Acuerdo con el IRSN (Francia) para la obtención del código SCANAIR	Institut de Radioprotection et Sûreté Nucleaire (IRSN)	0,00	0,00	Hasta 2016
2014	Acuerdo de colaboración con la Fundación de Investigación Biomédica del Hospital Gregorio Marañón en el campo de la dosimetría biológica	Fundación Investigación Biomédica del Hospital General Universitario Gregorio Marañón	143.514,00	455.719,00	Hasta 2019

Tabla 2.3.2.1. Proyectos y acuerdos de I+D gestionados durante el año 2016 *(continuación)*

Año inicio	Proyecto	Organización responsable	Inversión CSN (euros)	Inversión total (euros)	Duración
2011	Acuerdo para suministro varillas irradiadas a JAEA para uso en programa investigación ALPS 2 sobre el comportamiento de combustible en condiciones de accidente	Japan Atomic Energy Agency (JAEA)	0,00	0,00	Hasta 2017
2008	Análisis de las metodologías aplicadas al proceso de dedicación de equipos de instrumentación y control basados en software	Unesa	0,00	162.000,00	Indefinido
2012	Análisis de riesgo mediante matrices de riesgo de tratamientos radioterápicos hipofraccionados	Fundación de I+D biomédica Hospital 12 de Octubre	191.202,65	580.793,48	Hasta 2017
2012	Caracterización radiactiva de los materiales de construcción y evaluación de su actividad específica e impacto radiológico	Universidad de Málaga	85.162,03	428.820,00	Hasta 2017
2009	Convenio Marco de colaboración entre el CSN y Unesa en materia de I+D nuclear	Unesa	0,00	0,00	Indefinido
2012	Estudio de las concentraciones de radón en viviendas, lugares de trabajo y materiales de construcción en las Islas Canarias Orientales	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	153.160,11	181.382,68	Hasta 2017
2012	Estudio de los límites de tolerancia al daño por irradiación en material biológico a distintos niveles estructurales	CELLS-Sincrotrón Laboratorio ALBA	408.980,00	1.778.000,00	Hasta 2016
2014	Estudios en el área de los accidentes severos	Ciemat	872.385,00	1.690.771,00	Hasta 2018
2012	Evaluación de medidas experimentales de composición isotópica de combustible gastado	SEA Ingeniería y Análisis de Blindajes SL	79.194,50	158.389,00	Hasta 2017
2005	Extensión del Acuerdo marco para el desarrollo del Programa sobre Criterios de Diseño y Seguridad para el almacenamiento y transporte del combustible gastado	Enresa	0,00	0,00	Indefinido
2012	Hacia una valoración realista de los riesgos de las mamografías	Universidad Autónoma de Barcelona	191.409,15	248.871,67	Hasta 2017
2014	Modelación y simulación de incendios en centrales nucleares	Universidad de Cantabria	285.795,00	362.244,00	Hasta 2018
2012	Optimización de un procedimiento general para la determinación de isótopos de torio en muestras ambientales e industriales	Universidad de Salamanca	100.527,60	107.140,00	Hasta 2017
2014	Acuerdo de participación en el Proyecto *High Energy Arcing Fault Events* (HEAF) de la NEA/OCDE	Nuclear Agency Energy (NEA/OCDE)	16.367,00	Equipos para realizar pruebas/test	Hasta 2016

Tabla 2.3.2.1. Proyectos y acuerdos de I+D gestionados durante el año 2016 *(continuación)*

Año inicio	Proyecto	Organización responsable	Inversión CSN (euros)	Inversión total (euros)	Duración
2012	Acuerdo para la participación del CSN en el Proyecto termohidráulico internacional PKL-3 de la NEA/OCDE	Nuclear Agency Energy (NEA/OCDE)	128.000,00	4.580.000,00	Hasta 2016
2012	Acuerdo para la participación del CSN en la 2ª fase del Proyecto PRISME de la NEA/OCDE	Nuclear Agency Energy (NEA/OCDE)	250.000,00	7.000.000,00	Hasta 2017
2014	Participación en el programa CAMP de la USNRC para la evaluación, mantenimiento y desarrollo de códigos termohidráulicos	Nuclear Regulatory Commission (NRC)	150.000,00	150.000,00	Hasta 2017
2014	Acuerdo para la participación en el Programa Termohidráulico Experimental (*Advanced Thermal-Hydraulic Test Loop for Accident Simulation*) Proyecto ATLAS	Nuclear Agency Energy (NEA/OCDE)	48.000,00	2.500.000,00	Hasta 2017
2014	Acuerdo para la participación en el Proyecto sobre Integridad del Material de la Vaina Irradiado con Hidruración Severa en condiciones de Almacenamiento y Transporte (SPALLING)	Enusa Enresa	361.636,00	2.169.971,00	Hasta 2018
2012	Acuerdo para la participación en el Proyecto de investigación sobre comportamiento del hidrógeno en contención en caso de accidente severo (HYMERES)	Nuclear Agency Energy (NEA/OCDE)	112.000,00	4.000.000,00	Hasta 2017
2010	Participación en el Proyecto internacional de investigación para el uso de los materiales de los internos de la central nuclear José Cabrera (ZIRP)	Nuclear Regulatory Commission (NRC)	274.159,99	4.000.000,00	Hasta 2016
2012	Participación en el proyecto internacional sobre extensión del tiempo de almacenamiento del combustible (*Extended Storage Colaboration Program-ESCP*)	Electric Power Research Institute (EPRI)	0,00	0,00	Hasta 2017
2014	Participación en la fase 3ª del Proyecto sobre Integridad de la Vaina Studsvik Cladding Integrity (SCIP III)	Nuclear Agency Energy (NEA/OCDE)	660.000,00	13.200.000,00	Hasta 2019
2012	Estudio de propagación de incertidumbres en cálculos neutrónicos	Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	289.200,00	289.200,00	Hasta 2017
2012	Proyecto Coordinado de Investigación sobre comportamiento del combustible gastado en almacenamiento a largo plazo	Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA)	0,00	0,00	Hasta 2017

Tabla 2.3.2.1. Proyectos y acuerdos de I+D gestionados durante el año 2016 *(continuación)*

Año inicio	Proyecto	Organización responsable	Inversión CSN (euros)	Inversión total (euros)	Duración
2014	Proyecto de investigación y desarrollo para el estudio de los efectos del envejecimiento y otros factores sobre los hormigones de la central nuclear José Cabrera	Endesa Enresa Gas Natural Iberdrola IETCC NRC-DOE-US	271.390,00	1.142.228,00	Hasta 2017
2014	Termohidráulica avanzada y tratamiento de incertidumbres	Universidad Politécnica de Valencia	320.000,00	320.000,00	Hasta 2018
2015	Proyecto sobre Métodos Avanzados de Simulación y Análisis (MASA)	Universidad Politécnica de Valencia	85.000,00	100.000,00	Hasta 2016
2015	Participación de Tecnatom en Proyecto CAMP	Tecnatom	0,00	10.000,00	Hasta 2019
2015	Acuerdo con la USNRC para la participación del CSN en el programa de investigación de accidentes severos, *Cooperative Severe Accident Research Program* (CSARP)	Nuclear Regulatory Commission (NRC)	138.303,04	138.303,04	Hasta 2019
2015	Proyecto *Benchmark Study of the Accident at the Fukushima Daiichi* NPP (BSAF-II)	Nuclear Agency Energy (NEA/OCDE)	22.000,00	270.000,00	Hasta 2019
2015	Acuerdo para el análisis de la viabilidad de la implantación de modelos de APS estandarizados para las centrales nucleares españolas	Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	57.404,31	60.239,93	Hasta 2017
2015	Acuerdo para participación conjunta en proyectos de códigos de simulación termohidráulica. CAMP – España	Universidades Politécnicas de Madrid, Barcelona y Valencia	654.176,00	654.176,00	Hasta 2019
2015	Proyecto HALDEN (*Halden Reactor Project Programme*)	Ciemat	350.000,00	1.000.000,00	Hasta 2019
2015	Acuerdo para participar en el proyecto ICDE (*International Common-Cause Failure Data Exchange*) Fase 7	Nuclear Agency Energy (NEA/OCDE)	44.000,00	440.000,00	Hasta 2018
2015	Participación en la investigación de la corrosión bajo tensión del INCONEL 690 y sus metales de soldadura asociados	Ciemat Enusa	240.305,82	303.061,00	Hasta 2017
2015	Termohidráulica y neutrónica avanzadas y tratamiento de incertidumbres	Universidad Politécnica de Cataluña	320.000,00	320.000,00	Hasta 2018

Tabla 2.3.2.1. Proyectos y acuerdos de I+D gestionados durante el año 2016 *(continuación)*

Año inicio	Proyecto	Organización responsable	Inversión CSN (euros)	Inversión total (euros)	Duración
2016	Acuerdo de participación de EEAA en Proyecto CAMP	Empresarios Agrupados (EEAA)	0,00	5.000,00	Hasta 2017
2016	Acuerdo de participación de IDOM en Proyecto CAMP	IDOM	0,00	5.000,00	Hasta 2017
2016	Acuerdo de participación de IDOM en Proyecto CSARP	IDOM	0,00	10.000,00	Hasta 2019
2016	Acuerdo para la participación en el Proyecto internacional *Component Operational Experience Degradation and Ageing Programme* (CODAP) de la NEA/OCDE	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	15.000,00	180.000,00	Hasta 2017
2016	Acuerdo para la participación del CSN en el programa de investigación RAMP	Nuclear Regulatory Commission (NRC)	47.400,00	47.400,00	Hasta 2019
2016	Participación en extensión proyecto internacional del reactor CABRI con lazo de refrigeración de agua	Nuclear Agency Energy (NEA/OCDE)	731.755,00	74.000.000,00	Hasta 2021
2016	Suplemento al acuerdo sobre los accidentes severos	Ciemat	79.071,00	153.142,00	Hasta 2018

Adicionalmente, el CSN continúa realizando actuaciones en la línea de lo solicitado en la Resolución 2ª del Congreso de los Diputados en relación con el Informe Anual del CSN de 2012, por la que se insta a "promover a través del CSN ensayos en I+D+i entre centrales y las universidades y centros tecnológicos para un mejor conocimiento del comportamiento de fenómenos de degradación no previstos inicialmente". En orden a dar cumplimiento a la Resolución del Congreso, por el CSN se ha constituido un Grupo de Trabajo sobre Degradación de Materiales, en el marco de la plataforma tecnológica CEIDEN de I+D en temas de seguridad nuclear, en la que participan el CSN y la mayoría de entidades implicadas en actividades de I+D en este campo. Dicho grupo trabaja en la elaboración del informe correspondiente que, una vez esté disponible, se trasladará a todas las instituciones interesadas para su conocimiento y del cual se espera sirva para poner en marcha nuevas líneas de trabajo en I+D.

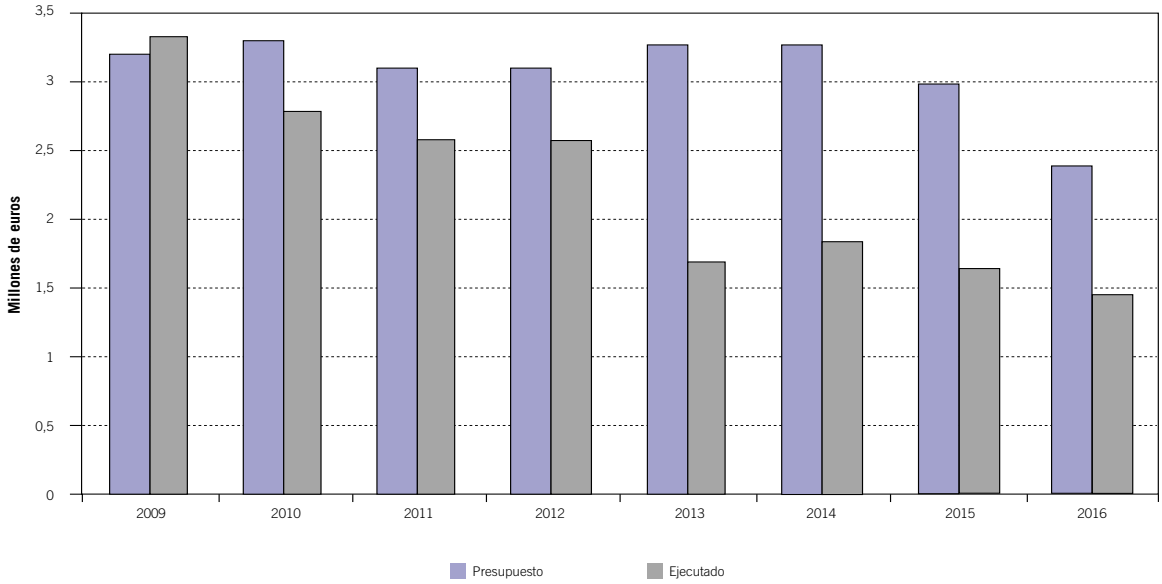
2.3.2.1. Proyectos iniciados

En el año 2016 se han iniciado un total de siete proyectos de I+D. Los datos más relevantes de los mismos se incluyen en la tabla 2.3.2.1.

2.3.2.2. Proyectos finalizados

En el año 2016 han finalizado seis proyectos, que incluyen acuerdos de colaboración con instituciones nacionales (como universidades y centros de investigación) como internacionales (Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE y Nuclear Regulatory Commission). Los datos más relevantes se incluyen en la mencionada tabla 2.3.2.1.

Figura 2.3.2.3.1. Evolución del presupuesto y ejecutado anual de I+D del CSN



2.3.2.3. Presupuesto y ejecución

La evolución del presupuesto de I+D del CSN durante los últimos años se muestra en la figura 2.3.2.3.1. El presupuesto asignado a I+D durante el ejercicio 2016 fue de 2.374.000 euros.

2.3.3. Gestión de las actividades de I+D. Relaciones con otras entidades

Durante el año 2016 se ha continuado trabajando con los procedimientos en vigor dentro de los procesos de gestión de la I+D en el CSN, identificando aspectos de mejora en orden a su optimización, mejor gestión y valoración técnica de los resultados.

Como actividades institucionales e internacionales más destacables en 2016, la Unidad de I+D y Gestión del Conocimiento del CSN ha realizado las siguientes:

- Participación en las actividades de la Plataforma Tecnológica de I+D en energía de fisión (CEIDEN), que constituye una herramienta de suma utilidad para la coordinación y búsqueda de sinergias en I+D en seguridad nuclear.

- Participación en las actividades de la Plataforma Nacional de I+D en Protección Radiológica (PEPRI), que constituye una herramienta de suma utilidad para la coordinación y búsqueda de sinergias en I+D en protección radiológica.

- Participación en reuniones técnicas y grupos de trabajo de diferentes organismos internacionales involucrados en actividades de I+D (Agencia para la Energía Nuclear (NEA) de la OCDE y el Organismo Internacional de Energía Atómica, OIEA). En particular, reuniones del *Committee on the Safety of Nuclear Installations* (CSNI) de la NEA y de sus grupos de trabajo. Esta participación en las actividades de la NEA permite al CSN colaborar en numerosos proyectos internacionales de I+D de notable relevancia en materia de seguridad nuclear.

- Participación en el grupo de trabajo *ad-hoc* de la NEA denominado *Senior Expert Group of Research Opportunity Post-Fukushima* (SAREF), colaborando en la identificación de potenciales proyectos de I+D derivados del accidente de Fukushima.

- Participación en el International Experts' Meeting del OIEA *Strengthening Research and Development Effectiveness ian the Light of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant*, y sus reuniones de seguimiento posteriores colaborando en la identificación de potenciales proyectos de I+D derivados del accidente de Fukushima.

- A nivel bilateral, destacar los contactos periódicos con la USNRC, con la que se viene trabajando en diversos proyectos de I+D. En particular, destacan el proyecto para el uso de los materiales de los internos de la central nuclear José Cabrera (ZIRP); el proyecto de estudio de los efectos del envejecimiento y otros factores sobre los hormigones de la central nuclear José Cabrera; el proyecto para la evaluación, mantenimiento y desarrollo de códigos termohidráulicos (CAMP); y el proyecto para análisis de accidentes severos (CSARP). Igualmente, en el año 2016 se ha gestionado un Acuerdo de colaboración con la USNRC sobre el Proyecto *Radiation Protection Code Analysis and Maintenance Program* (RAMP) que permitirá al CSN disponer de códigos para la evaluación de actuaciones en casos de emergencia nuclear, alguno de los cuales ya venía empleándose.

2.3.4. Jornada de I+D

En el año 2016 se ha celebrado la Jornada anual de I+D en la sede del CSN. En ella se presentó el nuevo Plan de I+D para el período 2016-2020, explicándose su contenido y proceso de elaboración y aprobación.

Esta Jornada permite la difusión de los resultados del Plan de I+D del CSN, cumpliendo así con uno de los objetivos del propio Plan. En su trascurso se presentaron los resultados globales de I+D relativos al año 2015, la valoración de los resultados y los retornos de los proyectos de I+D en los que participa el CSN. Asimismo, se presentaron los resultados de proyectos de I+D de relevancia en los que ha participado el CSN y las actividades de las cátedras con las que el CSN tiene acuerdos de colaboración en materia de formación e I+D.

2.4. Recursos y medios

2.4.1. Recursos humanos

Personal funcionario

El Real Decreto 105/2016, de 18 de marzo, aprobó la oferta de empleo público para 2016 ofertándose seis plazas para la Escala Superior del Cuerpo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica.

Por Resolución de 25 de agosto de 2016, de la Presidencia del Consejo de Seguridad Nuclear se nombraron diecinueve nuevos funcionarios en prácticas de la Escala Superior del CSN, correspondientes al turno libre de la oferta de empleo público del año 2015.

A lo largo del año 2016 se procedió a la provisión de cinco puestos de trabajo por el sistema de libre designación, adjudicados por Resoluciones de 18 de mayo, sendas de 29 de junio, 23 de septiembre y 21 de diciembre de 2016, y de veinte puestos por el sistema de concurso, según Resolución de 16 de noviembre de 2016.

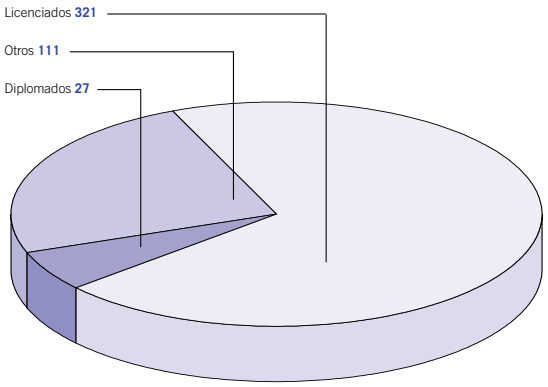
La undécima aplicación del modelo de reconocimiento de la experiencia en la carrera profesional de los funcionarios destinados en el Consejo se efectuó con efectos de 1 de octubre de 2016 y afectó a 57 funcionarios.

Tabla 2.4.1.1. Distribución del personal del Consejo de Seguridad Nuclear a 31 de diciembre de 2016

	Consejo	Secretaría General	Direcciones técnicas	Total
Altos cargos	5	–	2	7
Funcionarios del Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica	6	13	201	220
Funcionarios de otras Administraciones Públicas	5	100	36	141
Personal eventual	27	–	–	27
Personal laboral	2	44	18	64
Totales	45	157	257	459

Laborales	
Total	64
Convenio único	62
Fuera de convenio	2

Figura 2.4.1.1. Titulación del personal del Consejo de Seguridad Nuclear



Medios humanos

A 31 de diciembre de 2016 el total de efectivos en el Organismo ascendía a 459 personas, según se detalla en la tabla 2.4.1.1.

El número de mujeres en el Consejo de Seguridad Nuclear representa el 52% del total de la plantilla y el de hombres el 48% restante.

La media de edad del personal total del Organismo es de 53 años.

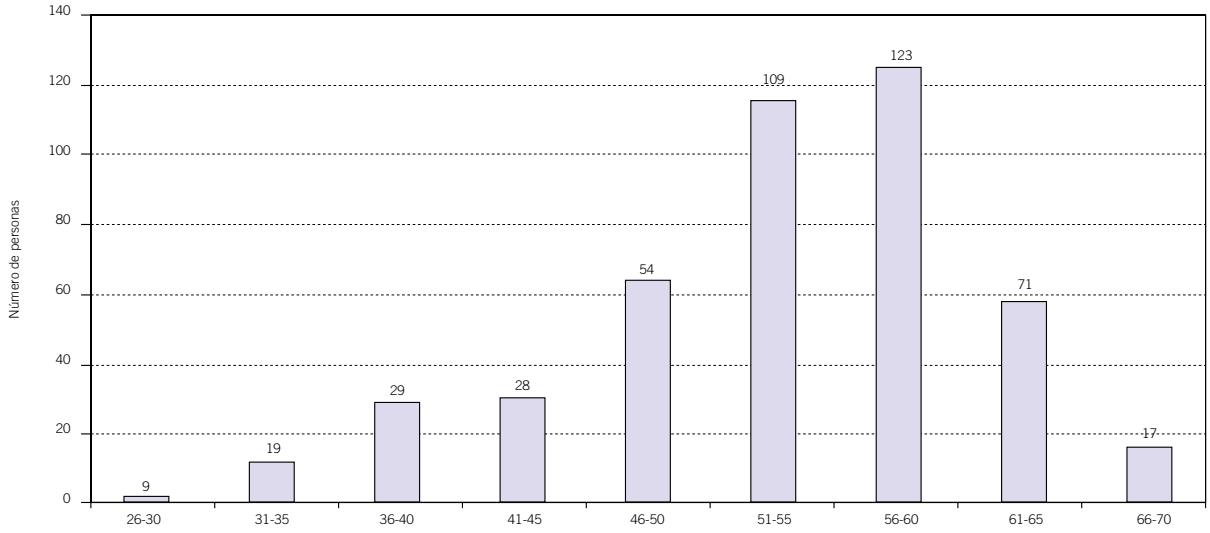
Las titulaciones del personal que presta sus servicios en el CSN son: titulación superior 69,94%, titulación media 5,88% y otras 24,18%.

En la figura 2.4.1.1 se presenta la cualificación de la plantilla y en la figura 2.4.1.2 la distribución del personal del Organismo por edades.

2.4.2. Recursos económicos

El CSN, en materia económico financiera se rige por las disposiciones de la Ley 47/2003, de 26 de

Figura 2.4.1.2. Distribución del personal del CSN por edades



noviembre, General Presupuestaria, en cuanto que es una entidad que forma parte del sector público administrativo estatal en los términos establecidos en los artículos 2.1.g y 3.b.1, por lo que está sometido al régimen de Contabilidad Pública y a la Instrucción de Contabilidad para la Administración Institucional del Estado.

Los aspectos económicos se desglosan en aspectos presupuestarios y aspectos financieros, ajustándose la contabilidad del organismo al *Plan general de contabilidad pública* (Orden EHA/1037/2010, de 13 de abril).

Los aspectos presupuestarios comprenden, a su vez:

- Ejecución del presupuesto de ingresos.
- Ejecución del presupuesto de gastos.

Los aspectos financieros más significativos se estructuran en:

- Cuenta de resultados.
- Balance de situación.

2.4.2.1. Aspectos presupuestarios

El presupuesto inicial del CSN para el ejercicio de 2016, asciende a 46.507 miles de euros. Este presupuesto inicial total no sufrió ninguna variación a lo largo del ejercicio.

Tampoco con respecto al presupuesto definitivo del ejercicio anterior (2015), se produjo ninguna variación (tabla 2.4.2.1.1).

Tabla 2.4.2.1.1. Presupuestos iniciales y definitivos de 2015 y 2016 (euros)

Presupuesto	Ejercicio 2015	Ejercicio 2016	Variación %
Presupuesto inicial	46.507.130,00	46.507.130,00	0,00
Presupuesto definitivo	46.507.130,00	46.507.130,00	0,00

2.4.2.1.1. Ejecución del presupuesto de ingresos

La ejecución del presupuesto de ingresos en sus distintas fases, a nivel de capítulo y artículo, queda reflejada en la tabla 2.4.2.1.1.1. La variación de la ejecución de ingresos respecto al año anterior ha sido del 4,04%, tal como se refleja en la tabla 2.4.2.1.1.2.

El grado de ejecución por capítulos, se refleja en la tabla 2.4.2.1.1.3.

Es de resaltar que el total de los derechos reconocidos netos del ejercicio, resultado del proceso de gestión de ingresos, ascendió a 45.939 miles de euros, de los que 45.895 miles de euros, (99,9%), correspondieron a operaciones no financieras. Del total de Derechos Reconocidos Netos, 45.410 miles de euros son capítulo III (*Tasas, precios públicos y otros ingresos*) que sobre las previsiones definitivas de 45.812 miles de euros suponen una ejecución del 99,12%.

Tabla 2.4.2.1.1.1. Ejecución del presupuesto de ingresos del CSN. Ejercicio 2016 (euros)

Artículo	Denominación	Previsiones definitivas	Derechos reconocidos	Derechos anulados	Derechos reconocidos netos	Derechos ingresados	Devolución de ingresos presupuestarios	Derechos ingresados netos	Deudores
30	Tasas	44.889.870,00	45.225.877,23	256.353,18	44.957.353,81	44.703.901,98	248.529,45	44.701.905,44	255.448,37
31	Precios públicos	760.850,00	81.473,36	–	81.473,36	142.799,05	–	81.473,36	–
32	Prestación de servicios	56.910,00	61.424,96	–	61.424,96	225.319,72	–	28.242,00	33.182,96
38	Reintegros	–	139.181,70	–	139.181,70	14.942,03	–	139.181,70	–
39	Otros Ingresos	104.500,00	172.784,63	–	170.289,93	42.309,21	8,00	143.790,51	26.499,42
	Total capítulo III	45.812.130,00	43.680.741,88	256.361,18	45.409.723,76	45.096.589,55	248.537,45	45.094.593,01	315.130,75
40	Transferencia Estado	400.000,00	400.000,00	–	400.000,00	–	–	–	400.000,00
	Total capítulo IV	400.000,00	400.000,00	–	400.000,00	–	–	–	400.000,00
52	Intereses de Depósito	230.000,00	85.338,23	–	85.338,23	85.338,23	–	85.338,23	–
	Total capítulo V	230.000,00	85.338,23	–	85.338,23	85.338,23	–	85.338,23	–
83	Reint. Préstamos	65.000,00	43.749,97	–	43.749,97	43.749,97	–	43.749,97	–
	Total capítulo VIII	65.000,00	43.749,97	–	43.749,97	43.749,97	–	43.749,97	–
	Total general	46.507.130,00	46.209.830,08	256.361,18	45.938.811,96	45.225.677,75	248.537,45	45.223.681,21	715.130,75

Tabla 2.4.2.1.1.2. Ejecución del presupuesto de ingresos 2015 y 2016 (euros)

Capítulos		Previsiones definitivas 2015 (1)	Previsiones definitivas 2016 (2)	Variación % (2)-(1)/(1)	Derechos reconocidos netos 2015 (3)	Derechos reconocidos netos 2016 (4)	Variación % (4)-(3)/(3)
III	Tasas y precios públicos	45.948.510,00	45.812.130,00	-0,30	43.478.137,75	45.409.723,76	4,44
IV	Transferencias corrientes	400.000,00	400.000,00	–	400.000,00	400.000,00	–
V	Ingresos patrimoniales	230.000,00	230.000,00	–	237.132,58	85.338,23	-64,01
VI	Enajenación de inversiones reales	–	–	–	150,00	–	-100,00
VIII	Activos financieros	-71.380,00	65.000,00	191,06	41.283,94	43.749,97	5,97
	Total	46.507.130,00	46.507.130,00	–	44.156.704,27	45.938.811,96	4,04

Tabla 2.4.2.1.1.3. Ejecución por capítulos del presupuesto de ingresos. Ejercicio 2016 (euros)

Capítulos	Previsiones finales (1)	Derechos reconocidos netos (2)	Derechos ingresados netos (3)	% (2)/(1)	% (3)/(2)	% (3)/(1)	% (3)/(4)
III	45.812.130,00	45.409.723,76	45.094.593,01	99,12	99,31	98,43	99,71
IV	400.000,00	400.000,00	–	100,00	–	–	–
V	230.000,00	85.338,23	85.338,23	37,10	100,00	37,10	0,19
VIII	65.000,00	43.749,97	43.749,97	67,31	100,00	67,31	0,10
Totales	46.507.130,00	45.938.811,96	45.223.681,21	98,78	98,44	97,24	100,00

(4) Total de los derechos ingresados netos.

Los derechos reconocidos netos en transferencias corrientes son 400 miles de euros, que sobre unas previsiones definitivas de 400 miles de euros alcanzan una ejecución del 100,00%. De estos derechos reconocidos no se ha ingresado ninguna cantidad estando el importe retenido por el Tesoro.

Por otra parte, los derechos ingresados netos alcanzaron la cantidad de 45.224 miles de euros, de los que 45.095 miles correspondieron al capítulo III "*Tasas y otros ingresos*", lo que supuso un 99,71% con respecto a los ingresos netos totales y un 98,43% con respecto a las previsiones presupuestarias del citado capítulo, tal y como se refleja en las tabla 2.4.2.1.1.3.

2.4.2.1.2. Ejecución del presupuesto de gastos

En la tabla 2.4.2.1.2.1 se desglosa por capítulos y artículos la gestión, en sus distintas fases, del presupuesto de gastos del CSN. La variación de la ejecución del presupuesto de gastos respecto al año anterior ha sido del -1,55% tal como se refleja en la tabla 2.4.2.1.2.2.

En la tabla 2.4.2.1.2.3.se incluyen las obligaciones reconocidas por capítulos, así como el grado de ejecución del presupuesto de gastos del CSN.

Los compromisos adquiridos, por importe de 40.752 miles de euros, supusieron un 87,63% de los créditos presupuestarios definitivos, tal y como se refleja en la tabla 2.4.2.1.2.1.

Es de destacar que el total de obligaciones reconocidas ascendió a la cantidad de 39.703 miles de euros, lo que supuso un 85,37% de ejecución sobre el presupuesto definitivo de 46.507 miles de euros (tabla 2.4.2.1.2.3).

2.4.2.2. Aspectos financieros

2.4.2.2.1. Cuenta de resultados

La cuenta de resultados recoge los gastos e ingresos, clasificados por su naturaleza económica, que se producen como consecuencia de las operaciones presupuestarias y no presupuestarias, realizadas por el CSN en un período determinado.

Como se puede apreciar en la tabla 2.4.2.2.1.1, los gastos de personal son cuantitativamente los más importantes, ya que representaron el 61,95% del total. Como gastos de personal se recogen las retribuciones del personal, la seguridad social a cargo del empleador y los gastos sociales.

En segundo lugar, aparecen los suministros y servicios exteriores (31,66%), cuyos componentes fundamentales fueron los trabajos realizados por otras empresas, los gastos de suministros de material fungible y las comunicaciones.

Tabla 2.4.2.1.2.1. Ejecución del presupuesto de gastos del CSN. Ejercicio 2016 (euros)

Artículo	Denominación	Crédito inicial	Modificaciones	Crédito final	Gastos comprometidos	Total obligaciones	Remanente de crédito	Total de pagos
10	Altos cargos	710.240,00	–	710.240,00	742.624,72	742.624,72	-32.384,72	742.624,72
11	Personal eventual Gabinete	1.242.380,00	–	1.242.380,00	1.286.567,16	1.286.567,16	-44.187,16	1.286.567,16
12	Funcionarios	16.041.170,00	–	16.041.170,00	15.117.379,25	15.117.379,25	923.790,75	15.117.379,25
13	Laborales	1.677.960,00	–	1.677.960,00	1.632.874,13	1.632.874,13	45.085,87	1.632.874,13
15	Incentivo rendimiento	1.722.070,00	–	1.722.070,00	2.157.894,24	2.157.894,24	-435.824,24	2.157.894,24
16	Cuotas sociales	4.979.890,00	–	4.979.890,00	4.307.255,88	4.245.128,68	734.761,32	4.245.128,68
	Total capítulo I	26.373.710,00	–	26.373.710,00	25.244.595,38	25.182.468,18	1.191.241,82	25.182.468,18
20	Arrendamientos	587.370,00	–	587.370,00	295.854,05	291.811,56	295.558,44	291.811,56
21	Reparación y conservación	1.426.060,00	–	1.426.060,00	1.752.389,47	1.608.503,17	-182.443,17	1.608.503,17
22	Materiales, suministros y otros	10.592.990,00	-30.000,00	10.562.990,00	8.981.142,47	8.274.748,89	2.288.241,11	8.274.748,89
23	Indemnización por razón del servicio	1.350.000,00	–	1.350.000,00	1.189.992,86	1.189.992,86	160.007,14	1.189.992,860
24	Gastos publicaciones	300.000,00	–	300.000,00	124.556,32	98.623,91	201.376,09	98.623,91
	Total capítulo II	14.256.420,00	-30.000,00	14.226.420,00	12.343.935,17	11.463.680,39	2.762.739,61	11.463.680,39
35	Intereses demora y otros gastos fijos	1.720,00	–	1.720,00	163,27	163,27	1.556,73	163,27
	Total capítulo III	1.720,00	–	1.720,00	163,27	163,27	1.556,73	163,27
45	A comunidades autónomas	280.000,00	–	280.000,00	280.000,00	280.000,00	–	280.000,00
48	A famil. e instituciones sin fin de lucro	207.480,00	30.000,00	237.480,00	225.988,60	225.988,60	11.491,40	225.988,60
49	Al exterior	393.370,00	–	393.370,00	375.681,00	375.681,00	17.689,00	375.681,00
	Total capítulo IV	880.850,00	30.000,00	910.850,00	881.669,60	881.669,60	29.180,40	881.669,60
62	Inversión nueva	559.290,00	–	559.290,00	286.475,55	286.475,55	272.814,45	286.475,55
63	Inversión de reposición	1.985.500,00	–	1.985.500,00	410.043,02	402.208,73	1.583.291,27	402.208,73
64	Inversiones de carácter inmaterial	2.155.000,00	–	2.155.000,00	1.474.678,81	1.376.115,64	778.884,36	1.376.115,64
	Total capítulo VI	4.699.790,00	–	4.699.790,00	2.171.197,38	2.064.799,92	2.634.990,08	2.064.799,92
70	A la Administración del Estado	50.000,00	–	50.000,00	–	–	50.000,00	–
79	Al exterior	169.000,00	–	169.000,00	70.000,00	70.000,00	99.000,00	70.000,00
	Total capítulo VII	219.000,00	–	219.000,00	70.000,00	70.000,00	149.000,00	70.000,00
83	Concesión préstamo fuera SP	74.640,00	–	74.640,00	40.341,84	40.341,84	34.298,16	40.341,84
84	Constitución de fianzas	1.000,00	–	1.000,00	–	–	1.000,00	
	Total capítulo VIII	75.640,00	–	75.640,00	40.341,84	40.341,84	35.298,16	40.341,84
	Total general	46.507.130,00	–	46.507.130,00	40.751.902,64	39.703.123,20	6.804.006,80	39.703.123,20

Tabla 2.4.2.1.2.2. Ejecución del presupuesto de gastos 2015 y 2016 (euros)

Capítulos		Créditos definitivos 2015 (1)	Créditos definitivos 2016 (2)	Variación % (2)-(1)/(1)	Obligaciones reconocidas netas 2015 (3)	Obligaciones reconocidas netas 2016 (4)	Variación % (4)-(3)/(3)
I	Gastos de personal	25.860.660,00	26.373.710,00	1,98	24.928.800,73	25.182.468,18	1,02
II	Gastos en bienes corrientes y servicios	14.065.790,00	14.226.420,00	1,14	12.065.078,08	11.463.680,39	-4,98
III	Gastos financieros	1.720,00	1.720,00	–	1.520,00	163,27	–
IV	Transferencias corrientes	880.850,00	910.850,00	3,41	638.477,91	881.669,60	38,09
VI	Inversiones reales	5.320.970,00	4.699.790,00	-11,67	2.579.380,85	2.064.799,92	-19,95
VII	Transferencias de capital	301.500,00	219.000,00	-27,36	84.000,00	70.000,00	-16,67
VIII	Activos financieros	75.640,00	75.640,00	–	31.636,02	40.341,84	27,52
	Total	46.507.130,00	46.507.130,00	–	40.328.893,59	39.703.123,20	-1,55

Tabla 2.4.2.1.2.3. Grado de ejecución de las obligaciones reconocidas. Ejercicio 2016 (euros)

Capítulos	Crédito definitivo	Obligaciones reconocidas	% ejecución
I Gastos de personal	26.373.710,00	25.182.468,18	95,48
II Gastos corrientes bienes servicios	14.226.420,00	11.463.680,39	80,58
III Gastos financieros	1.720,00	163,27	9,49
IV Transferencias corrientes	910.850,00	881.669,60	96,80
Total operaciones corrientes	41.512.700,00	37.527.981,44	90,40
VI Inversiones reales	4.699.790,00	2.064.799,92	43,93
VII Transferencias de capital	219.000,00	70.000,00	31,96
Total operaciones de capital	4.918.790,00	2.134.799,92	43,40
VIII Activos financieros	75.640,00	40.341,84	53,33
Total operaciones financieras	75.640,00	40.341,84	53,33
Total general	46.507.130,00	39.703.123,20	85,37

En tercer lugar, las dotaciones para las amortizaciones (3,29%).

En cuarto lugar, las transferencias y subvenciones para la seguridad nuclear y protección radiológica, becas postgraduados y transferencias al exterior (2,34%).

Por último, el resto de los gastos que no tienen representación incluyen los tributos, los gastos financieros, otros gastos de gestión ordinaria y el deterioro de valor de activos financieros.

En cuanto a los ingresos, las tasas por servicios prestados fueron la principal fuente de financiación del CSN, representando un 97,52% del total, correspondiendo el restante 2,48% a transferencias y subvenciones corrientes, ingresos financieros y otros ingresos de gestión.

El ejercicio arroja un resultado positivo de 3.916 miles de euros.

Tabla 2.4.2.2.1.1. Cuenta de resultados. Ejercicio 2016 (euros)

Subgrupo	Denominación	Debe	Haber	% G	% I
64	Gastos de personal	25.197.710,97		61,95	
62	Suministros y servicios exteriores	12.876.708,98		31,66	
63	Tributos	83.645,09		0,21	
65	Transferencias y subvenciones concedidas	951.669,60		2,34	
66	Gastos financieros	167,43		–	
67	Otros gastos de gestión ordinaria	42.042,03		0,10	
68	Dotación para amortizaciones	1.338.909,66		3,29	
69	Deterioro de valor de activos financieros	182.594,85		0,45	
	Total grupo 6	40.673.448,61		100,00	
70	Prestaciones de servicios		142.898,32		0,32
74	Tasas y precios públicos		43.483.483,93		97,52
75	Transferencias y subvenciones		400.000,00		0,90
76	Ingresos financieros		137.891,46		0,31
77	Otros ingresos gestión ordinaria		259.404,63		0,58
78	Trabajos realizados para la entidad		128.846,86		0,29
79	Excesos y aplicación de provisiones		36.441,20		0,08
	Total grupo 7		44.588.966,40		100,00
	Resultado positivo	3.915.517,79			
	Total general	44.588.966,40	44.588.966,40		

2.4.2.2.2. Balance de situación

El balance de situación, tabla 2.4.2.2.2.1, es un estado que refleja la situación patrimonial del CSN, y se estructura en dos grandes masas patrimoniales: el activo, que recoge los bienes y derechos del organismo, y el pasivo, que recoge las deudas exigibles por terceros y los fondos propios del mismo. La composición interna del activo y del pasivo, al cierre del ejercicio 2016, figura en la tabla 2.4.2.2.2.2.

2.4.3. Medios informáticos

Continúa en 2016 la utilización y mejora de las aplicaciones corporativas que van incorporando actualizaciones tecnológicas y de usabilidad. También continúa el proceso de adaptación TIC del CSN a la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, en cuanto al Registro Telemático y la Oficina Virtual, con nuevas configuraciones de acceso a grandes organizaciones tales como Enresa y la Comunidad de Madrid.

Las aplicaciones de gestión de instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas constituyen el núcleo del sistema de información. Se ha iniciado el desarrollo de una nueva aplicación (INUC) para la mejor gestión del core del CSN: los expedientes electrónicos de las instalaciones nucleares y del ciclo, quedando el sistema de imputaciones y la planificación concentrados en la antigua aplicación PROA (Sistema de planificación y control de actividades).

En estas aplicaciones reside la mayor parte de los documentos del sistema documental. Tienen incorporados procesos de firma electrónica y disponen de ventanillas electrónicas a través de las cuales los interesados pueden enviar todo tipo de documentación o realizar consultas sobre el estado de sus solicitudes.

Como todos los años se ha efectuado la actualización del análisis de riesgos y del plan de gestión de riesgos en virtud del cumplimiento de los requisitos definidos en el Esquema Nacional de Seguridad (ENS). Entre sus conclusiones destaca que en los tres marcos organizativo, operacional y de protección, el CSN presenta un grado de madurez en torno al 69,3%; en el centro de contingencia de la Sala de emergencia, un 70,7%; y, en el centro de contingencia del centro de cálculo del CSN, un 84,3%. Es necesario resaltar que se han tenido en cuenta las nuevas medidas introducidas por el ENS de 2015.

Tabla 2.4.2.2.2.1. Balance de situación. Ejercicio 2016 (euros)

Activo	
A) Activo no corriente	18.539.662,38
I. Inmovilizado intangible	
Propiedad industrial	–
Aplicaciones informáticas	759.925,69
Total inmovilizado intangible	759.925,69
II. Inmovilizado material	
Terrenos	4.435.469,33
Construcciones	10.438.823,34
Otro inmovilizado material	2.898.374,34
Total inmovilizado material	17.772.667,01
V. Inversiones financieras a largo plazo	
Créditos y valores representativos de deuda	7.069,68
Total inversiones financieras a largo plazo	7.069,68
B) Activo corriente	57.666.257,67
III. Deudores y otras cuentas a cobrar	
Deudores por operaciones de gestión	10.605.093,67
Otras cuentas a cobrar	8.567.546,93
Administraciones Públicas	544,23
Total deudores y otras cuentas a cobrar	19.173.184,83
IV. Inversiones financieras a corto plazo en entidades del grupo	
Créditos y valores representativos de deuda	–
Total inversiones financieras a corto plazo en entidades del grupo	–
V. Inversiones financieras a corto plazo	
Créditos y valores representativos de deuda	23.591,09
Total inversiones financieras a corto plazo	23.591,09
VI. Ajustes por periodificación	86.309,09
VII. Efectivo y otros activos líquidos	
Tesorería	38.383.172,66
Total efectivo y otros activos líquidos	38.383.172,66
Total activo (A+B)	76.205.920,05

Pasivo	
A) Patrimonio neto	
I. Patrimonio	713.922,80
II. Patrimonio generado	73.629.020,20
Total patrimonio neto	74.342.943,00
B) Pasivo no corriente	
I. Provisiones a largo plazo	52.275,57
Total pasivo no corriente	52.275,57
C) Pasivo corriente	
II. Deudas a corto plazo	349.370,00
IV. Acreedores y otras cuentas a pagar	1.461.331,48
Total pasivo corriente	1.810.701,48
Total patrimonio neto y pasivo (A+B+C)	76.205.920,05

Tabla 2.4.2.2.2.2. Composición interna del activo y pasivo. Ejercicio 2016 (euros)

Activo	Importe	%
Inmovilizado material	17.772.667,01	23,32
Inmovilizado intangible	759.925,69	1,00
Inversiones financieras a largo plazo	7.069,68	0,01
Deudores y otras cuentas a cobrar	19.173.184,83	25,16
Inversiones financieras a corto plazo en entidades del grupo	–	–
Inversiones financieras a corto plazo	23.591,09	0,03
Tesorería	38.383.172,66	50,37
Ajustes por periodificación	86.309,09	0,11
Total	76.205.920,05	100,00
Pasivo	**Importe**	**%**
Patrimonio neto	74.342.943,00	97,56
Provisiones a largo plazo	52.275,57	0,07
Deudas a corto plazo	349.370,00	0,45
Acreedores y otras cuentas a pagar	1.461.331,48	1,92
Total	76.205.920,05	100,00

En esta línea de actuaciones, el Plan de Continuidad de Actividades aprobado en 2015 es un importante documento bajo el paraguas de la Política de Seguridad en el ámbito de los Sistemas de Información del CSN, prosigue su actualización continua. Tiene como objetivo describir la gestión de la continuidad de las actividades del CSN en supuestos definidos de crisis o desastres, teniendo en cuenta los requisitos de seguridad de la información que sustentan los procesos críticos del organismo, así como las medidas a adoptar para garantizar su continuidad y la información objeto de tratamiento por el CSN.

Mejora continua

En el capítulo de sistemas, cabe mencionar como proyectos destacados la finalización de la instalación de la infraestructura de red securizada del CSN en la Subdirección de Emergencias y Protección Física que consta de cableado, conmutador de fibra, equipos Tempest y programas destinados a formar el núcleo de la red securizada para el manejo de información clasificada con nivel confidencial que se prevé implantar en el primer semestre de 2017 en dicha subdirección.

Continúa la operación de los centros de contingencias del CSN. El primero de ellos es un centro alternativo, redundante y externo donde se replican en continuo todos los servidores, aplicaciones y datos críticos del centro de cálculo del CSN, para que de esta forma se puedan seguir prestando los servicios esenciales en el hipotético caso de indisponibilidad del sistema normal. De la misma manera, continúa la actualización de la plataforma que soporta las aplicaciones de emergencias en el CSN y en el centro de contingencias de la Salem en la Unidad Militar de Emergencias (UME), en Madrid.

Durante el segundo semestre de 2016 ha tenido lugar la remodelación de la distribución de cabinas del centro de cálculo, así como la implantación de una nueva cabina de almacenamiento en discos.

Continúa en 2016, ya en sus últimas etapas, el proceso de innovación tecnológica que abarca

desde la renovación de los servicios y aplicaciones de la sala de emergencias, llamado grupo B3CN, hasta la implantación de nuevos métodos de autenticación y firma más allá de la certificación digital, pasando por una optimización de la gestión de contenidos y flujos de trabajo digitales técnicos y administrativos, la utilización del cloud computing y las pruebas periódicas de buen funcionamiento de los sistemas de comunicaciones de la red de emergencias, también llamada Red N.

En el apartado de redes y comunicaciones, entre las actuaciones más destacables citar la mejora del centro de proceso de datos del CSN y la de los sistemas de control de acceso a red destinado a mejorar la seguridad de la red local del organismo y a prevenir accesos no autorizados y otras amenazas y la actualización de los sistemas operativos y de los conmutadores de red.

Continúan en marcha una serie de proyectos encaminados a la *Automatización de los procesos internos*, basados en tecnologías de *Flujo de trabajo*, apoyadas en la firma electrónica de documentos con certificado y en mensajería automática vía correo electrónico, de tal forma que gran parte de sus procesos se hallan ya automatizados. Quedan pendientes de incorporar solo dos subdirecciones.

También han sido puestas en producción ocho nuevas aplicaciones informáticas y otras 20 han sido revisadas y modificadas con nuevos evolutivos.

Se han implantado en 2016 para dispositivos móviles, descargables en iOS y Android, dos apps:

a) *Noticias CSN*, que despliega de forma inmediata las noticias del CSN publicadas en su web institucional, los sucesos notificados provenientes de las instalaciones nucleares españolas y los valores ambientales provenientes de la Red de Estaciones Automáticas desplegadas en España.

b) *Siglas CSN*, que identifica tanto en español como en inglés, todas las siglas utilizadas normalmente en el glosario de términos nucleares y radiológicos.

Se consolida el uso de la nube privada del CSN, principalmente entre los inspectores y personal desplazado.

Cumplimiento del marco normativo

Merece especial atención el inicio de los trabajos encaminados a dar cumplimiento a la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento administrativo común de las administraciones públicas y a la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, como motores de la modernización del sector público español.

En 2016 se iniciaron las actividades necesarias para consolidar la interoperabilidad de los datos del CSN con los del resto de las administraciones.

Destacan las modificaciones realizadas como consecuencia de la Ley General Tributaria para permitir también las notificaciones telemáticas, y la aplicación de la Ley 39/2015, junto al Real Decreto 3/2010, de 8 de enero, por el que se regula el esquema nacional de seguridad en el ámbito de la administración electrónica, así como el Real Decreto 951/2015, de 23 de octubre, de modificación del Real Decreto 3/2010, de 8 de enero, por el que se regula el esquema nacional de seguridad en el ámbito de la administración electrónica, que tratan del desarrollo del esquema nacional de seguridad, en los que las administraciones, en claro compromiso con el desarrollo tecnológico, ofrecen a sus ciudadanos las ventajas y posibilidades que presenta la sociedad de la información, asumiendo su responsabilidad de contribuir a hacerla realidad con las debidas garantías.

Dentro de estos aspectos normativos, en el ámbito de la ciberseguridad el CSN comparte la estrategia de ciberseguridad nacional con el fin de dar

respuesta al desafío que supone la preservación del ciberespacio de los riesgos y amenazas que se ciernen sobre él. Esta estrategia está alineada con la de Seguridad Nacional de 2013 que contempla la ciberseguridad dentro de sus doce ámbitos de actuación, alguno de los cuales afecta a la misión del CSN.

Asimismo, 2016 ha supuesto un leve aumento del envío de documentos por la sede electrónica frente al año 2015, alcanzándose la cifra de 7.378 documentos enviados y 5.098 trámites realizados con 56 servicios web diferentes, siendo el servicio más utilizado dentro de la sede electrónica, el registro de documentación procedente de instalaciones nucleares y del ciclo del combustible que alcanza según el año, 1.232 (2014), 1.387 (2015) y 1.432 trámites en 2016.

Finalmente, se destaca la realización en 2016, por una empresa externa, de la correspondiente auditoría en materia del ENS dando como resultado global el cumplimiento de 68 de las 75 medidas de seguridad del ENS y 307 de los 353 requisitos.

Otra auditoría externa realizada durante 2016 ha sido sobre el cumplimiento de la Ley Orgánica de Protección de Datos, que regula la obligación que tiene toda persona que interviene en alguna fase del tratamiento de datos personales, de garantizar la seguridad de dichos datos, concluyendo un cumplimiento final medio del 88,15% para los tres niveles LOPD, quedando el resto como medidas pendientes de cumplimentar en un plazo razonable.

Gestión de la Seguridad

Se enfatiza la gestión continuada de la seguridad. El CSN dispone de su propia Política de Seguridad que articula esa gestión continuada, aprobada por el Pleno del CSN en 2014.

Desde el punto de vista de la seguridad de la información, el CSN continúa aplicando el plan de adecuación del CSN al esquema nacional de seguridad (PAENS), como desarrollo del Real Decreto 3/2010, así como el Real Decreto 951/2015. Esta adecuación se realizará durante el año 2017 y subsiguientes de forma continuada.

Continúa la redacción de procedimientos y guías técnicas relativas a la seguridad de la información y sus sistemas de gestión, que dan cumplimiento al inicio de un proceso normativo que una vez completado adapta en total plenitud al CSN al esquema nacional de seguridad.

En cumplimiento del PAENS continúa la ejecución durante 2016 de un plan de concienciación en seguridad de la información que abarca a todos los estamentos del CSN y que se está haciendo de forma periódica y definitiva.

Un importante elemento que evalúa de forma continua la seguridad de la información en el CSN es el análisis continuo de riesgos, el cual ha mostrado cómo el CSN mantiene un nivel de seguridad de la información global por encima de la media del resto de organismos de la Administración General del Estado.

En el ámbito de la seguridad de la información se mantiene una gestión continua de las incidencias de seguridad con el CCN-CERT, habiéndose instalado en el segundo semestre de 2016 una nueva versión del centro de análisis de registros y minería de eventos. También el CSN ha sido federado en otras utilidades del CCN-CERT, como en el listado unificado de coordinación de incidentes y amenazas y en el Informe nacional del estado de seguridad.

Capítulo II. Informe de actividades

Índice

CAPÍTULO II. INFORME DE ACTIVIDADES 55

3. Visión global de la seguridad nuclear y protección radiológica 2016 61

3.1. Seguridad de las instalaciones 61

3.1.1. Centrales nucleares 61

3.1.2. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado .. 63

3.1.3. Centro de almacenamiento de residuos El Cabril.. 63

3.1.4. Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura 64

3.1.5. Instalaciones radiactivas 64

3.2. Aplicación del Sistema de Protección Radiológica 64

3.2.1. Resumen de los datos dosimétricos 64

3.2.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental 65

4. Seguimiento y control de instalaciones y actividades 71

4.1. Actividad normativa 71

4.2. Centrales nucleares en operación 74

4.2.1. Aspectos generales 74

4.2.2. Inspección, supervisión y control de centrales nucleares SISC 76

4.2.3. Seguimiento de las acciones derivadas del accidente de la central nuclear de Fukushima 83

4.2.4. Experiencia operativa 85

4.2.5. Programas de mejora de la seguridad 89

4.2.6. Temas genéricos 90

4.2.7. Aspectos específicos de cada central nuclear 91

4.3. Instalaciones del ciclo de combustible y centros de investigación 140

4.3.1. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado 140

4.3.2. Almacenamiento Temporal Centralizado (ATC) 148

4.3.3. Centro de almacenamiento de residuos radiactivos El Cabril 149

4.3.4. Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) 153

4.3.5. Planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio 156

4.3.6. Minería del uranio 163

4.4. Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura 163

4.4.1. Central nuclear Vandellós I 163

4.4.2. Central nuclear José Cabrera 167

4.4.3. Plantas de concentrados de uranio 175

4.4.4. Plan de restauración de minas de uranio 177
4.5. Instalaciones radiactivas 177
4.5.1. Aspectos generales 177
4.5.2. Licenciamiento 184
4.5.3. Inspección, seguimiento y control de las instalaciones 185
4.5.4. Dosimetría personal 187
4.5.5. Incidencias y acciones coercitivas 189
4.6. Entidades de servicios, licencias de personal y otras actividades 192
4.6.1. Servicios y unidades de protección radiológica 192
4.6.2. Servicios de dosimetría personal 193
4.6.3. Empresas externas 193
4.6.4. Empresas de venta y asistencia técnica de equipos de radiodiagnóstico médico 194
4.6.5. Licencias de personal 194
4.6.6. Homologación de cursos de capacitación para personal de instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico 198
4.6.7. Otras actividades reguladas 198
4.7. Transportes de materiales nucleares y radiactivos 201
4.7.1. Actividades de licenciamiento 202
4.7.2. Inspección y control del transporte de material radiactivo 203
4.7.3. Incidencias 206
4.7.4. Dosimetría personal 210
4.8. Actividades en instalaciones no reguladas por la legislación nuclear 211
4.8.1. Retirada de material radiactivo no autorizado 211
4.8.2. Retirada de material radiactivo detectado en los materiales metálicos 211
4.8.3. Instalaciones afectadas por incidentes de fusión de fuentes radiactivas 212

5. Protección radiológica de los trabajadores expuestos, del público y del medio ambiente 213
5.1. Protección radiológica de los trabajadores 213
5.1.1. Prevención de la exposición 213
5.1.2. Dosimetría 214
5.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental 218
5.2.1. Control y vigilancia de los efluentes radiactivos 218
5.2.2. Vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones 221

5.2.3. Vigilancia radiológica ambiental fuera del entorno de las instalaciones 232
5.2.4. Control de la calidad de los resultados de medidas de muestras ambientales 240
5.2.5. Red de Estaciones Automáticas de medida (REA).. 241
5.2.6. Programas de vigilancia específicos 243
5.3. Protección frente a fuentes naturales de radiación 245
5.3.1. Actuaciones de control 247

6. Seguimiento y control de la gestión del combustible irradiado y residuos radiactivos 249
6.1. Combustible irradiado y residuos radiactivos de alta actividad 249
6.1.1. Inventario del combustible irradiado almacenado de las centrales nucleares 249
6.1.2. Situación de las instalaciones de almacenamiento existentes y previstas 251
6.1.3. Seguimiento de los desarrollos internacionales para la gestión a largo plazo de los residuos de alta actividad 254
6.2. Residuos radiactivos de baja y media actividad gestionados en las centrales nucleares en explotación 254
6.3. Residuos de muy baja actividad 257
6.3.1. Residuos de instalaciones nucleares 257
6.3.2. Residuos generados en actividades del restauración de minas de uranio 257
6.4. Residuos desclasificados 257
6.5. Productos de consumo fuera de uso 257

7. Emergencias nucleares y radiológicas. Protección física 259
7.1. Capacidades y actuaciones del Consejo de Seguridad Nuclear ante emergencias 259
7.1.1. Sala de emergencias 260
7.1.2. Ejercicios y simulacros nacionales e internacionales. 261
7.1.3. Seguimiento de incidencias 263
7.2. Participación del Consejo de Seguridad Nuclear en el Sistema Nacional de Emergencias 265
7.2.1. Actividades de colaboración con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias 265
7.2.2. Actividades de colaboración con la UME y las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado 266
7.2.3. Actividades de colaboración con las comunidades autónomas 267
7.2.4. Planes exteriores de emergencia nuclear 268

7.2.5. Otras actividades de colaboración 270
7.3. Planes de emergencia interior de las instalaciones 270
7.4. Colaboración internacional en emergencias 272
7.5. Protección física de materiales e instalaciones nucleares de las fuentes radiactivas y del transporte 272
7.5.1. Desarrollo y aplicación de normativa específica de protección física 272
7.5.2. Supervisión e inspección de los sistemas de seguridad física 273
7.5.3. Colaboración institucional e internacional 274

Anexo. Lista de siglas y acrónimos 277

3. Visión global de la seguridad nuclear y protección radiológica 2016

Valoración global de la seguridad nuclear y protección radiológica de las instalaciones en 2016

Todas las instalaciones nucleares han funcionado de forma segura a lo largo del año 2016.

Por su parte, las instalaciones radiactivas han funcionado dentro de las normas de seguridad establecidas, sin que haya habido situaciones de riesgo indebido.

La calidad medioambiental alrededor de las instalaciones se mantiene en condiciones aceptables desde el punto de vista radiológico, sin que exista riesgo para las personas como consecuencia de su operación o de las actividades de desmantelamiento o clausura desarrolladas.

La evaluación global del funcionamiento de las instalaciones autorizadas se realiza considerando fundamentalmente los resultados del Sistema Integrado de Supervisión de las Centrales (SISC), y de la inspección, supervisión y control de las instalaciones radiactivas; los sucesos notificados, en especial los clasificados en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos del OIEA (Escala INES) con nivel superior a cero; el impacto radiológico; la dosimetría de los trabajadores, las modificaciones relevantes planteadas; los apercibimientos y sanciones; y las incidencias de operación en las mismas.

3.1. Seguridad de las instalaciones

3.1.1. Centrales nucleares

3.1.1.1. Sistema Integrado de Supervisión de las Centrales Nucleares

De los resultados obtenidos con el sistema integrado de supervisión de las centrales nucleares SISC sobre el funcionamiento de las centrales nucleares en operación en el año 2016, se puede destacar lo siguiente:

A la finalización de 2016 todos los indicadores de funcionamiento estaban en *verde*, aunque a lo largo del año ha habido dos indicadores en la banda *blanca*, relativos a la fiabilidad de los generadores diesel de emergencia en un caso y a la preparación para emergencias y simulacros en otro.

Todos los hallazgos de inspección correspondientes al año 2016 han sido categorizados como *verdes*.

Las centrales han estado en la situación de normalidad, con aplicación de programas estándares de inspección y corrección de deficiencias, situación denominada respuesta del titular en la matriz de acción del SISC. Las únicas excepciones han sido la unidad II de Almaraz que se mantuvo en el primer y segundo trimestre de 2016 en la columna denominada de respuesta reguladora y la central nuclear Vandellós II que ha estado los tres primeros trimestres en esa misma columna, en ambos casos por tener un indicador en la banda de color *blanco*.

El número total de inspecciones realizadas a las centrales en operación durante el año 2016, incluyendo a Santa María de Garoña, ha sido de 166, frente a las 159 que se habían planificado. Se han realizado 47 inspecciones adicionales a las contempladas en el Programa Base de Inspección (PBI) considerado estándar, que ha consistido en 119 inspecciones para las seis centrales nucleares.

Entre las 166 inspecciones del año 2016 están incluidas 11 relacionadas con las consecuencias del accidente de Fukushima.

3.1.1.2. Sucesos notificados, propuestas de expedientes sancionadores y apercibimientos

En aplicación de lo establecido por la instrucción del CSN IS-10 sobre criterios de notificación de sucesos en centrales nucleares, por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos al CSN, los titulares de centrales nucleares notificaron 19 sucesos en 2016. De ellos, 17 se clasificaron como nivel 0 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES), y

dos sucesos notificados por la central nuclear Almaraz que se clasificaron como nivel 1, ambos relacionados con inoperabilidades en un tren de sus cambiadores de calor de componentes.

El CSN ha emitido dos apercibimentos en 2016. Uno a la central nuclear Ascó y el otro a la central nuclear Cofrentes. No se ha propuesto apertura de ningún expediente sancionador.

Tabla 3.1.1.1.1. Estado en la matriz de acción. SISC 2016

	I trimestre	II trimestre	III trimestre	IV trimestre
Almaraz I	RT	RT	RT	RT
Almaraz II	RR	RR	RT	RT
Ascó I	RT	RT	RT	RT
Ascó II	RT	RT	RT	RT
Cofrentes	RT	RT	RT	RT
Trillo	RT	RT	RT	RT
Vandellós II	RR	RR	RR	RT

RT: respuesta del titular. RR: respuesta reguladora.

Tabla 3.1.1.1.2. Matriz de acción del SISC

Modos	Fundamento	Actuaciones derivadas
Respuesta del titular	Una central está en esta columna cuando todos los resultados de la evaluación están en *verde*.	El CSN solo hará el programa base de inspección y las deficiencias que se identifiquen se tratarán por el titular dentro de su programa de acciones correctoras.
Respuesta reguladora	Una central está en esta columna cuando tiene uno o dos resultados *blancos*, sea indicador de funcionamiento o hallazgo de inspección, en diferentes pilares de la seguridad y no más de dos *blancos* en un área estratégica.	El titular debe realizar un análisis para determinar la causa raíz y los factores contribuyentes e incluir en su programa de acciones correctoras las actuaciones necesarias para resolver las deficiencias detectadas. La evaluación realizada por el titular será objeto de una inspección suplementaria por parte del CSN. A continuación de esta inspección, el CSN mantendrá una reunión con el titular para analizar la deficiencia detectada y las acciones emprendidas para corregir la situación.
Un pilar degradado	Se considera que un pilar está degradado cuando existen en el mismo dos o más resultados *blancos* o uno *amarillo*. Una central está en esta columna cuando tiene un pilar degradado o tres resultados *blancos* en un área estratégica.	El titular debe realizar un análisis para determinar la causa raíz y los factores contribuyentes, e incluir en su programa de acciones correctoras las actuaciones necesarias para resolver las deficiencias detectadas, tanto en lo que se refiere a los problemas identificados en cada tema, como al conjunto de las deficiencias y los problemas colectivos que pueden poner de manifiesto. La evaluación realizada por el titular será objeto de una inspección suplementaria por el CSN. A continuación de la inspección, el CSN mantendrá una reunión con el titular para analizar las deficiencias detectadas y las acciones emprendidas para corregir la situación.

Tabla 3.1.1.1.2. Matriz de acción del SISC (*continuación)*

Modos	Fundamento	Actuaciones derivadas
Degradaciones múltiples	Una central se encuentra en esta columna cuando tiene varios pilares degradados, varios resultados *amarillos* o un resultado *rojo*, o cuando un pilar ha estado degradado durante cinco o más trimestres consecutivos.	El titular debe realizar un análisis para determinar la causa raíz y los factores contribuyentes e incluir en su programa de acciones correctoras las actuaciones necesarias para resolver las deficiencias detectadas, tanto en lo que se refiere a los problemas identificados en cada tema, como al conjunto de las deficiencias y los problemas colectivos que pueden poner de manifiesto. Esta evaluación puede estar realizada por una tercera parte, independiente del titular. El CSN hará una inspección suplementaria para determinar la amplitud y profundidad de las deficiencias. Tras la inspección, el CSN decidirá si son necesarias acciones suplementarias por su parte (inspecciones suplementarias, petición de información adicional, emisión de instrucciones y/o la parada de la central).
Funcionamiento inaceptable	El Consejo coloca en esta situación a una central cuando no tiene garantía suficiente de que el titular es capaz de operar la central sin que suponga un riesgo inaceptable.	El CSN se reunirá con la dirección del titular para discutir la degradación observada en el funcionamiento y las acciones que deben tomarse antes de que la central pueda volver a ponerse en funcionamiento. El CSN preparará un plan de supervisión específico.

3.1.2. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado

La fábrica de Juzbado funcionó globalmente de forma adecuada desde el punto de vista de la seguridad y gestionó correctamente los sucesos notificables ocurridos, realizando los análisis correspondientes y aplicando las acciones correctoras que se derivan de dichos análisis. En ningún momento se ha producido riesgo indebido a los trabajadores, a las personas o al medio ambiente.

En el año 2016 la fábrica ha notificado tres sucesos que no han supuesto riesgo para los trabajadores, la población ni el medio ambiente.

El CSN no ha tenido que proponer la apertura de expediente sancionador ni ha emitido apercibimientos a esta instalación.

3.1.3. Centro de almacenamiento de residuos El Cabril

Del cálculo de los indicadores de funcionamiento se deduce que durante 2016, todos están situados en la categoría de Funcionamiento Normal, excepto el correspondiente a respuesta ante situaciones de emergencia y simulacros que requiere intensificar la vigilancia en esta área.

La valoración para el bienio 2015-2016 es que la instalación sigue funcionando globalmente de forma adecuada desde el punto de vista de la seguridad, cumpliendo los requisitos establecidos, y sin suponer ningún riesgo indebido a los trabajadores, las personas del público ni el medio ambiente.

Durante 2016 no se ha producido ningún suceso notificable en la instalación.

El CSN no ha tenido que proponer la apertura de expediente sancionador. Se ha comunicado, no obstante, un apercibimiento a El Cabril motivado por un incumplimiento de requisito de la IS-31 "Criterios para el control radiológico de los materiales residuales generados en las instalaciones nucleares". Este incumplimiento se produjo en 2015.

3.1.4. Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura

Han cesado su explotación o están en vías de desmantelamiento y clausura las instalaciones nucleares siguientes: la central nuclear Vandellós I (en fase de latencia tras la conclusión de la primera fase de desmantelamiento), la central nuclear José Cabrera (en desmantelamiento). También están en desmantelamiento las siguientes instalaciones radiactivas del ciclo del combustible: la Planta Elefante de fabricación de concentrado de uranio (desmantelada y en período de cumplimiento), la Planta Quercus (en parada definitiva, cuya solicitud de desmantelamiento y cierre se presentó en el año 2015) y la fábrica de concentrados de uranio de Andújar FUA (desmantelada y en período de cumplimiento).

En todas estas instalaciones se mantienen operativos los programas de vigilancia radiológica ambiental, protección radiológica de los trabajadores, protección física y, en su caso, de control de vertidos de efluentes y gestión de residuos. A lo largo del año no se produjeron desviaciones en la ejecución de ninguno de estos programas.

Las actividades llevadas a cabo, conforme a su respectivo estado, en cada una de las instalaciones, se han desarrollado durante 2016 dentro de los límites de seguridad establecidos y sin impacto indebido a las personas ni al medio ambiente.

3.1.5. Instalaciones radiactivas

Valoración global del funcionamiento de las instalaciones radiactivas durante el año

El funcionamiento de las instalaciones radiactivas con fines científicos, médicos, agrícolas, comerciales e industriales se desarrolló durante el año 2016 dentro de las normas de seguridad establecidas, respetándose las medidas precisas para la protección radiológica de las personas y el medio ambiente, y por tanto, sin que se produjeran situaciones de riesgo indebido.

3.2. Aplicación del Sistema de Protección Radiológica

3.2.1. Resumen de los datos dosimétricos

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 110.159[1] a los que corresponde una dosis colectiva de 16.796 mSvpersona y una dosis individual media de 0,72 mSv/año, que representa un 1,44% de la dosis máxima anual establecida en la legislación.

Cabe destacar que:

- Las instalaciones radiactivas médicas son las que registran una dosis colectiva más elevada (10.909 mSv·persona), algo lógico si se tiene en cuenta que son las que cuentan con mayor número de trabajadores expuestos (87.396).

- Las instalaciones en desmantelamiento son las que registran una dosis individual media más elevada (2,9 mSv/año), circunstancia que se explica por las dosis registradas durante el desmantelamiento de la central nuclear José Cabrera (apartado 4.4.2.f).

1 Dado que los datos dosimétricos se han extraído del Banco Dosimétrico Nacional, el número global de trabajadores expuestos en el país no coincide con la suma de los trabajadores de cada uno de los sectores informados ya que puede ocurrir que haya trabajadores que prestan sus servicios en distintos sectores a lo largo del año.

- Las centrales nucleares en explotación tuvieron 9.071 trabajadores controlados dosimétricamente, con una dosis colectiva de 2.840 mSv·persona y con una dosis individual media de 0,93 mSv/año.

Estos datos se reflejan en la tabla 3.2.1.1.

Durante el año 2016 se registraron cuatro casos de potencial superación del límite anual de dosis establecido en la legislación, todos ellos en instalaciones radiactivas. En todos los casos se ha iniciado un proceso de investigación, que en dos casos ha concluido que no hubo sobredosis real y en otros dos está pendiente de concluir.

Tabla 3.2.1.1. Dosis recibidas por los trabajadores en cada uno de los sectores considerados en el informe anual

Instalaciones	Número de trabajadores	Dosis colectiva (mSv·persona)	Dosis individual media (mSv/año)
Centrales nucleares	9.071	2.840	0,93
Instalaciones del ciclo del combustible, de almacenamiento de residuos y centros de investigación (Ciemat)	1.154	61	0,49
Instalaciones radiactivas			
Médicas	87.396	10.909	0,64
Industriales	7.183	1.606	0,86
Investigación	5.842	460	0,42
Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura	323	731	2,90
Transporte	166	189	2,22

3.2.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental

3.2.2.1. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones

A requerimiento del CSN las instalaciones nucleares y radiactivas del ciclo del combustible tienen establecido un programa para controlar los efluentes radiactivos y mantener las dosis al público debidas a los mismos tan bajas como sea posible y siempre inferiores a los valores del Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes (RPSRI).

En el caso de las centrales nucleares, los efluentes radiactivos mantienen una tendencia estable o ligeramente decreciente a lo largo de los últimos años, tal y como se aprecia en las figuras 3.2.2.1.1 a 3.2.2.1.4.

Las dosis efectivas debidas a la emisión de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos, estimadas con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, no han superado en ningún caso un 2,6% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

Para verificar la idoneidad de los programas de vigilancia y control de los efluentes radiactivos y de los modelos de transferencia de los radionucleidos en el medioambiente, se establecen programas de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las centrales nucleares en operación, instalaciones

del ciclo del combustible e instalaciones que en la actualidad se encuentran en fase de desmantelamiento o clausura.

En este informe se presentan los resultados de los programas de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) correspondientes al año 2015. Esto se debe a que el procesamiento y análisis de las muestras no permite disponer de los resultados de la campaña de 2016 a tiempo para su inclusión en el mismo.

Los titulares de las instalaciones son los responsables de ejecutar estos programas de vigilancia. Durante 2015 se recogieron 6.248 muestras en el entorno de las centrales nucleares, 1.905 en las instalaciones del ciclo (fábrica de elementos combustibles de Juzbado, El Cabril, las plantas Elefante y Quercus y las explotaciones mineras de Enusa), y 1.929 en las instalaciones en desmantelamiento y clausura, incluyendo Ciemat, las centrales nucleares José Cabrera y Vandellós I, la fábrica de uranio de Andújar y la planta Lobo-G ya clausurada.

Los resultados de los PVRA de la campaña de 2015 son similares a los de años anteriores y permiten concluir que la calidad medioambiental alrededor de las instalaciones se mantiene en condiciones aceptables desde el punto de vista radiológico, sin que exista riesgo para las personas como consecuencia de su operación o de las actividades de desmantelamiento o clausura desarrolladas.

Con objeto de verificar que los programas de vigilancia realizados por las instalaciones son correctos, el CSN realiza programas de vigilancia radiológica ambiental independientes (PVRAIN), cuyo volumen de muestras y determinaciones representa en torno al 5% de los desarrollados por los propios titulares.

Figura 3.2.2.1.1. Efluentes radiactivos líquidos de centrales PWR. Actividad normalizada (GBq/GWh)

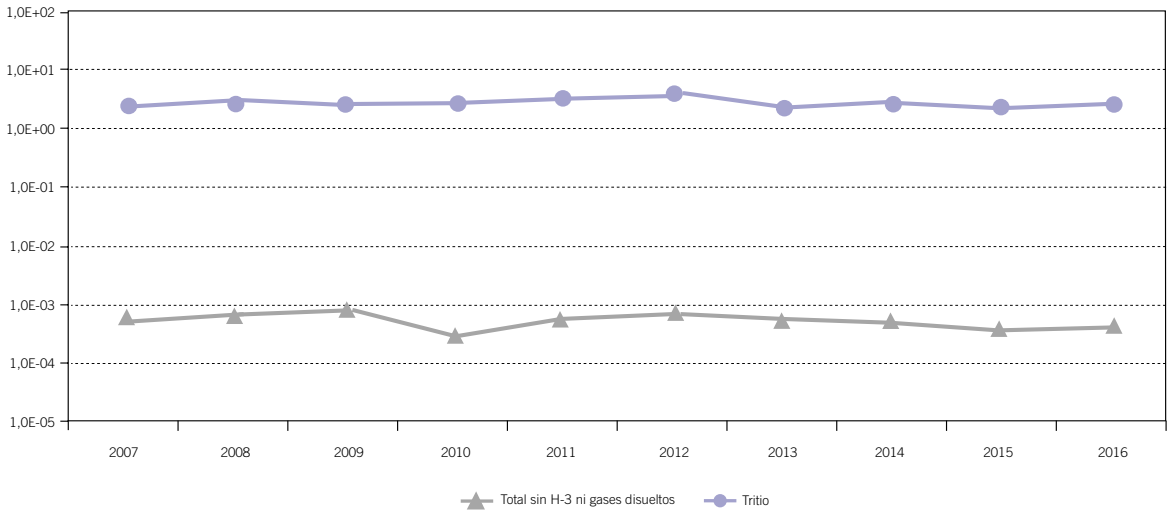


Figura 3.2.2.1.2. Efluentes radiactivos gaseosos de centrales PWR. Actividad normalizada (GBq/GWh)

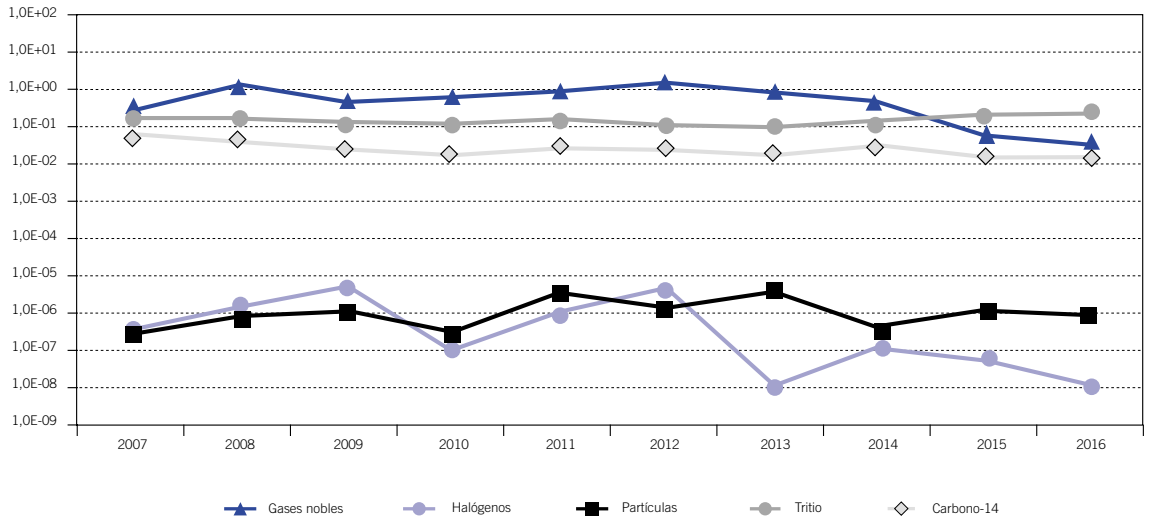


Figura 3.2.2.1.3. Efluentes radiactivos líquidos de centrales BWR. Actividad normalizada (GBq/GWh)

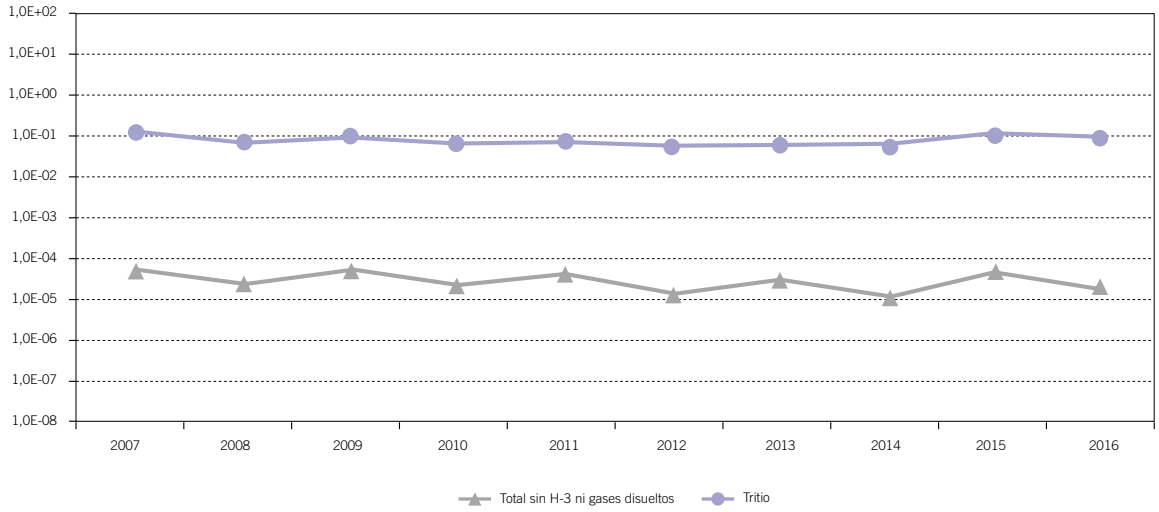
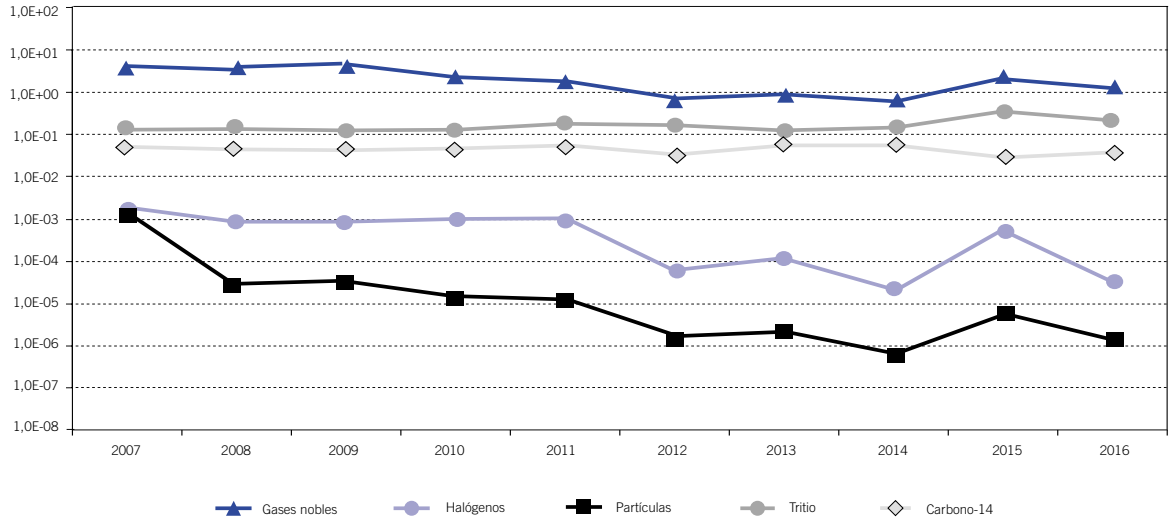


Figura 3.2.2.1.4. Efluentes radiactivos gaseosos de centrales BWR. Actividad normalizada (GBq/GWh)



Los resultados de estos programas correspondientes a la campaña de 2015 no mostraron desviaciones significativas respecto de los obtenidos en los correspondientes programas de los titulares.

3.2.2.2. Vigilancia del medio ambiente fuera del entorno de las instalaciones

El Consejo de Seguridad Nuclear lleva a cabo la vigilancia del medio ambiente de ámbito nacional mediante una red de vigilancia, denominada Revira, en colaboración con otras instituciones. Esta red está integrada por: estaciones automáticas para la medida en continuo de la radiactividad de la atmósfera (REA) y por estaciones de muestreo donde se recogen muestras para su análisis posterior (REM).

Red de estaciones automáticas (REA)

La figura 3.2.2.2.1 (REA) muestra los valores medios anuales de tasa de dosis gamma medidos en cada una de las estaciones de la red del CSN, de la red de la Generalidad Valenciana, de la red del País Vasco y en las estaciones de la red de la Generalidad de Cataluña y Junta de Extremadura que miden tasa de dosis.

Los resultados de las medidas llevadas a cabo durante 2016 fueron características del fondo radiolólogico ambiental e indican ausencia de riesgo radiológico para la población y el medio ambiente.

Red de estaciones de muestreo (REM)

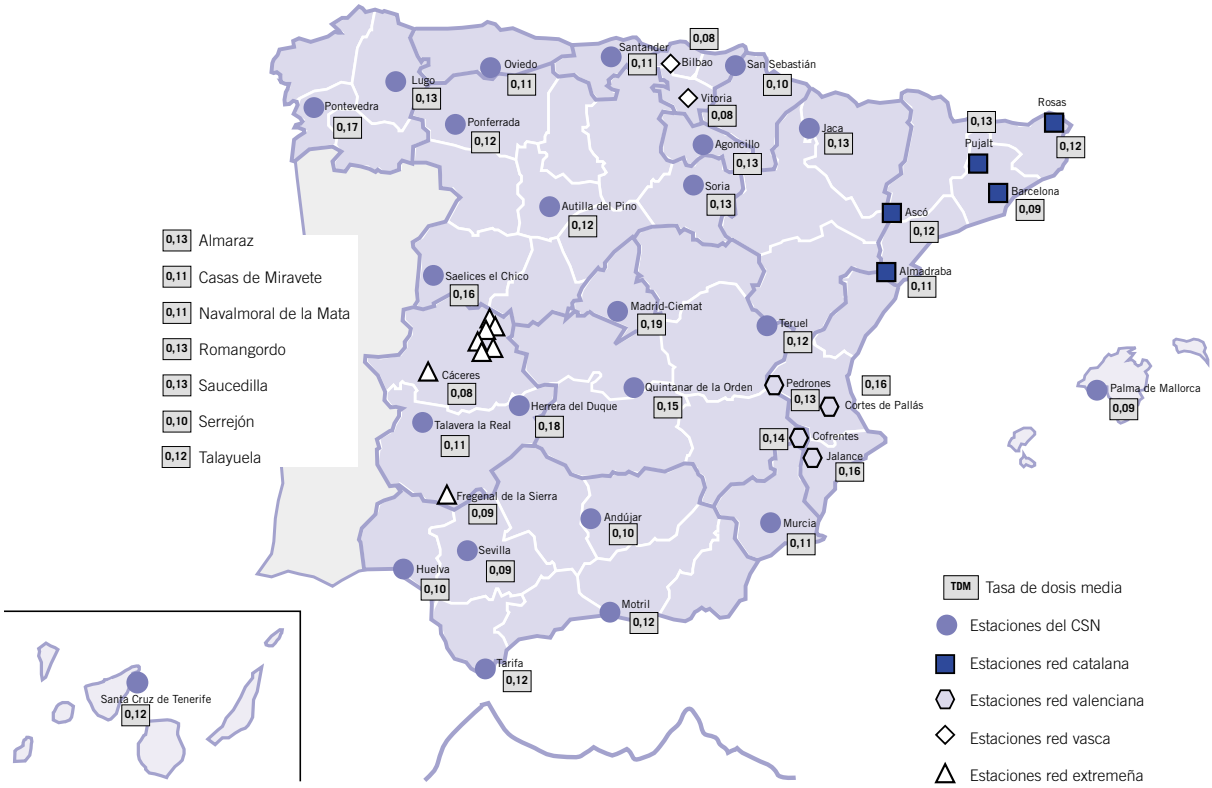
En esta red se recogen muestras de aire, suelo, agua potable, leche, dieta tipo y aguas continentales y costeras. Dentro de ella se consideran a su vez:

- Una Red Densa, con numerosos puntos de muestreo, de modo que quede adecuadamente vigilado todo el territorio.

- Una Red Espaciada o de alta sensibilidad, constituida por muy pocos puntos de muestreo, donde se requieren unas medidas muy sensibles.

La valoración global de los resultados obtenidos en 2015 pone de manifiesto que los valores son coherentes con los niveles de fondo radiactivo y, en general, se mantienen relativamente estables a lo largo de los distintos períodos, observándose ligeras variaciones entre los puntos, que son atribuibles a las características radiológicas propias de las distintas zonas.

Figura 3.2.2.2.1. REA. Valores medios de tasa de dosis gamma. Año 2016 (microSievert/hora)



4. Seguimiento y control de instalaciones y actividades

4.1. Actividad normativa

El Consejo de Seguridad Nuclear tiene la capacidad de proponer al Gobierno nueva reglamentación y revisión de la ya existente en materia de seguridad nuclear, protección radiológica y protección física de las instalaciones y materiales nucleares y radiactivos, así como la facultad de elaborar y aprobar sus propias normas técnicas, en materia de su competencia.

Dichas normas técnicas son de dos tipos: las "Instrucciones", que una vez publicadas en el BOE son vinculantes para los sujetos afectados por su ámbito de aplicación, y las "Guías de seguridad" que son normas de carácter recomendatorio.

La normativa de rango legal y reglamentario que regula el sector nuclear, y concretamente la que afecta a este Ente Público, se ha venido completando y mejorando en los últimos años, llegando a formarse un cuerpo jurídico que abarca todos los sectores relativos a la seguridad nuclear y protección radiológica, competencias todas ellas que atribuye en exclusiva al CSN, su Ley de Creación.

Durante el año 2016, y en el ámbito estatal, se ha aprobado y publicado la siguiente disposición que afecta al marco regulador del CSN:

- Real Decreto 314/2016, de 29 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, el Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano, y el Real Decreto 1799/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano.

Con este Real Decreto 314/2016 se incorpora a nuestro ordenamiento la Directiva 2013/51/Euratom del Consejo, de 22 de octubre de 2013, por la que se establecen requisitos para la protección sanitaria de la población con respecto a las sustancias radiactivas en las aguas destinadas al consumo humano. Asimismo, modifica los tres mencionados en el encabezamiento, que constituyen normas básicas para la protección sanitaria contra los peligros que resulten de las radiaciones ionizantes en las aguas que la población consume. De este modo, si los valores paramétricos de las sustancias radiactivas de las aguas de consumo humano se superan, se debe estudiar si dicho valor supone un riesgo tal para la salud humana que exija la adopción de medidas orientadas a que cumplan los requisitos de protección de la salud desde el punto de vista de la protección radiológica.

Por lo que respecta a las modificaciones llevadas a cabo por esta norma y, en relación con el Real Decreto 140/2003, se mantienen las líneas generales de control establecidas, y se adoptan nuevos criterios básicos para la protección de la salud de la población contra los peligros derivados de las radiaciones ionizantes, naturales o no, para las aguas de consumo humano.

Se establecen nuevas disposiciones dentro de este Real Decreto 140/2013 para que el CSN asesore al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad en la elaboración de documentos o guías técnico-sanitarias que faciliten la implantación uniforme del control de sustancias radiactivas, y en particular, el análisis que para los riesgos a la salud humana deriven de la misma. Asimismo, el CSN debe asesorar sobre la caracterización, desde el punto de vista de la exposición al radón, de cada una de las masas de agua

subterráneas que se utilizan para captación de agua destinada a la producción de agua de consumo humano, labor que deberá realizarse con anterioridad al 15 de septiembre de 2019. Por último, el CSN informará previamente en el ámbito de sus competencias, sobre las disposiciones que este Ministerio dicte para actualizar y modificar determinados apartados del anexo X de este Real Decreto para adaptarlos a las modificaciones de la legislación comunitaria.

Durante el año 2016 se participó en los trabajos de los grupos responsables de la transposición de las siguientes Directivas Euratom:

- Directiva 2014/87/Euratom, del Consejo, de 8 de julio de 2014, que modifica la Directiva 2009/71/Euratom, por la que se establece un marco comunitario para la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.

  Se ha elaborado un texto reglamentario (propuesta de Real Decreto sobre Seguridad Nuclear) cuya tramitación, a 31 de diciembre de 2016, se encontraba en la fase de apertura de la fase de audiencia a los interesados y de información pública. Se mantiene el objetivo de que este Real Decreto entre en vigor antes de la fecha límite establecida para esta transposición, el 15 de agosto de 2017.

- Directiva 2013/59/Euratom del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básica para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes y se derogan las Directivas 89/618, 90/641, 96/29, 97/43 y 2003/122/Euratom.

  La Dirección Técnica de Protección Radiológica del CSN ha elaborado un borrador de revisión del *Reglamento de protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes* (Real Decreto 783/2001, de 6 de julio) que se ha trasladado al Minetad. Además de este Ministerio, el grupo de trabajo está integrado por representantes de los Ministerios de Sanidad, de Fomento y de Interior.

También se trabaja simultáneamente en un grupo interno en el CSN, en la revisión de algunos aspectos del *Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas* (RINR) que podrían resultar afectados por el impacto de esta Directiva; ello dentro de una más amplia revisión normativa del RINR.

Desarrollo normativo del CSN

Durante este año ha proseguido el esfuerzo dedicado a la elaboración de Instrucciones del Consejo (IS) y Guías de Seguridad (GS).

En 2016 se han aprobado las siguientes Instrucciones del Consejo:

- IS-40, de 26 de abril de 2016, sobre documentación que debe aportarse en apoyo a la solicitud de autorización para la comercialización o asistencia técnica de aparatos, equipos y accesorios que incorporen material radiactivo o sean generadores de radiaciones ionizantes (BOE de 13 de mayo de 2016).

  Esta Instrucción tiene como objeto desarrollar el contenido del artículo 74.2 del *Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas*, referente a la documentación que deben aportar en su solicitud, las entidades para la comercialización o asistencia técnica de aparatos, equipos y accesorios que incorporen material radiactivo o sean generadores de radiaciones ionizantes. Se incorporan los criterios que el CSN considera deben cumplirse para poder elaborar el preceptivo informe favorable, estableciendo los límites y condiciones en materia de seguridad nuclear y protección radiológica a que debe quedar sometido el funcionamiento de estas entidades.

- IS-15, Revisión 1, de 5 de mayo de 2016, sobre requisitos para la vigilancia de la eficacia del mantenimiento en centrales nucleares (BOE de 16 de junio de 2016).

  Se revisa esta Instrucción debido a la experiencia derivada desde su aparición en el año 2007 y la evolución de la normativa internacional en el tiempo transcurrido desde entonces, que ha puesto de manifiesto algunos aspectos de mejora que es necesario que estén recogidos en la regulación, aunque ya se venían aplicando como instrucciones técnicas complementarias por parte de las centrales nucleares.

- IS-41, de 16 de julio de 2016, por la que se aprueban los requisitos sobre protección física de fuentes radiactivas (BOE de 16 de septiembre de 2016).

  Esta Instrucción es mandato directo de la disposición transitoria única del Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas.

  Su objetivo es que la seguridad de las fuentes radiactivas incluya la protección física con objeto de evitar, prevenir, detectar, retardar y responder a los actos malévolos que intencionadamente pudieran ocurrir con estas fuentes. Estos requisitos se aplicarán para las fuentes radiactivas de categorías 1, 2 y 3. Para aquellas fuentes que no alcancen la categoría 3, pero estén por encima de los límites de excepción se describen unas prácticas de gestión prudentes para garantizar su protección física.

- IS-42, de 26 de julio de 2016, sobre los criterios de notificación al Consejo de sucesos en el transporte de material radiactivo (BOE de 22 de septiembre de 2016).

  Con esta Instrucción se pretenden identificar los tipos de sucesos en el transporte de material radiactivo notificables al CSN y sus plazos de notificación, concretar la información mínima a suministrar en una notificación e identificar a los responsables de la notificación y del informe posterior del suceso. Ello es aplicable al transporte ocurrido o detectado en territorio español o fuera de éste, cuando el país de origen del transporte haya sido España. Se excluyen los sucesos en el transporte por vía marítima o aérea, ocurridos o detectados fuera del ámbito portuario o aeroportuario, respectivamente.

- IS-30 (rev. 2), de 16 de noviembre de 2016, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares (BOE de 30 de noviembre de 2016).

  En la elaboración de la primera versión de esta Instrucción del Consejo de 19 de enero de 2011 se tuvo en cuenta el trabajo llevado a cabo por la Western European Nuclear Regulators' Association (WENRA), con objeto de armonizar la reglamentación de los diferentes países. Como resultado de este esfuerzo, se estableció un conjunto de requisitos comunes denominados "niveles de referencia" que debían quedar reflejados en la normativa nacional, entre ellos los requisitos aplicables a la que se ha venido denominando "Protección Contra Incendios en centrales nucleares".

  Posteriormente, como resultado de la experiencia derivada de su aplicación, de la necesidad de regular las diferentes particularidades que presenta, tanto el diseño como las bases de licencia originales del sistema de protección contra incendio, en cada una de las diferentes centrales españolas, y la evolución de la regulación en cuanto a protección contra incendios, se aprobó la revisión 1 de la Instrucción IS-30, de 21 de febrero de 2013.

En el momento actual se ha considerado necesario actualizarla para clarificar y facilitar la aplicación práctica del término "exención", desdoblando para ello el término acuñado en la revisión 1 en dos nuevos términos, "exención", y "medidas equivalentes", que se ajusta adecuadamente al marco regulador en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

Por lo que respecta a las Guías de Seguridad, durante 2016 se han aprobado las siguientes:

- GS-07.06 (rev. 1) "Contenido de los Manuales de protección radiológica de instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas del ciclo del combustible nuclear". Aprobada por el Pleno del 15 de abril de 2016.

  Con esta revisión se amplía el contenido de la anterior Guía, actualizando aquellos aspectos que habían quedado obsoletos, y desarrollando de manera sucinta el contenido de cada uno de los Capítulos del Manual, además de establecer las pautas para su elaboración.

  El texto de esta Guía se basa en el Manual de protección radiológica, genérico para las centrales nucleares españolas, que ha sido usado como base para la elaboración de los manuales de protección radiológica de todas las centrales en explotación, así como para las instalaciones nucleares y radiactivas del ciclo de combustible.

  Además se han incluido criterios específicos en los siguientes aspectos: frecuencia mínima de revisión, inclusión de anexos con planos de la instalación y algunos de sus sistemas, niveles de referencia para la contaminación ambiental, niveles de referencia para la dosimetría interna y externa, etc.

- GS-01.18 (rev. 1) "Medida de la eficacia del mantenimiento de centrales nucleares". Aprobada por el Pleno del 22 de junio de 2016.

  Esta Guía se publicó por primera vez en 2007. Con su revisión se contemplan los cambios introducidos en la normativa americana, esto es, del país de origen de la tecnología más frecuentemente utilizada para licenciar las centrales nucleares españolas, que no producen cambios sustanciales en el contenido de la Norma, pero sí introducen nuevos matices o requerimientos que se considera que deben ser incluidos en esta GS del CSN. El único punto que constituye claramente un nuevo requisito, es el relativo a la inclusión de guías para la consideración del riesgo debido a sucesos de incendios en las evaluaciones de riesgo requeridas por el apartado (a)(4) de la Regla de Mantenimiento americana.

Por otra parte, se introducen algunas modificaciones en las Estructuras, Sistemas y Componentes de seguridad (ESC) de protección frente a inundaciones, en las ESC en período de cese de explotación de la instalación hasta el inicio del desmantelamiento y en aspectos específicos del programa de monitorización, entre otros.

4.2. Centrales nucleares en operación

4.2.1. Aspectos generales

La supervisión de la seguridad nuclear y la protección radiológica de las instalaciones nucleares está encomendada al Consejo de Seguridad Nuclear, que lleva a cabo sus funciones de inspección y control mediante las siguientes actividades:

- Inspecciones periódicas para comprobar el cumplimiento de las condiciones y requisitos establecidos en las autorizaciones.

- Evaluación y seguimiento del funcionamiento de la instalación, comprobando los datos, informes y documentos enviados por el titular, o recabando nuevos datos cuando se estima necesario.

- Apercibimientos a los titulares, si se detecta una omisión de obligaciones, o cualquier desviación en el cumplimiento de los requisitos de la autorización, informándoles de los mecanismos correctores.

- Propuestas al Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital de la apertura de un procedimiento sancionador en caso de detectar alguna anomalía que pueda constituir infracción de las normas sobre seguridad nuclear y protección radiológica.

El CSN dispone de una inspección residente en cada una de las centrales nucleares españolas constituida por dos inspectores, cuya misión principal es la inspección y observación directa de las actividades de explotación que se realizan en las centrales y la información sobre las mismas al CSN.

La evaluación global del funcionamiento de las centrales nucleares se realiza considerando fundamentalmente los resultados del Sistema Integrado de Supervisión de las Centrales (SISC), los sucesos notificados, el impacto radiológico, la dosimetría de los trabajadores, las modificaciones relevantes planteadas, los apercibimientos y sanciones, y las incidencias de operación.

En la tabla 4.2.1.1 se describen las características más importantes de las centrales nucleares españolas y en la tabla 4.2.1.2 los datos relativos a las mismas durante el año 2016.

Tabla 4.2.1.1. Características básicas de las centrales nucleares

	Almaraz	**Ascó**	**Vandellós II**	**Trillo**	**Garoña**	**Cofrentes**
Tipo	PWR	PWR	PWR	PWR	BWR	BWR
Potencia térmica (MW)	U-I: 2.956,60 U-II: 2.955,80	U-I: 2.940,6 U-II: 2.940,6	2.940,6	3.010	1.381	3.237
Potencia eléctrica (MW)	U-I: 1.049,18 U-II: 1.051,84	U-I: 1.032,5 U-II: 1.027,2	1.087,1	1.066	465,6	1.092,02
Refrigeración	Abierta Embalse Arrocampo	Mixta Río Ebro Torres	Abierta Mediterráneo	Cerrada Torres aportes Río Tajo	Abierta Río Ebro	Cerrada Torres aportes Río Júcar
Número de unidades	2	2	1	1	1	1
Autorización previa	29-10-71	21-04-72	27-02-76	04-09-75	08-08-63	13-11-72
unidad I/II	23-05-72	21-04-72				
Autorización construcción	02-07-73	16-05-74	29-12-80	17-08-79	02-05-66	09-09-75
unidad I/II	02-07-73	07-03-75				
Autorización puesta en	13-10-80	22-07-82	17-08-87	04-12-87	30-10-70	23-07-84
marcha unidad I/II	15-06-83	22-04-85				

Tabla 4.2.1.2. Resumen de los datos de las centrales nucleares correspondientes a 2016

	Almaraz I/II	Ascó I/II	Vandellós II	Trillo	Garoña	Cofrentes
Autorización vigente	07-06-10 07-06-10	02-10-11 02-10-11	21-07-10	03-11-04	Hasta 06-07-13 autorización de explotación Desde 06-07-13 cese de explotación	20-03-11
Plazo de validez (años)	10/10	10/10	10	10	N/A	10
Número de inspecciones en 2016	33	29	35	25	22	20
Producción (GWh) I/II	7.447,79 7.726,47	8.439,802 7.646.235	7.964,778	8.552,966	–	9.177,644
Factor de carga (%) I/II	84,43 87,17	97,00 88,36	83,41	99,06	–	99,46
Factor de operación (%) I/II	86,77 89,10	97,45 89,39	86,15	99,7	–	100,00
Horas acopladas a la red I/II	8.784 8.784	8.560,27 7.852,23	7.567,63	8.115	–	8.784
Paradas de recarga I/II	04-01-16 20-02-16 (U-I) 06-11-16 16-12-16 (U-II)	– – (U-I) 30-04-16 07-06-16 (U-II)	29-10-16 18-12-16	29-04-16 27-05-16	N/A	N/A

4.2.2. Inspección, supervisión y control de centrales nucleares SISC

El Sistema Integrado de Supervisión de las Centrales (SISC) del CSN tiene ya mas de 10 años de antigüedad siendo, como ya ha demostrado, una herramienta básica para supervisar el funcionamiento de las centrales nucleares españolas y establecer las acciones correctoras necesarias en función de sus resultados.

Como parte de la revisión y mejora continua del sistema de supervisión de centrales (SISC), éste se ha completado con nuevos elementos que contribuyen a la realización de un seguimiento más detallado del funcionamiento de las centrales, especialmente en los temas transversales, que tras un período de mas de un año en fase piloto, el Pleno del Consejo tras analizar los resultados e introducir las modificaciones y ajustes necesarios, acuerda que entre en vigor de forma operativa el 31 de marzo de 2016. El objetivo de esta nueva aproximación es disponer de algún tipo de indicadores o alertas que permitan al CSN identificar posibles degradaciones en aspectos organizativos y culturales que pudieran tener impacto en la seguridad nuclear, de forma que pudieran tomarse las acciones oportunas. Estos indicadores o alertas se obtienen a través de los hallazgos de todas las inspecciones del CSN a las centrales a las que aplica el SISC.

Los componentes transversales elegidos son 13 atributos fundamentales del funcionamiento de una central que se extienden a todos los pilares de seguridad del SISC, es decir a los pilares de: sucesos iniciadores, sistemas de mitigación, integridad de barreras, preparación para emergencias, protección radiológica ocupacional, protección radiológica del público y seguridad física.

Los 13 componentes transversales del SISC son:

1. Toma de decisiones.
2. Recursos.
3. Comunicación y cohesión.
4. Planificación y coordinación del trabajo.
5. Prácticas de trabajo y supervisión.
6. Funciones y responsabilidad.
7. Entorno de aprendizaje continuo.
8. Gestión de cambios organizativos.
9. Políticas y estrategias orientadas a la seguridad.
10. Identificación de problemas y áreas de mejora.
11. Evaluación de problemas y áreas de mejora.
12. Resolución de problemas y áreas de mejora.
13. Entorno que favorece la comunicación de preocupaciones sin miedo a represalias.

Por otra parte, tras aprobar el Pleno del Consejo en 2014 un nuevo sistema de supervisión y seguimiento (SSG) de la central Santa María de Garoña adaptado a la situación de cese de explotación, esta central ya no aparece dentro del SISC, y ha tenido sus correspondientes informes semestrales de evaluación programados en el SSG.

La valoración de los resultados del SISC se realiza con un trimestre de desfase respecto al trimestre analizado, ya que una vez realizadas las inspecciones de un trimestre dado hay que proceder a la tramitación de las actas de inspección dando curso al período para las alegaciones y comentarios de los titulares antes de iniciar la valoración de la importancia para la seguridad de los hallazgos encontrados. Igualmente, los indicadores de funcionamiento se suministran al CSN en el trimestre siguiente al que corresponden los valores analizados.

Los resultados que se muestran a continuación corresponden a los cuatro trimestres de 2016, aunque el último trimestre del año no ha sido calificado hasta final del primer trimestre del año en curso. Es decir que los datos del último trimestre de 2016 se publican en marzo del año 2017, aunque se incluyen en este informe anual para dar la visión de los resultados del funcionamiento de las centrales durante un año completo.

De los resultados obtenidos con el programa de supervisión SISC sobre el funcionamiento de las centrales nucleares en el año 2016, se puede destacar lo siguiente:

A diciembre de 2016 todos los indicadores de funcionamiento y los hallazgos de inspección que afectan a la matriz de acción estaban en *verde*.

Durante el período mencionado, las centrales han estado en la situación de normalidad, con aplicación de programas estándares de inspección y corrección de deficiencias, situación denominada "respuesta del titular" en la matriz de acción del SISC. Las únicas excepciones han sido Almaraz II que se mantuvo en el primer y segundo trimestre de 2016 en la columna denominada de "respuesta reguladora" por un indicador *blanco* relativo a la fiabilidad de los generadores diésel de emergencia que afectaba al pilar de seguridad de sistemas de mitigación y Vandellós II, que ha estado los tres primeros trimestres en la columna de "respuesta reguladora" debido al indicador *blanco* de respuesta ante situaciones de emergencia y simulacros.

a) Indicadores de funcionamiento

Todos los indicadores de funcionamiento se han mantenido en la banda de color *verde* en los últimos 12 meses, con la excepción del indicador de

sistemas de mitigación de la unidad II de Almaraz durante los dos primeros trimestres, y Vandellós II durante los tres primeros trimestres del año.

b) Hallazgos de Inspección

Todos los hallazgos de inspección de los últimos 12 meses han sido categorizados como *verdes*.

A continuación se exponen los resultados de los hallazgos de inspección identificados a lo largo de los años de aplicación del SISC en la supervisión del funcionamiento de las centrales, con un número similar de inspecciones realizadas en cada uno de ellos:

- Año 2006 (fase piloto): un hallazgo *blanco* y 43 hallazgos de color *verde*.
- Año 2007: un hallazgo *blanco* y 140 hallazgos *verdes*.
- Año 2008: un hallazgo *amarillo*, cuatro hallazgos *blancos* y 146 hallazgos *verdes*.
- Año 2009: 111 hallazgos *verdes*.
- Año 2010: 137 hallazgos *verdes*.
- Año 2011: tres hallazgos *blancos* y 154 hallazgos *verdes*.
- Año 2012: cinco hallazgos *blancos* y 121 hallazgos *verdes*.
- Año 2013: un hallazgo *blanco* y 133 hallazgos *verdes*.
- Año 2014: 155 hallazgos *verdes* (sin contar la central Santa María de Garoña).
- Año 2015: 136 hallazgos *verdes* (sin contar la central Santa María de Garoña).
- Año 2016: 107 hallazgos *verdes* (sin contar la central Santa María de Garoña).

Hay que hacer notar que un indicador de color *verde* significa que el valor del parámetro está siendo el esperado para condiciones normales de funcionamiento. Sin embargo, un hallazgo de inspección de categoría *verde*, tiene una connotación negativa aunque sea de muy baja importancia para la seguridad, ya que implica la existencia de un incumplimiento de normas o procedimientos o bien la existencia de una deficiencia en el funcionamiento de la instalación, que el titular tenía una capacidad razonable de prevenir y evitar y no lo ha hecho.

Todavía hay muy poca estadística para obtener valoraciones concluyentes en cuanto a la tendencia en el número de hallazgos *verdes* ya que las circunstancias varían ligeramente de año en año, especialmente en lo que se refiere a inspecciones no programadas tales como las relativas al accidente de Fukushima, que ha modificado en un grado significativo el contenido de los programas anuales de inspección.

El número total de inspecciones realizadas a las centrales en operación durante el año 2016, incluyendo a Santa María de Garoña, ha sido de 144. Se han realizado dentro del Programa Base de Inspección (PBI) 119 inspecciones, incluidas las 24 inspecciones trimestrales de los inspectores residentes.

En este número (119) no se incluyen las inspecciones reactivas frente a incidentes operativos, inspecciones especiales a temas genéricos como consecuencia de nueva normativa y la experiencia operativa propia y ajena, así como inspecciones a temas de licenciamiento diversos y otras inspecciones planificadas como genéricas o previstas con anterioridad debido a los planes de actuación de las centrales.

c) **Matriz de acción**

En lo que se refiere a la posición de cada central en la matriz de acción a lo largo del año 2016 se puede destacar lo siguiente:

En el primer y segundo trimestre de 2016 la unidad II de Almaraz ha estado en la columna de respuesta reguladora.

La causa fue el número de fallos e indisponibilidades de los generadores diésel asociados con la unidad II que, contados en los tres últimos años como se determina en el indicador, superó el límite establecido para pasar a la banda *blanca*. En la unidad I también ha habido fallos en este período (especialmente en el diésel número 5 que es común y sus fallos se aplican a las dos unidades) pero el número total de los mismos en tres años no superó el límite establecido, permaneciendo en la banda *verde*.

En los tres primeros trimestres del año 2016 Vandellós II ha estado en la columna de respuesta reguladora, debido al indicador de respuesta ante situaciones de emergencia y simulacros (E1) del pilar de preparación para emergencias. El resto de las centrales han estado en la columna de respuesta del titular, con todos los hallazgos e indicadores de color *verde*.

En las tablas 4.2.2.1, 4.2.2.2 y 4.2.2.3 se puede apreciar el color de los indicadores, el número de hallazgos *verdes* en cada central y su posición (estado y análisis) en la matriz de acción en los cuatro trimestres de 2016.

En la tabla 4.2.2.4 se incluye la relación de las inspecciones del Plan Base de Inspección (PBI) realizadas a cada central en 2016.

Tabla 4.2.2.1. Indicadores de funcionamiento. SISC 2016

	I trimestre	II trimestre	III trimestre	IV trimestre
Almaraz I	verde	verde	verde	verde
Almaraz II	blanco	blanco	verde	verde
Ascó I	verde	verde	verde	verde
Ascó II	verde	verde	verde	verde
Cofrentes	verde	verde	verde	verde
Garoña*	verde	verde	verde	verde
Trillo	verde	verde	verde	verde
Vandellós II	blanco	blanco	blanco	verde

Tabla 4.2.2.2. Hallazgos de inspección de categoría *verde*. SISC 2016

	I trimestre	II trimestre	III trimestre	IV trimestre	Total
Almaraz I	6	5	5	3	19
Almaraz II	1	2	5	5	13
Ascó I	4	–	4	–	8
Ascó II	2	4	6	2	14
Cofrentes	8	4	6	5	23
Garoña	–	–	–	–	–
Trillo	4	4	3	2	13
Vandellós II	5	–	8	4	17

Tabla 4.2.2.3. Estado en la matriz de acción. SISC 2016

	I trimestre	II trimestre	III trimestre	IV trimestre
Almaraz I	RT	RT	RT	RT
Almaraz II	RR	RR	RT	RT
Ascó I	RT	RT	RT	RT
Ascó II	RT	RT	RT	RT
Cofrentes	RT	RT	RT	RT
Trillo	RT	RT	RT	RT
Vandellós II	RR	RR	RR	RT

RT: respuesta del titular. RR: respuesta reguladora.

Tabla 4.2.2.4. Inspecciones del Plan Base de Inspección en 2016

Procedimiento	Objeto	Centrales con inspección PBI en 2016
	Inspección trimestral del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC) realizada por la inspección residente (cuatro inspecciones)	Santa María de Garoña Almaraz Ascó Cofrentes Trillo Vandellós II
PA-IV-201	Programa de identificación y resolución de problemas	Santa María de Garoña Vandellós II
PA-IV-203	Indicadores de funcionamiento	Cofrentes Almaraz
PT-IV-070	Experiencia operativa	Ascó Trillo Vandellós II
PT.IV.201	Inspección de protección frente a condiciones meteorológicas extremas e inundaciones	Santa María de Garoña Almaraz Trillo Vandellós II
PT-IV- 215	Modificaciones en centrales nucleares	Santa María de Garoña Almaraz Cofrentes
PT.IV.204	Inspección de protección contra incendios	Santa María de Garoña Almaraz Vandellós II

Tabla 4.2.2.4. Inspecciones del Plan Base de Inspección en 2016 *(continuación)*

Procedimiento	Objeto	Centrales con inspección PBI en 2016
PT.IV.206	Inspección del funcionamiento de los cambiadores de calor y del sumidero de calor	Santa María de Garoña Ascó Vandellós II
PT.IV.207	Inspección de inspección en servicio (Presencial)	Almaraz II Ascó II (dos inspecciones) Vandellós II
PT.IV.208	Inspección de formación del personal-INS	Santa María de Garoña
PT.IV.208	Inspección de formación del personal-OFHF	Santa María de Garoña Ascó Trillo Vandellós II
PT.IV.210	Efectividad de mantenimiento	Ascó Cofrentes Trillo
PT.IV.218	Bases de diseño de componentes	Cofrentes Trillo Vandellós II
PT.IV.219	Inspección de requisitos de vigilancia (INSI)	Almaraz I y II (dos inspecciones) Trillo (dos inspecciones) Vandellós II (dos inspecciones)
PT.IV.219	Inspección de requisitos de vigilancia-INNU	Almaraz I Ascó I Trillo
PT.IV.219	Inspección de requisitos de vigilancia-INEI	Almaraz I Ascó II Vandellós II
PT.IV.223	Inspección de gestión de vida	Almaraz Trillo
PT.IV.224	Inspección de factores humanos y organizativos	Almaraz Ascó Trillo Vandellós II

Tabla 4.2.2.4. Inspecciones del Plan Base de Inspección en 2016 *(continuación)*

Procedimiento	Objeto	Centrales con inspección PBI en 2016
PT.IV.225	Mantenimiento y actualización de los APS	Ascó Cofrentes Trillo
PT.IV.227	Inspección de control de la gestión del combustible gastado y los residuos de alta actividad	Ascó Trillo Vandellós II
PT.IV.229	Protección contra inundaciones internas	Santa María de Garoña Cofrentes Vandellós II
PT.IV.251	Inspección de tratamiento, vigilancia y control de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos	Ascó Trillo Vandellós II
PT.IV.252	Inspección del programa de vigilancia radiológica ambiental	Ascó Trillo Vandellós II
PT-IV-253 y 254	Control de residuos de media y baja actividad y Desclasificación de materiales	Santa María de Garoña Almaraz Cofrentes
PT-IV-255	Inspección de transporte	Santa María de Garoña Ascó Vandellós II
PT.IV.-256/257/ 258/259	Inspección del programa de protección radiológica operacional. Programa ALARA	Almaraz I y II (dos inspecciones) Ascó II Trillo Vandellós II
PT.IV.262	Control de fuentes radiactivas en uso	Almaraz Cofrentes Vandellós II
PT.IV.260/261	Inspección de planes de emergencia, ejercicios y simulacros	Santa María de Garoña Almaraz Ascó Cofrentes Trillo Vandellós II

Tabla 4.2.2.4. Inspecciones del Plan Base de Inspección en 2016 *(continuación)*

Procedimiento	Objeto	Centrales con inspección PBI en 2016
PT-XII-02/03/04/06	Inspección del plan de inspección de seguridad física. Núm. 2	Santa María de Garoña Ascó Cofrentes Trillo Vandellós II
PT-XII-01/05	Plan de inspeccion de seguridad fisica. Núm. 1	Almaraz

4.2.3. Seguimiento de las acciones derivadas del accidente de la central nuclear de Fukushima

Los requisitos del CSN post-Fukushima a las centrales nucleares españolas, fueron incorporados en cuatro Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-1/2/3/4), emitidas por el CSN durante los años 2011 y 2012, y por último, en abril de 2014 el CSN emitió una nueva ITC en relación con la adaptación de las ITC post-Fukushima para recoger de modo consistente los requisitos de las ITC anteriores que tenían fecha de finalización anterior a uno de enero de 2014.

En febrero de 2013 el CSN requirió a los titulares de las centrales el envío de un informe semestral de seguimiento de las actividades relacionadas con esas ITC post-Fukushima, que debe ser remitido dentro del mes siguiente al final de cada semestre natural, con un contenido prefijado que permite una fácil identificación de los avances alcanzados en cada central y la justificación de los posibles problemas encontrados en el cumplimiento de los plazos establecidos para la finalización de esas actividades.

En 2016 los titulares de las centrales remitieron dos informes sobre el estado de los requisitos derivados de la ITC adaptada post-Fukushima; un informe en el mes de enero correspondiente al segundo semestre de 2015, y otro informe en julio correspondiente al primer semestre de 2016. En enero de 2017 han remitido el informe sobre las actividades llevadas a cabo en el segundo semestre de 2016.

En el caso específico de la central nuclear Santa María de Garoña, los requisitos post-Fukushima de las ITC-1/2/3/4 fueron adaptados a la situación de cese de explotación en la que se encuentra desde julio de 2013 mediante la ITC-5. Todos los requisitos de esta ITC-5 adaptada al cese han sido implantados.

Dentro del proceso de evaluación de la renovación de la Autorización de Explotación, el titular de la central nuclear Santa María de Garoña debe remitir semestralmente al CSN un informe de seguimiento de las actividades para cumplimiento de las ITC-1/2/3/4. De acuerdo con la ITC-14.01 sobre requisitos adicionales asociados a la solicitud de renovación de la Autorización de Explotación, todos los requisitos y modificaciones de diseño post-Fukushima de las ITC-1/2/3/4 deberán estar implantados antes de una eventual carga de combustible en la vasija del reactor.

En la tabla 4.2.3.1 se indica el número de inspecciones realizadas por el CSN a cada central

durante 2016 para realizar comprobaciones relativas al cumplimiento de las ITC post-Fukushima. En estas inspecciones se han realizado comprobaciones de aspectos relacionados con las pruebas de resistencia llevadas a cabo en la central y con la pérdida de grandes áreas y de escenarios de daño extenso. Cabe señalar los siguientes aspectos específicamente supervisados en dichas inspecciones:

- Sistemas eléctricos y de instrumentación.
- Protección contra grandes incendios.
- Capacidad de respuesta ante inundaciones internas, en caso de sismo.
- Capacidad de respuesta ante inundaciones externas y otros sucesos naturales extremos.
- Determinación de márgenes sísmicos de estructura, sistemas y componentes.
- Medios humanos y equipos de protección radiológica adicionales a los ya existentes para hacer frente a accidentes severos.
- Seguimiento acciones post-Fukushima en relación con efluentes radiactivos.
- Guías de mitigación de daño extenso.
- Márgenes sísmicos.

Los resultados derivados de las citadas inspecciones siguen el tratamiento habitual del resto de inspecciones del CSN y tienen asociada su correspondiente acción en el Programa de identificación y resolución de problemas de la central (PAC).

Tabla 4.2.3.1. Inspecciones sobre el cumplimiento de ITC post-Fukushima en 2016

	Número de inspecciones
Almaraz	4
Ascó	2
Cofrentes	3
Garoña	2
Trillo	1
Vandellós II	3

Las centrales nucleares están cumpliendo los programas de implantación de mejoras requeridos en las ITC post-Fukushima emitidas por el CSN, a corto (31 de diciembre de 2012), medio (31 de diciembre de 2013 y 2014) y largo (31 de diciembre de 2015 y 2016) plazo. Los retrasos producidos han sido objeto de solicitudes de aplazamiento por parte de los titulares.

En relación con implantación de mejoras requeridas en las ITC post-Fukushima, mediante cartas de la DSN, se comunicó a los titulares de las centrales la necesidad de someter las tres modificaciones de diseño siguientes a un proceso específico de autorización antes de su puesta en servicio: construcción y puesta en marcha del centro alternativo de gestión de emergencias (CAGE), instalación y puesta en servicio de un venteo filtrado del recinto de contención (SVFC) e instalación y puesta en servicio de recombinadores pasivos autocatalíticos (PAR) de hidrógeno en el interior del recinto de contención.

Entre las actividades llevadas a cabo en 2016 cabe destacar los avances en el diseño y la implantación

de las modificaciones de diseño de gran envergadura: nuevos centros alternativos de gestión de emergencia, recombinadores de hidrógeno en la contención de pasivos autocatalíticos y sistemas de venteo filtrado de la contención.

Los titulares de las centrales nucleares Almaraz y Vandellós II presentaron en 2016 la solicitud de apreciación favorable de la implantación de los Recombinadores Pasivos Autocatalíticos (PAR) de hidrógeno en la contención, que fueron informadas favorablemente por el CSN. La unidad I de Almaraz, presentó la solicitud en 2015 y fue apreciada favorablemente en enero de 2016.

El titular de la central nuclear Ascó I solicitó el 11 de octubre de 2016, la ampliación del plazo requerido para el cumplimiento del punto 2.3.b) de la Instrucción Técnica Complementaria de adaptación de las ITC post-Fukushima (CSN/ITC/SG/AS0/14/01) para la implantación de los nuevos sellos pasivos de las bombas de refrigeración del reactor (BRR), desde el 31 de diciembre de 2016 hasta el final de la Recarga 25 de dicha unidad, planificada entre los días 13/05/2017 y 16/06/2017, lo cual fue apreciado favorablemente por el Pleno del Consejo.

Los titulares de las centrales nucleares Ascó, Almaraz y Vandellós II presentaron en 2016 las solicitudes de autorización para la puesta en servicio del Sistema de Venteo Filtrado de la Contención (SVCF) que fueron informadas favorablemente por el Pleno del CSN.

Asimismo, los titulares de las centrales nucleares Ascó, Cofrentes, Trillo y Vandellós II solicitaron apreciación favorable para la puesta en servicio de los CAGE (Centro Alternativo de Gestión de Emergencias), cuyo objeto es permitir la dirección y gestión de la emergencia alternativa a la realizada en los centros normales como el Centro de Apoyo Técnico, Servicios Médicos, etc., en caso de indisponibilidad de éstos por motivo de una emergencia con daño extenso o cualquier otra emergencia que por su evolución o consecuencias obligue a la evacuación de alguno de esos centros. También podría utilizarse en cualquier otra situación a criterio del director del Plan de Emergencia Interior.

El Consejo apreció favorablemente las solicitudes de puesta en servicio de los CAGE e informó favorablemente la modificación correspondiente al Plan de Emergencia Interior (PEI) para incluir su utilización en caso de emergencias.

4.2.4. Experiencia operativa

La Instrucción del Consejo IS-10 "Criterios de notificación de sucesos de las centrales nucleares españolas", en revisión 1 desde el 30 de julio de 2014, establece qué sucesos deben notificarse al CSN, la información a proveer, en qué plazo debe hacerse dicha notificación desde el momento en que ocurrieron, qué información debe contener el informe sobre el incidente y los criterios para la revisión de dicha información. Para ello se establece un plazo de una hora o de 24 horas en función de su importancia para la seguridad, y en cualquier caso a 30 días para el envío de un informe completo que incluya el análisis de las causas raíces.

El CSN conoce la existencia de los sucesos por la notificación de los titulares de las centrales y por medio de sus inspectores residentes. Analiza inmediatamente cada suceso para determinar su importancia para la seguridad, la necesidad de llevar a cabo una inspección reactiva, su clasificación en la Escala INES y su posible impacto genérico, y refleja las conclusiones de este análisis en un registro informatizado. Los sucesos más relevantes para la seguridad son objeto de una inspección e investigación detallada por parte del CSN, empleando, si se considera necesario, metodologías de análisis de causa raíz reconocidas internacionalmente, como es la metodología MORT (*Management Oversight and Risk Tree*).

Mensualmente se reúne el panel de revisión de incidentes (PRI), formado por representantes cualificados de todas las áreas del CSN competentes en seguridad nuclear y protección radiológica. Este panel analiza y clasifica cada suceso en función de su repercusión en la seguridad o de su posible carácter genérico, y determina si las acciones correctoras adoptadas por el explotador son adecuadas y suficientes, así como si hay que emprender acciones genéricas hacia el resto de las instalaciones, pasando a ser considerado el suceso como tema genérico, como se ha mencionado anteriormente. El PRI recoge en las actas de sus reuniones las clasificaciones acordadas y las medidas correctoras adicionales necesarias. De este modo se garantiza que todos los sucesos se analizan con un enfoque interdisciplinar.

Desde 2012 se encuentra en marcha el panel de revisión de incidentes internacionales (PRIN), cuyo objetivo es analizar la aplicabilidad a las centrales nucleares españolas de sucesos ocurridos en centrales nucleares de otros países. Su funcionamiento es similar al PRI, aunque se reúne cuatrimestralmente. El panel revisa en profundidad cada experiencia operativa seleccionada, ya sea proveniente del Incident Report System (IRS) de la OIEA/NEA, Information Notices (IN) u otros documentos genéricos de la US Nuclear Regulatory Commission (US NRC) o por cualquier otra vía de interés, y evalúa las acciones correctivas tomadas para determinar si es aplicable a nuestras centrales, e identifica aspectos genéricos que pudieran afectarlas; si éste es el caso, el CSN puede solicitar acciones similares a las centrales nucleares españolas.

Los límites y condiciones anexos a la autorización de explotación de cada central requieren que el titular analice su propia experiencia operativa y la aplicación a su instalación de los sucesos notificados por las demás centrales españolas, así como las principales experiencias comunicadas por la industria nuclear internacional, entre ellas las de los suministradores de equipos y servicios de seguridad. Cada central remite un informe anual de experiencia operativa en el que se reflejan los resultados de esos análisis.

El CSN ha mantenido, desde 1992, un programa de indicadores de tendencias, llamados clásicos, que sirve para seguir la evolución histórica de cada indicador en el parque español en su conjunto o individualmente.

A partir del año 2006 se implantaron los indicadores del SISC para el seguimiento detallado de las centrales nucleares españolas, que tiene un seguimiento trimestral y que mejora el seguimiento de tendencias de los principales indicadores de las centrales nucleares agrupados en los cinco mas uno pilares de seguridad. Este sistema de indicadores también aumenta el número de indicadores de supervisión.

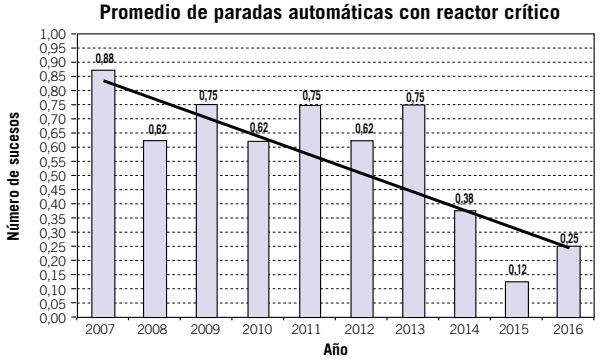
En la figura 4.2.4.1 se refleja la evolución a largo plazo (10 años) de los indicadores clásicos; esto es:

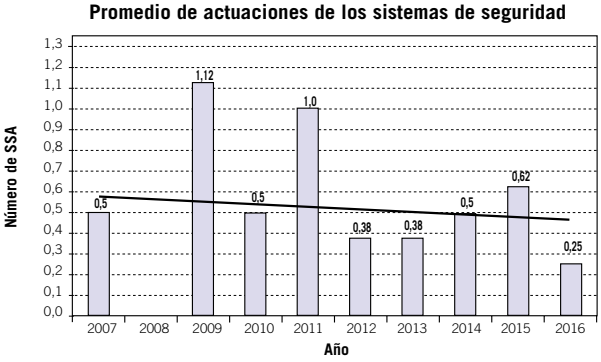
- Promedio de paradas automáticas con reactor crítico. Este indicador presenta el número de paradas automáticas del reactor no planificadas estando el reactor crítico.

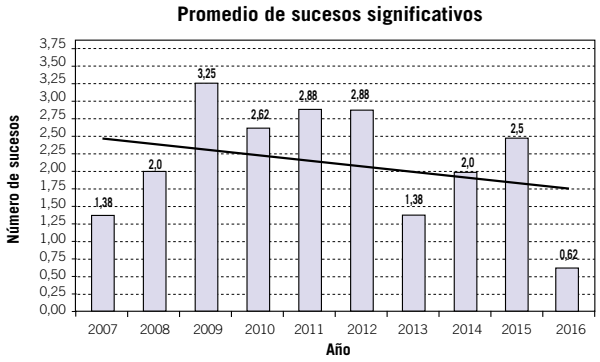
- Promedio de actuaciones de sistemas de seguridad. Este indicador presenta el número de actuaciones manuales o automáticas de la lógica del equipo de los Sistemas de Refrigeración de Emergencia del Núcleo (ECCS) o, en respuesta a un bajo voltaje real en una barra vital, del sistema de Alimentación de Energía Eléctrica Alterna de Emergencia (EPS).

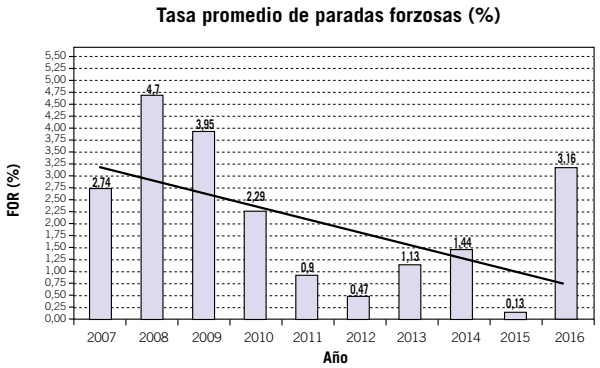
- Promedio de sucesos significativos. Sucesos Significativos son aquellos sucesos identificados a través de un análisis en el Panel de Revisión de Incidentes (PRI) y que serán objeto de una inspección y evaluación detallados de la experiencia operativa que se realice.

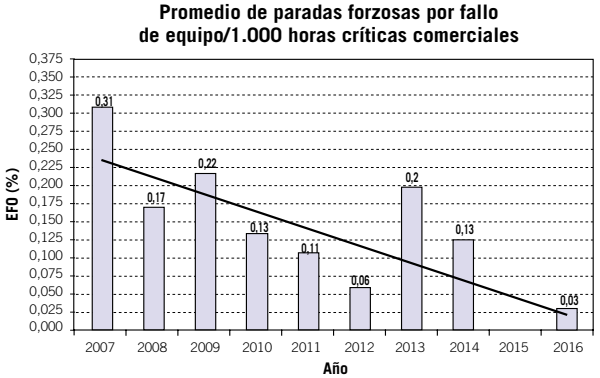
Figura 4.2.4.1. Indicadores de funcionamiento de las centrales nucleares

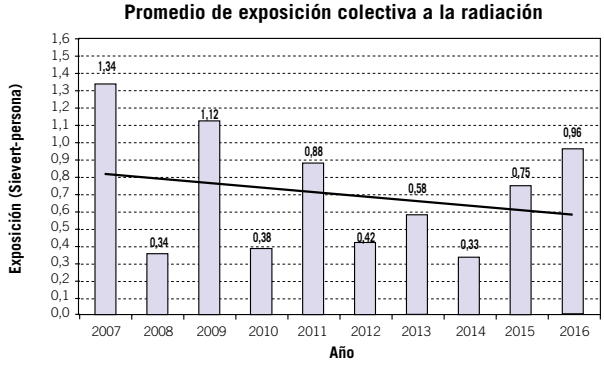












- Promedio de fallos de sistemas de seguridad. Fallos de Sistemas de Seguridad (SSF) son aquellos sucesos o condiciones que por sí solos pueden impedir el cumplimiento de la función de seguridad especificada de las estructuras o sistemas necesarios para:

  – La parada del reactor y mantenimiento en condición de parada segura.

  – La eliminación del calor residual.

  – El control de emisión de material radiactivo.

  – La mitigación de las consecuencias de un accidente.

- Tasa promedio de paradas forzosas. Hasta el año 2006 y la edición de la IS-10, se definía como Parada forzosa aquella que tenía que iniciarse antes del final del fin de semana siguiente al descubrimiento de la condición que daba lugar a la parada; a partir de 2006 se define como parada forzosa aquella que tiene que iniciarse antes de 72 horas contadas desde el descubrimiento de la causa que la origina. Este indicador es el número de horas en parada forzosa dividido por la suma de las horas en servicio (generador acoplado) y las horas en parada forzosa.

- Promedio de paradas forzosas por fallo de equipo por cada 1.000 horas críticas comerciales. Este indicador identifica el número de paradas forzosas causadas por fallos de equipo y por 1.000 horas críticas de operación comercial del reactor. Es la inversa del tiempo medio entre paradas forzosas causadas por fallos de equipo. Se seleccionó el número inverso para facilitar su cálculo y presentación.

- Promedio de exposición colectiva a la radiación. Este indicador presenta la dosis de radiación oficial acumulada por el personal de la central.

Una vez analizados los resultados, tanto a medio como a largo plazo, entre los sucesos notificados del año 2016 a nivel global, cabría destacar lo siguiente:

- A largo plazo (10 años) los indicadores manifiestan una clara tendencia decreciente, hay que considerar que la pendiente es pequeña aunque en las gráficas se ven mas acentuadas por las escalas utilizadas, demostrando que hay una estabilización de los indicadores con tendencia a decrecer.

A continuación se detalla el análisis de cada indicador:

- *Promedio de paradas automáticas con reactor crítico*: se mantiene la tendencia decreciente de este indicador a largo plazo, acentuada en los últimos años.

- *Promedio de actuaciones de sistemas de seguridad*: este indicador se puede considerar casi estable en el largo plazo. El seguimiento de los sistemas de seguridad se está evaluando con los indicadores del SISC que tienen en cuenta más parámetros para su valoración.

- *Promedio de sucesos significativos*: se mantiene una tendencia estable con ligera pendiente decreciente a largo plazo con una reducción de los mismos en el último año.

- Conviene recordar que la entrada en 2006 del indicador del SISC de fallos funcionales de sistemas de seguridad, de gran similitud al promedio de fallos de sistemas de seguridad, y la modificación de la Instrucción del Consejo IS 10 sobre "Requisitos de Notificación de Sucesos", ha permitido disponer de una nueva fuente de información más precisa y directa que obligó a revisar los datos desde 2006, modificando de modo coherente el perfil de la gráfica; es decir, se dispone de una historia previa a 2006 y otra posterior, que no son directamente

comparables al haber sido mejoradas las fuentes de información. Si se valoran los resultados desde 2006, la evolución es claramente decreciente, hoy en día se sigue esta valoración a través de los indicadores del SISC.

- P*romedio de fallos de sistemas de seguridad*: el indicador manifiesta a largo y medio plazo una tendencia decreciente. Este indicador tiene ahora una mejor representación en los nuevos indicadores del SISC.

- *Tasa promedio de paradas forzosas*: la tendencia de este indicador es decreciente a largo plazo.

- *Promedio de paradas forzosas por fallo de equipo por cada 1.000 horas críticas comerciales*: la tendencia de este indicador es ligeramente decreciente a largo plazo.

- *Promedio de exposición colectiva a la radiación*: se mantiene la tendencia a largo plazo ligeramente decreciente de este indicador, el comportamiento a medio plazo es errático, marcado por los años que hay recarga en la central nuclear Cofrentes. Este tipo de indicadores se sigue individualmente para las centrales nucleares con el SISC.

Como conclusión, las tendencias en el parque nuclear español son en general las previstas. Hay que tener en cuenta que estos indicadores son una referencia histórica pues el seguimiento y acciones se toman de acuerdo a los indicadores que forman parte del SISC que junto con la valoración de los hallazgos de inspección determinan la matriz de acción, la cual fija las medidas correctivas para restablecer los indicadores a valores normales.

4.2.5. Programas de mejora de la seguridad

4.2.5.1. Programas de revisiones periódicas de la seguridad

Con la renovación de la autorización de explotación de la central nuclear Trillo en noviembre de 2014 se completó un segundo ciclo de Revisiones Periódicas de la Seguridad (RPS) decenales de todas las centrales nucleares españolas en operación. Durante 2016 el CSN ha iniciado los trabajos para establecer las directrices para la realización del tercer ciclo de RPS de las centrales españolas que se iniciará en 2017, siendo las centrales de Almaraz y Vandellós II las primeras que deberán llevarlo a cabo.

El CSN consideró conveniente analizar la sistemática a seguir para llevar a cabo las siguientes RPS de las centrales, considerando que todas ellas terminarán el período de 40 años de su vida de diseño durante el período decenal siguiente a la próxima renovación de la AE (Almaraz en 2020, Ascó I en 2022, Ascó II en 2025, Cofrentes en 2024, Trillo en 2027 y Vandellós II en 2027).

Tras un análisis de las prácticas adoptadas en países de nuestro entorno en relación con la RPS y las recomendaciones de los organismos internacionales, la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear concluyó que la sistemática para las RPS que consideraba mas adecuado adoptar para la nueva etapa era la propuesta por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), en su guía de seguridad SSG-25 Revisión Periódica de Seguridad para centrales Nucleares, de marzo de 2013.

Tomando como referencia la SSG-25, en el último trimestre de 2015 se inició un proyecto de revisión de la guía de seguridad del CSN GS-1.10. Ese proyecto de revisión tras la aprobación del borrador 1 por el Pleno del CSN en su reunión de 30 de noviembre de 2016, está siendo sometido a comentarios externos.

4.2.5.2. Factores humanos y organizativos en las instalaciones nucleares

Todas las centrales nucleares españolas cuentan, desde 1999, con programas de evaluación y mejora de la seguridad en organización y factores humanos (OyFH). La fábrica de elementos com-

bustibles de Juzbado también se incorporó a esta iniciativa pocos años después. En la actualidad estos programas tienen una madurez suficiente, si bien continúa quedando un potencial de mejora, mayor o menor, dependiendo de cada instalación concreta.

Desde el CSN, a través de la promoción de estos programas y de las inspecciones al estado de avance e implantación de los mismos, se potencia la mejora de todos estos aspectos con impacto en la seguridad. Las inspecciones de los programas de organización y factores humanos forman parte del plan base de inspecciones del CSN, y se encuadran dentro del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC). En el año 2016 se inspeccionaron dichos programas de OyFH en las centrales nucleares de Almaraz, Trillo, Vandellós II y Ascó.

En el caso de las centrales nucleares de Almaraz y Trillo se inspeccionó el estado de desarrollo del programa propiamente dicho y de los proyectos en marcha, dedicando una especial atención al programa de Cultura de Seguridad y planes de acción derivados, al proceso de gestión de cambios organizativos, a la metodología de ingeniería de factores humanos en el proceso de modificaciones de diseño, y a los avances en el programa de Observaciones de Factores Humanos en campo.

En el caso de las centrales nucleares de Ascó y Vandellós II se inspeccionó el grado de avance del programa propiamente dicho y de los proyectos en marcha, poniendo un énfasis especial en el Plan de Actuación para la Mejora del Comportamiento Humano y en la estructura organizativa asociada, en el proyecto de Píldoras de Liderazgo, en la sistemática de análisis de factores humanos y organizativos en experiencia operativa y revisión de actuaciones en sucesos recientes, en los avances en la incorporación de la metodología de ingeniería de factores humanos en el proceso de modificaciones de diseño, en el estado de resolución de discrepancias de Ingeniería de Factores Humanos del proyecto de Revisión del Diseño de Sala de Control (en la central nuclear Ascó) y en el proceso de gestión de cambios organizativos.

4.2.6. Temas genéricos

Se denomina tema genérico a todo problema de seguridad identificado que puede afectar a varias centrales y que conlleva un seguimiento especial por parte del CSN. El seguimiento puede incluir el envío de instrucciones o cartas genéricas a las centrales nucleares solicitando el análisis de aplicabilidad de nuevos requisitos, la remisión de documentación a las áreas especialistas del CSN para evaluación, la realización de inspecciones por parte de las áreas especialistas del CSN y otras acciones de menor frecuencia e importancia.

Los temas genéricos pueden tener su origen en el análisis de sucesos ocurridos en las instalaciones nucleares españolas o extranjeras en operación, en programas de investigación o en los nuevos requisitos emitidos por el país origen del proyecto de las centrales nucleares. En este sentido, el CSN dispone de dos paneles de expertos: el Panel de Revisión de Incidentes (PRI) y el Panel de Revisión de Incidentes Internacionales (PRIN) que se han descrito en el apartado 4.2.4 anterior, que se reúne periódicamente con la finalidad de revisar la experiencia operativa nacional e internacional.

Los titulares de las instalaciones nucleares españolas, además de analizar la aplicabilidad de los temas genéricos que el CSN identifica como resultado del seguimiento que realiza de la experiencia operativa nacional (PRI) e internacional (PRIN), también incluyen otros aspectos normativos genéricos emitidos por la US NRC, en el caso de las instalaciones de diseño estadounidense, y por las autoridades alemanas para la central nuclear de Trillo, siempre y cuando se consideren aplicables a las centrales nucleares españolas.

Cada central nuclear remite al CSN un informe anual de experiencia operativa y otro de nueva normativa en los que debe quedar constancia documental del análisis sistemático de estos temas genéricos, bien porque sean fruto de la experiencia operativa nacional o internacional, bien porque tengan que ver con nueva normativa. En estos informes, además de los resultados obtenidos para cada tema analizado, se debe indicar el estado de implantación de las acciones correctoras y la fecha prevista de finalización. Para el caso del informe anual de nueva normativa, el CSN evalúa la idoneidad de los análisis realizados, de las acciones correctoras propuestas y de los plazos de implantación previstos, de acuerdo con la importancia de cada nuevo requisito.

Cuando la importancia de un tema genérico, de un requisito de seguridad emitido por el país origen del proyecto o de cualquier otro tema de seguridad aconseja no esperar a la recepción de los informes anuales de experiencia operativa o nueva normativa, el CSN solicita a los titulares de las centrales nucleares un análisis de aplicabilidad mediante una carta, una instrucción técnica o la disposición legal que juzgue más adecuada.

A lo largo del año 2016 no se ha abierto ningún tema genérico nuevo. Se ha aportado nueva información sobre el tema genérico "Pruebas en laboratorio de válvulas de seguridad con puntos de tarado al final del ciclo de operación (*as-found*) fuera del +-3% de tolerancia admisible" el cual deriva de los ISN notificados por la central nuclear Almaraz sobre válvulas de seguridad cuyo punto de tarado *as-found*, debido a la deriva durante el ciclo de operación, se encontraba fuera de los límites de aceptación establecidos por la ETF 4.0.5 (valor nominal ± 3%) y que posteriormente se ha observado el mismo problema en otras centrales nucleares españolas. El área especialista del CSN está haciendo un seguimiento del tema en inspecciones.

4.2.7. Aspectos específicos de cada central nuclear

4.2.7.1. Central nuclear Santa María de Garoña

a) Actividades más importantes

Mediante la Orden IET/1302/2013 se declaró el cese de la explotación de la central nuclear Santa María de Garoña. La central no ha estado en operación desde el día 16 de diciembre de 2012, cuando el titular efectuó una parada programada y la descarga de los elementos combustibles del núcleo del reactor a la piscina de almacenamiento de combustible gastado.

Con fecha 27 de mayo de 2014, el titular solicitó la renovación de la autorización de explotación de acuerdo con lo establecido en el apartado 1 del artículo 28 del Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el *Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas*.

El proceso de evaluación de la solicitud de renovación de la autorización de explotación de la central nuclear Santa María de Garoña ha seguido su curso, si bien algunas evaluaciones han acumulado cierto retraso debido a la falta de información necesaria y pendiente de envío por el titular y al retraso del titular en la implantación de las modificaciones requeridas.

El Pleno del Consejo, en su reunión del día 30 de julio de 2014, acordó emitir al titular la instrucción técnica complementaria de referencia CSN/ITC/SG/SMG/14/01 sobre documentación y requisitos adicionales en relación a la solicitud de la renovación de la autorización de explotación.

El simulacro anual de plan de emergencia interior se realizó el 19 de mayo de 2016. Se simuló la ocurrencia de un incendio que llevó a una pérdida total de corriente alterna que afectó a sistemas de seguridad, situación que, dado que la bomba diésel contra incendios no arrancó, impedía realizar y mantener la refrigeración del combustible

irradiado en la piscina, ordenándose la concentración y recuento del personal. Posteriormente, durante una maniobra, un bloque cayó sobre el suelo de la planta de recarga provocando una importante fuga de agua de la piscina de combustible hacia la cavidad del reactor y al pozo seco. Como consecuencia de la bajada de nivel de la piscina de combustible, aumentó la tasa de dosis, identificándose tres sucesos iniciadores adicionales: uno de prealerta por bajo nivel en la piscina de combustible y otros dos de Alerta de Emergencia por alta radiación en la Planta de Recarga.

Un suceso de esta naturaleza habría sido clasificado como "incidente", nivel 2 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos (INES).

b) Autorizaciones

El CSN elaboró informes para las autorizaciones que se incluyen en la tabla 4.2.7.1.1.

Tabla 4.2.7.1.1. Autorizaciones otorgadas en 2016 a la central nuclear Santa María de Garoña

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución/ apreciación favorable
03/02/2016	Informe favorable de la solicitud de aprobación de la propuesta de revisión 34ª de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas (ETFM) de la central nuclear Santa María de Garoña	17/02/2016
03/02/2016	Informe favorable de la modificación del condicionado de la resolución de 12 de mayo de 2005 por la que se autoriza la ampliación de las condiciones de utilización del edificio de almacenamiento de material usado (EAMU) de la central nuclear Santa María de Garoña	17/02/2016
03/02/2016	Apreciación favorable de las modificaciones de diseño correspondientes al aislamiento de la contención primaria de la central nuclear Santa María de Garoña	–
03/02/2016	Apreciación favorable de la modificación de diseño sobre protección de equipos relacionados con la seguridad frente a la caída de la cubierta del edificio de turbina tras un incendio, de la central nuclear Santa María de Garoña	–
03/02/2016	Apreciación favorable parcial (división eléctrica B) de la modificación de diseño sobre independencia de sistemas eléctricos (RG-1.75) de la central nuclear Santa María de Garoña	–
26/07/2016	Informe favorable sobre la solicitud de aprobación de la propuesta de revisión 1ª del Plan de Emergencia Interior en Parada (PEIP) de la central nuclear Santa María de Garoña	02/09/2016

c) Inspecciones

En cumplimiento de las funciones de inspección y control asignadas al CSN por los apartados c) y d) del artículo 2º de la Ley 15/1980, durante el año 2016 se realizaron 22 inspecciones, de las que se levantaron las correspondientes actas. En las inspecciones se comprobó que las actividades de la central se realizaron cumpliendo lo establecido en la declaración de cese de explotación, en los documentos oficiales de explotación y en la normativa aplicable. Las desviaciones detectadas fueron corregidas, o están en curso de corregirse

por el titular, siendo todas ellas objeto de seguimiento por el CSN.

De las 22 inspecciones realizadas en 2016, 16 corresponden al Plan Base de Inspección (PBI) relativas a los temas que se indican en la tabla 4.2.2.4.

Se realizaron dos inspecciones con objeto de realizar comprobaciones relativas al cumplimiento de las ITC post-Fukushima en relación con los aspectos específicos señalados en el apartado 4.2.3 y tabla 4.2.3.1.

El resto de inspecciones se ha dedicado principalmente a comprobar aspectos relativos a cumplimiento de normativa, pruebas y modificaciones de diseño asociados a la solicitud de renovación de la autorización de explotación. En particular se realizaron inspecciones sobre:

- Cumplimiento artículo 8.4 RINR sobre programas de control de consumo de alcohol y drogas.
- Sistema de vigilancia sísmica.
- Fondo de excavación del almacen temporal individualizado (ATI).
- Seguridad Física (Inspección residente).

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

Durante 2016 no ha habido ni apercibimientos ni propuestas de apertura de expediente sancionador.

e) Sucesos

En el año 2016 el titular notificó un suceso según los criterios de notificación establecidos en la Instrucción IS-10 del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos al Consejo por parte de las centrales nucleares.

El suceso notificado fue el retraso en la ejecución del requisito de vigilancia contra incendios del área de barras eléctricas, clasificándose como "No relevante" y por tanto sin nivel asociado en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES).

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 646 con una dosis colectiva de 76,07 mSv·p y una dosis individual media de 0,69 mSv/año.

Para el personal de plantilla (224 trabajadores) la dosis colectiva fue de 9,81 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,31 mSv/año y para el personal de contrata (422 trabajadores) la dosis colectiva fue de 66,26 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,84 mSv/año.

En la figura 4.2.7.1.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.2.7.1.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central durante el año 2016. La evolución de la actividad desde el año 2007 se presenta en las figuras 4.2.7.1.2 y 4.2.7.1.3.

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, ha sido 1,78E-05 mSv, valor que representa un 0,02% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

Figura 4.2.7.1.1. Distribución de dosis colectiva para la central nuclear Santa María de Garoña

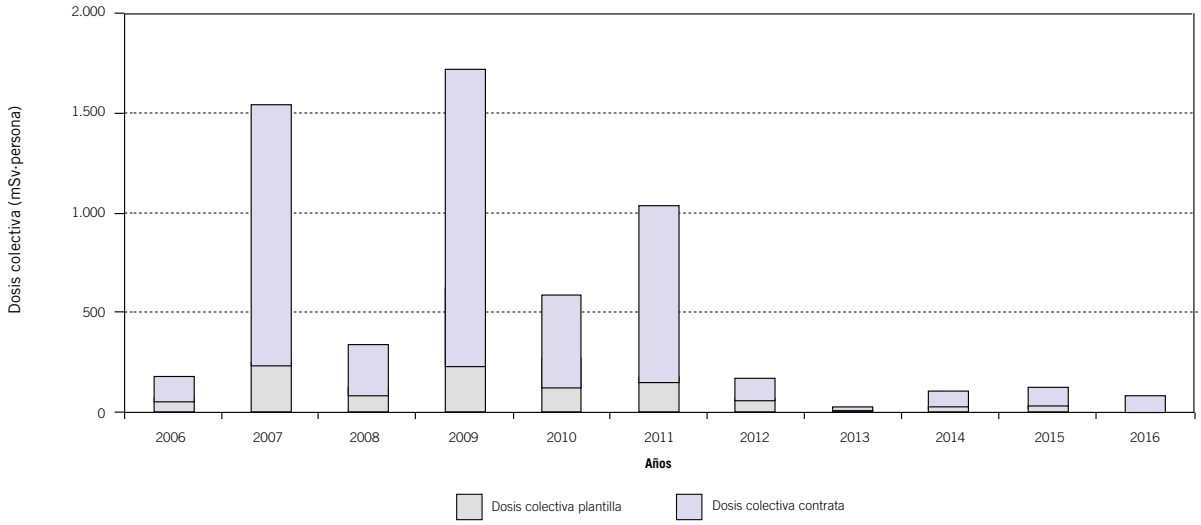


Tabla 4.2.7.1.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Santa María de Garoña (Bq). Año 2016

Efluentes líquidos	
Total salvo tritio y gases disueltos	3,95E+07
Tritio	8,26E+10
Gases disueltos	ND(1)
Efluentes gaseosos	
Gases nobles	ND(1)
Halógenos	–
Partículas	1,57E+06
Tritio	2,44E+11
Carbono-14	–

(1) ND: no detectada.

Figura 4.2.7.1.2. Central nuclear Santa María de Garoña. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

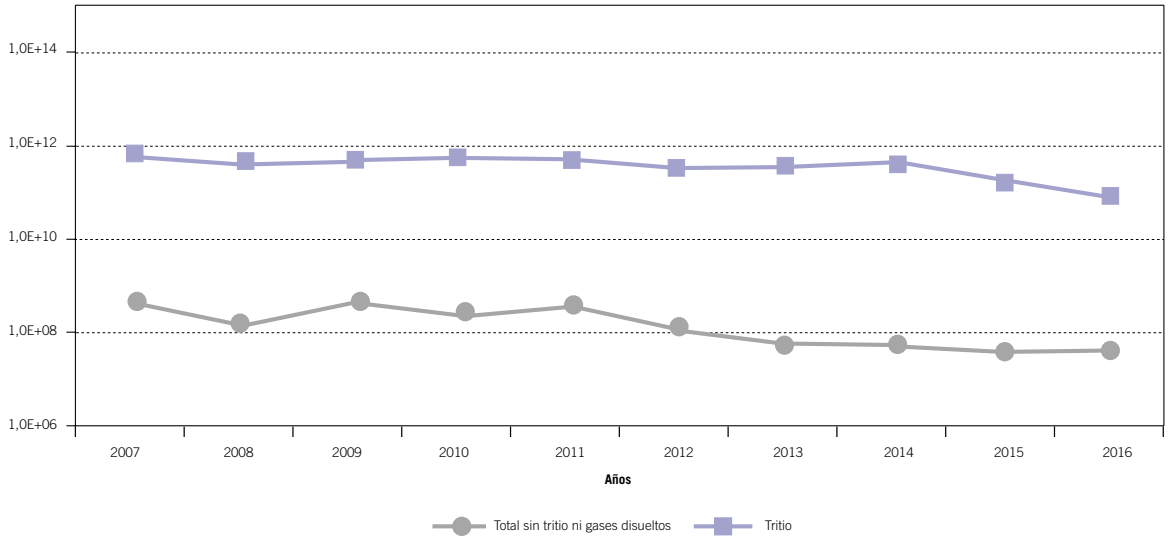
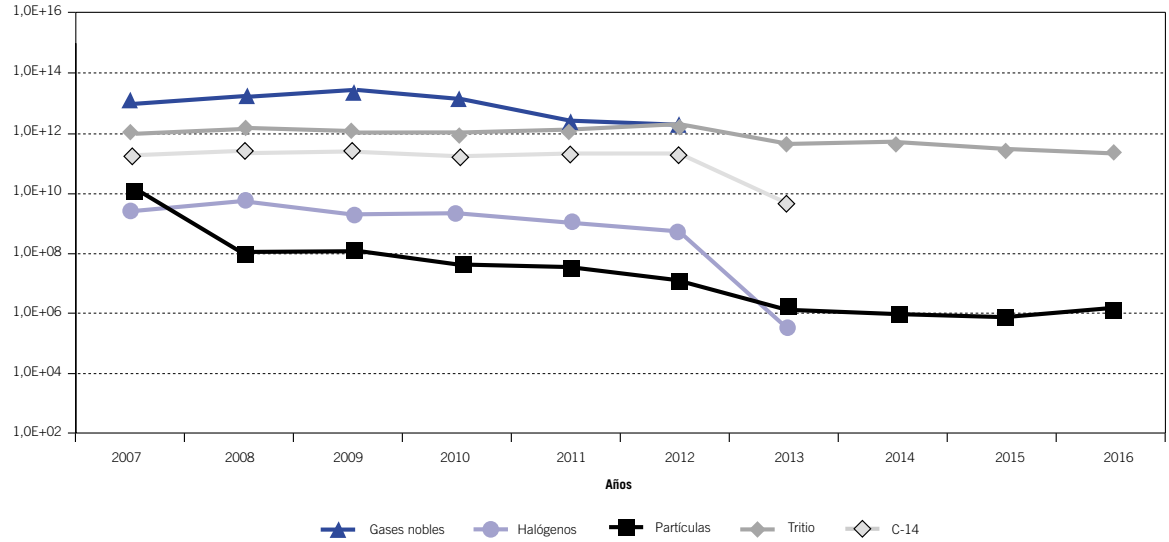
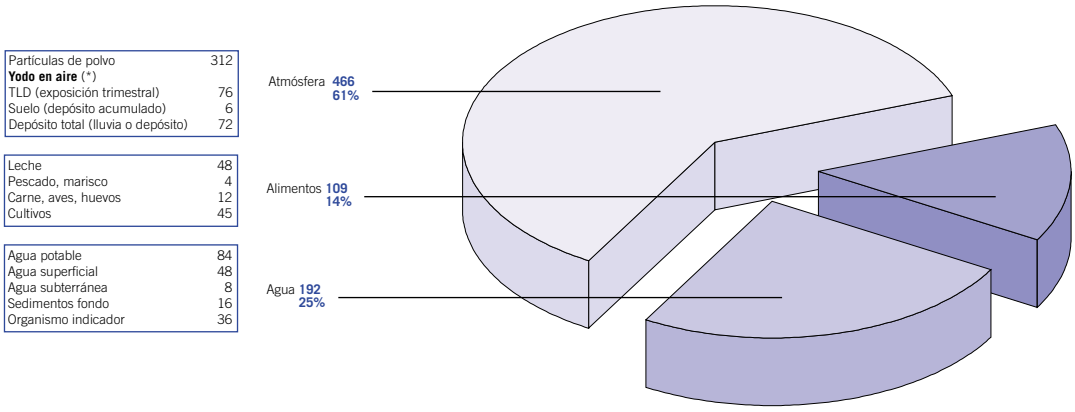


Figura 4.2.7.1.3. Central nuclear Santa María de Garoña. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear Santa María de Garoña en el año 2015, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En la figura 4.2.7.1.4 se detalla el número total de muestras recogidas en el PVRA y en las figuras 4.2.7.1.5 a 4.2.7.1.8 se representan los valores medios anuales en las vías de transferencia más significativas a la población o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos, aquellos cuya detección se produce con mayor frecuencia. En las gráficas se han considerado únicamente los valores que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre períodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Figura 4.2.7.1.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Santa María de Garoña. Campaña 2015



(*) No se realiza este análisis al encontrarse la central en situación de parada.

Figura 4.2.7.1.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Santa María de Garoña

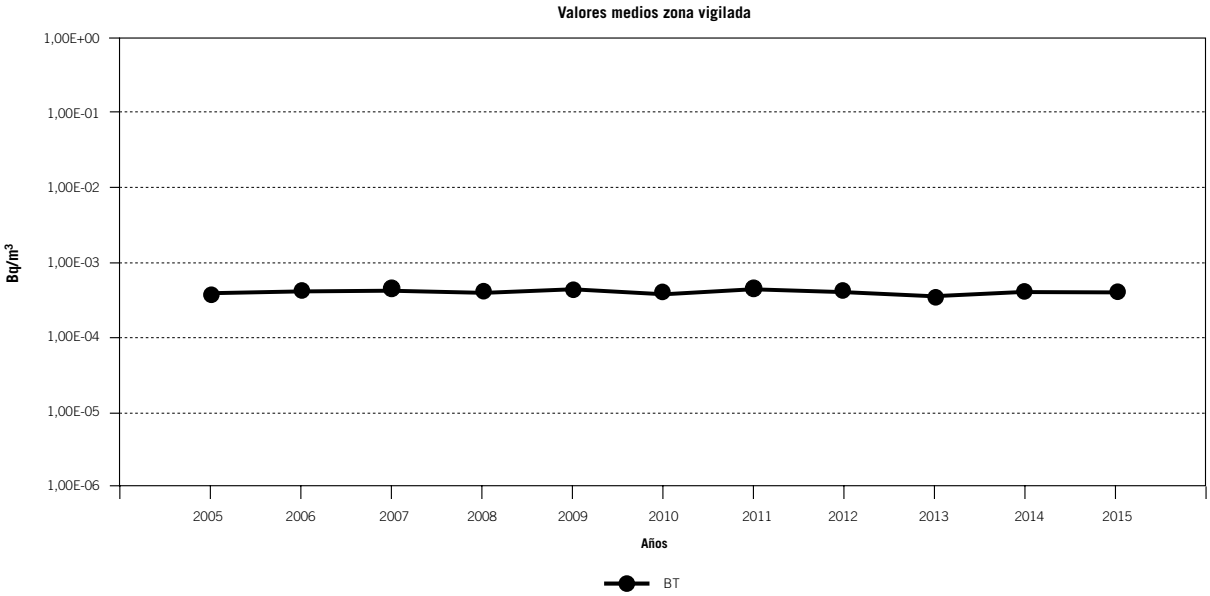


Figura 4.2.7.1.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y CS-137. Central nuclear Santa María de Garoña

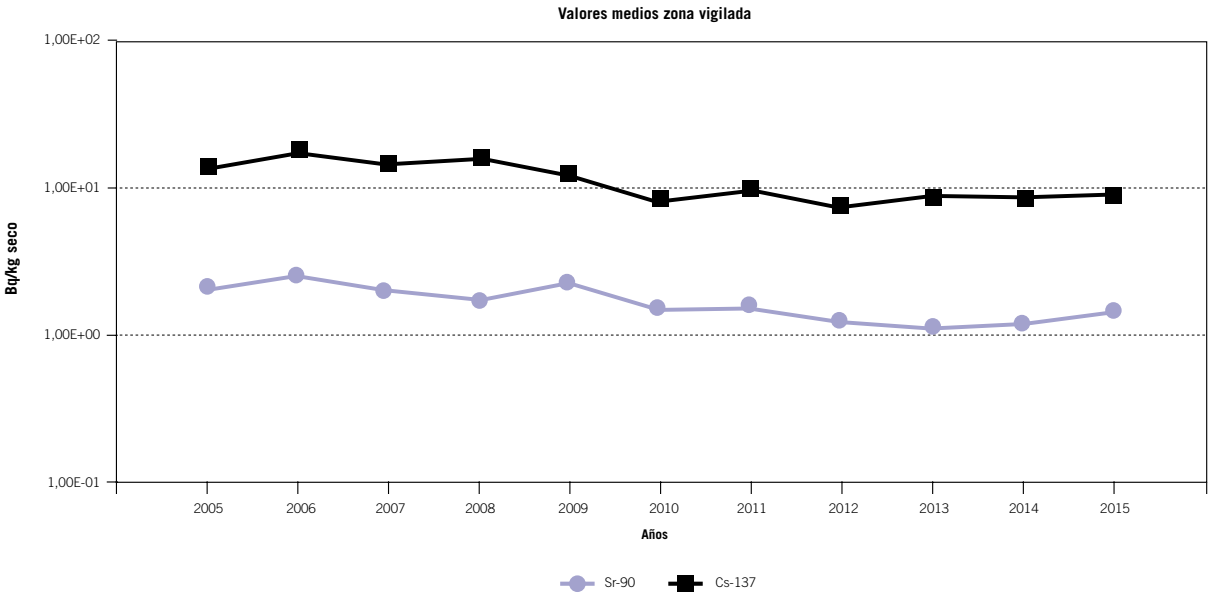


Figura 4.2.7.1.7. Agua potable. Evolución temporal de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Santa María de Garoña

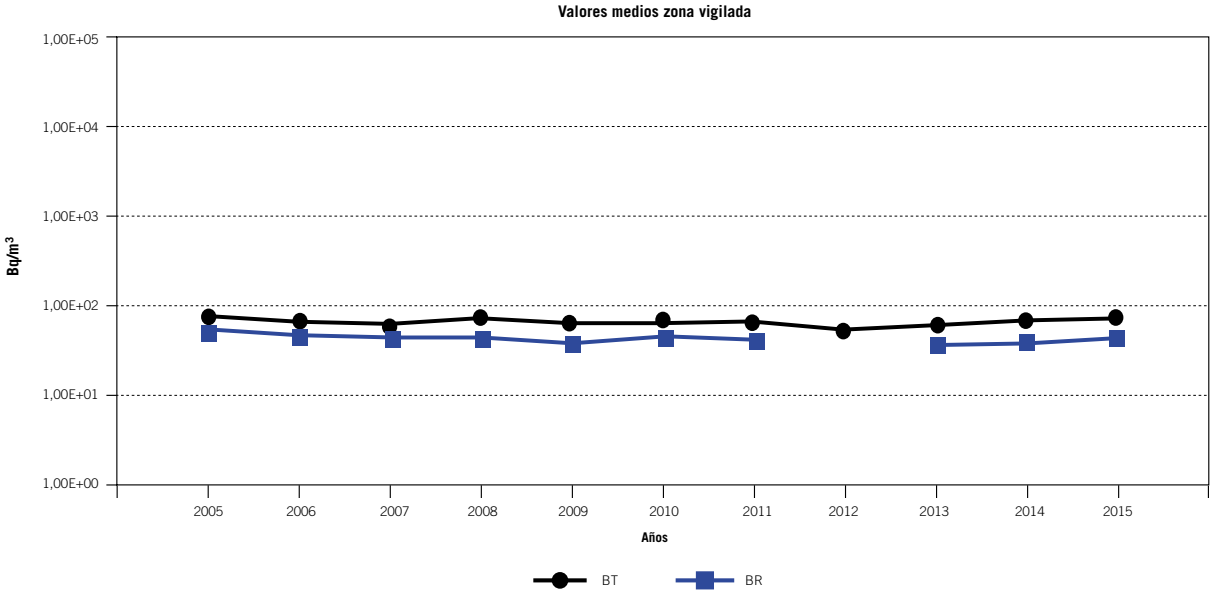


Figura 4.2.7.1.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Santa María de Garoña

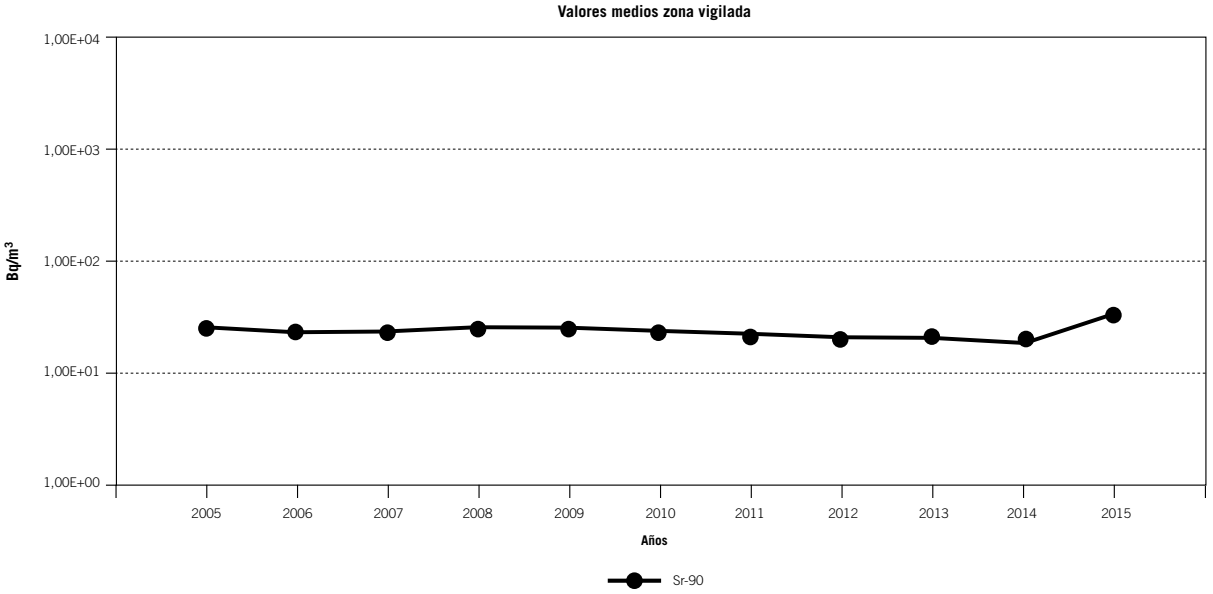
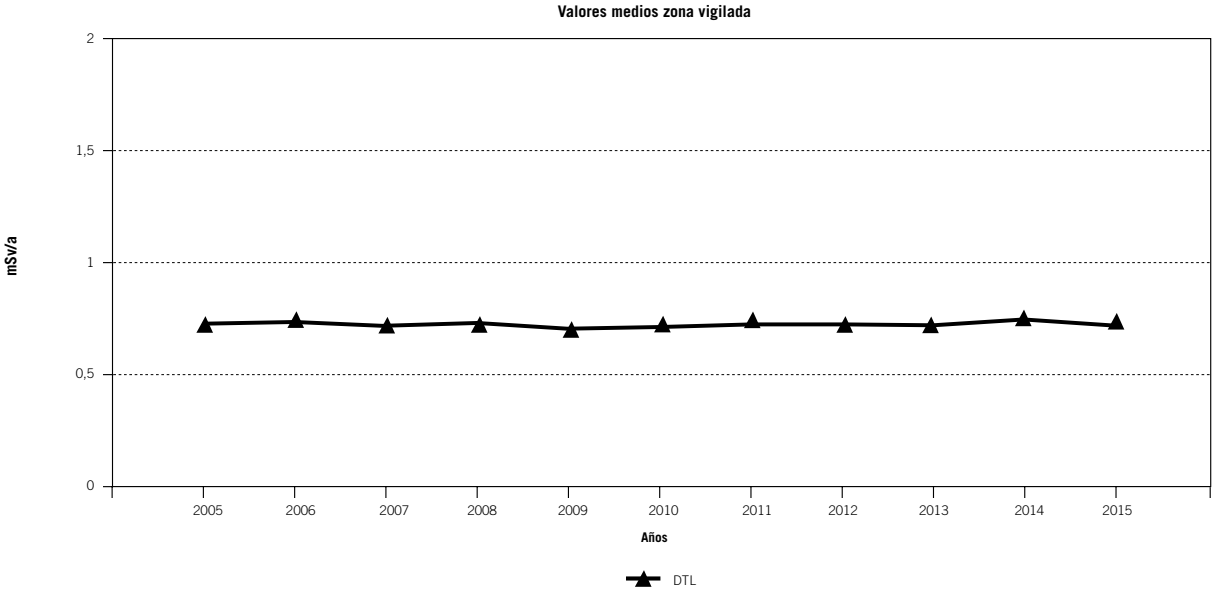


Figura 4.2.7.1.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Santa María de Garoña



En la figura 4.2.7.1.9 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia. Estos valores incluyen la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

4.2.7.2. Central nuclear Almaraz

a) Actividades más importantes

Unidad I

La central ha estado funcionando al 100% de potencia nuclear en condiciones estables durante todo el año 2016. La central realizó su 24ª parada de recarga que se inició el 4 de enero y terminó con el acoplamiento a la red el dia 20 de febrero. La actividad más destacada desarrollada durante la recarga ha sido la relacionada con la puesta en servicio de un nuevo tren redundante para el sistema de filtración y ventilación del edificio de combustible (proyecto FREC). El 21 de febrero la central tuvo una parada automática de reactor, durante subida de potencia tras la recarga (R124), por un aumento de nivel el generador de vapor 2 al pararse la bomba refrigerante del reactor de dicho lazo (RCP-2), como consecuencia de la apertura interruptor 52/1A12 tras realizar transferencia eléctrica en barra 1A2.

Durante la prueba de válvulas de turbinas, hubo que bajar carga hasta 900 MWe por fallo a la apertura en válvulas de parada MSR-A y B.

Unidad II

La central ha estado funcionando al 100% de potencia nuclear en condiciones estables durante todo el año 2016.

La central realizó su 23ª parada de recarga que se inició el 6 de noviembre y terminó con el acoplamiento a la red el día 16 de diciembre. Las actividades más destacadas desarrolladas durante la recarga han sido las relacionadas con las modificaciones para instalación de la parte del aislamiento del nuevo sistema de venteo filtrado de la contención, la colocación de los recombinadores pasivos de hidrógeno en la contención, y el nuevo sistema de control digital de la turbobomba de agua de alimentación auxiliar.

Ambas unidades

El día 22 de septiembre se llevó a cabo el simulacro anual de emergencia interior. En el ejercicio se simuló un accidente de pérdida de refrigerante del reactor cuya evolución condujo a alcanzar condiciones de daño al núcleo en una unidad y al uso de Guías de Mitigación de Daño Extenso (GMDE), previéndose impacto radiológico en el exterior y tomándose las medidas necesarias.

Durante el ejercicio se utilizó el centro alternativo de gestión de emergencias (CAGE) y el CSN activó en la sala de emergencias de respaldo, situada en las dependencias de la Unidad Militar de Emergencias, todos los grupos operativos y sus organizaciones de apoyo exterior tal y como requiere el modo 2 de su Organización de Respuesta ante Emergencias (ORE).

b) Autorizaciones

El CSN elaboró informes para las siguientes autorizaciones de la tabla 4.2.7.2.1.

c) Inspecciones

En cumplimiento de las funciones de inspección y control asignadas al CSN por los apartados c) y d) del artículo 2º de la Ley 15/1980, durante el año 2016 se realizaron 33 inspecciones, de las que se levantaron las correspondientes actas. En las inspecciones se comprobó que las actividades de la central se realizaron cumpliendo lo establecido en la autorización de explotación, en los documentos oficiales de explotación y en la normativa aplicable. Las desviaciones detectadas fueron corregidas, o están en curso de corregirse por el titular, siendo todas ellas objeto de seguimiento por el CSN.

Tabla 4.2.7.2.1. Autorizaciones otorgadas en 2016 a la central nuclear Almaraz

Fecha pleno CSN	Solicitud	Unidad	Fecha resolución/ apreciación favorable
24/02/16	Modificación a las ETF, PME-1/2-14/001. Rev. 1 "Presión de contención"	I y II	10/03/16
20/01/16	Modificación a las ETF, PME-1/2-15/004. Rev. 0 "Fuentes de corriente alterna"	I y II	29/01/16
03/02/16	Modificación a las ETF, PME-1/2-15/002. Rev. 0 "sistema de filtración de aire de extracción de la zona de acceso controlado del edificio de salvaguardias"	I y II	17/02/16
08/09/16	Autorización de ejecución y montaje de la modificación de diseño del almacén temporal individualizado (ATI) de combustible gastado	I y II	14/12/16
16/11/16	Modificación de diseño del sistema de seguridad física, asociada a la autorización de ejecución y montaje del almacén temporal individualizado (ATI) de combustible gastado	I y II	13/12/16
21/09/16	Modificación a las ETF, PME– 1/2–15/005 de la central nuclear Almaraz, en relación a los sistemas de detección y de extinción automático en falsos techos y suelo de sala de control	I y II	03/10/16
16/11/16	Apreciación favorable de puesta en servicio del Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE)	I y II	–
16/11/16	Apreciación favorable de implantación de la modificación de diseño de los recombinadores pasivos de hidrógeno en la contención de Almaraz II	II	–
16/11/16	Propuesta de modificación PMPEI-0-15/01 del plan de emergencia interior, para incluir el centro alternativo de gestión de emergencias (CAGE)	I y II	29/11/16
16/11/16	Modificación de diseño de actualización del control de la turbobomba de agua de alimentación auxiliar	I y II	29/11/16
16/11/16	Modificación de diseño correspondiente al sistema de venteo filtrado de contención (SVFC) y aprobación de los documentos oficiales de explotación (ETF y EFS)	I y II	25/11/16
23/11/16	Modificación de diseño del sistema de aislamiento de contención para la penetración de la extracción de la toma de muestras y de aprobación de las propuestas de cambios a las especificiones técnicas de funcionamiento (ETF) y al estudio de seguridad derivadas	I y II	02/12/16
21/12/16	Propuesta de revisión 5 del plan de protección física	I y II	30/12/16
14/12/16	Exención temporal correspondiente al aplazamiento del cumplimiento de los artículos 3.4.9, 3.4.11 y 3.4.2 de la IS-30, revisión 1, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares, en la central nuclear Almaraz	I y II	–

De las 33 inspecciones realizadas en 2016, las siguientes inspecciones están relacionadas con sucesos notificados e incidentes ocurridos en la planta:

- Inspección reactiva (20 de enero) sobre fallos en las bombas del sistema de agua de servicios esenciales.

- Inspección sobre cambiadores de calor del sistema de componentes y esenciales con indisponibilidad del sistema de limpieza entre los dias 6 y 21 de junio.

- Inspección suplementaria sobre el indicador de fiabilidad de sistemas de mitigación de los GD en *blanco*.

Se han realizado 21 inspecciones correspondientes al Plan Base de Inspección (PBI), relativas a los temas que se indican en la tabla 4.2.2.4.

Se han realizado también cuatro inspecciones con objeto de realizar comprobaciones relativas al cumplimiento de las ITC post-Fukushima en relación con aspectos específicos señalados en el apartado 4.2.3.

El resto de inspecciones se han dedicado principalmente a comprobar aspectos relativos a cumplimiento de normativa, Instrucciones del Consejo y otros temas de interés. En particular se realizaron inspecciones sobre:

- Envejecimiento de componentes activos.

- La solicitud del cambio de la base de licencia de protección contra incendios a la nueva normativa NFPA-805.

- Asistencia a la prueba de eficiencia de los cambiadores de calor de componentes de Almaraz.

- Posibles irregularidades en piezas de forja suministradas por AREVA-Le Creusot.

- Modelo de corrosión vaina.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

Durante el año 2016 no se han comunicado apercibimientos al titular de la central nuclear Almaraz I y II, ni se han realizado propuestas de apertura de expediente sancionador.

e) Sucesos

En el año 2016 el titular notificó 6 sucesos (cuatro en la unidad I y dos en la unidad II) según los criterios de notificación establecidos en la Instrucción IS-10, por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos al Consejo por parte de las centrales nucleares.

Todos los sucesos fueron clasificados como nivel 0 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES) excepto el referente al incumplimiento en forma de la exigencia de vigilancia de comprobación de temperatura de los intercambiadores de calor del sistema de refrigeración de componentes, ISN-1-16/004 y ISN-2-16/002 de cada unidad, el cual se clasificó como Nivel 1.

Sucesos notificados con parada del reactor

Unidad I

- ISN1-16/001. Fecha 21 de febrero de 2016. Parada automática de reactor durante la subida de potencia tras R124, por alto nivel GV-2 por parada RCP-2 por apertura interruptor 52/1A12 tras realizar transferencia eléctrica en barra 1A2.

Sucesos notificados sin parada del reactor

Unidad I

- ISN1-16/002. Fecha 9 de mayo de 2016. Inoperabilidad monitores de radiación RM1-RE-6791/2/3 por fallo en módulo de control.

- ISN1-16/003. Fecha 24 de junio de 2016. Resultado de la prueba *as-found* de las válvulas de seguridad del presionador RC1-8010A y RC1-8010B, realizada en laboratorio, con desviación superior al ±3% permitido.

- ISN1-16/004. Fecha 25 de julio de 2016. Incumplimiento en forma de la exigencia de vigilancia de comprobación de temperaturas de los intercambiadores de calor del sistema de refrigeración de componentes (nivel 1, Escala INES).

Unidad II

- ISN2-16/001. Fecha 23 de febrero de 2016. Conato de incendio en generador diésel 4DG encontrándose inoperable por mantenimiento.

- ISN2-16/002. Fecha 25 de julio de 2016. Incumplimiento en forma de la exigencia de vigilancia de comprobación de temperaturas de los intercambiadores de calor del sistema de refrigeración de componentes (nivel 1, Escala INES).

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 2.624 con una dosis colectiva de 835,84 mSv·p y una dosis individual media de 0,77 mSv/año.

Para el personal de plantilla (351 trabajadores) la dosis colectiva fue de 39,27 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,54 mSv/año y para el personal de contrata (2.294 trabajadores) la dosis colectiva fue de 796,57 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,78 mSv/año.

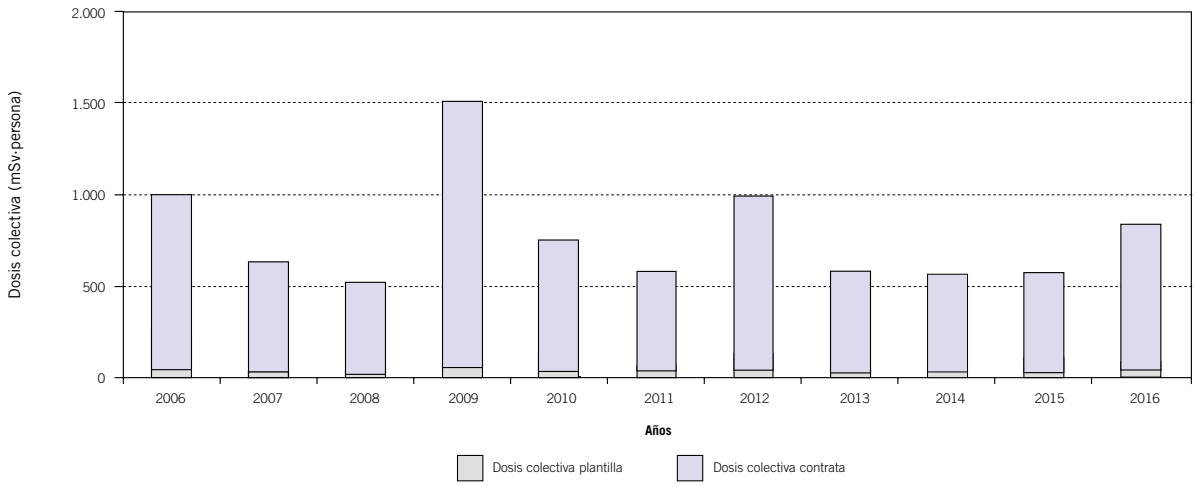
En la figura 4.2.7.2.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

La dosis colectiva obtenida a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional, durante la 24 parada de recarga de la unidad I de la central nuclear Almaraz fue de 407,121 mSv·p.

La dosis colectiva obtenida a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional, durante la 23 parada de recarga de la unidad II de la central nuclear Almaraz fue de 385,849 mSv·p.

Figura 4.2.7.2.1. Distribución de dosis colectiva para la central nuclear Almaraz



g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

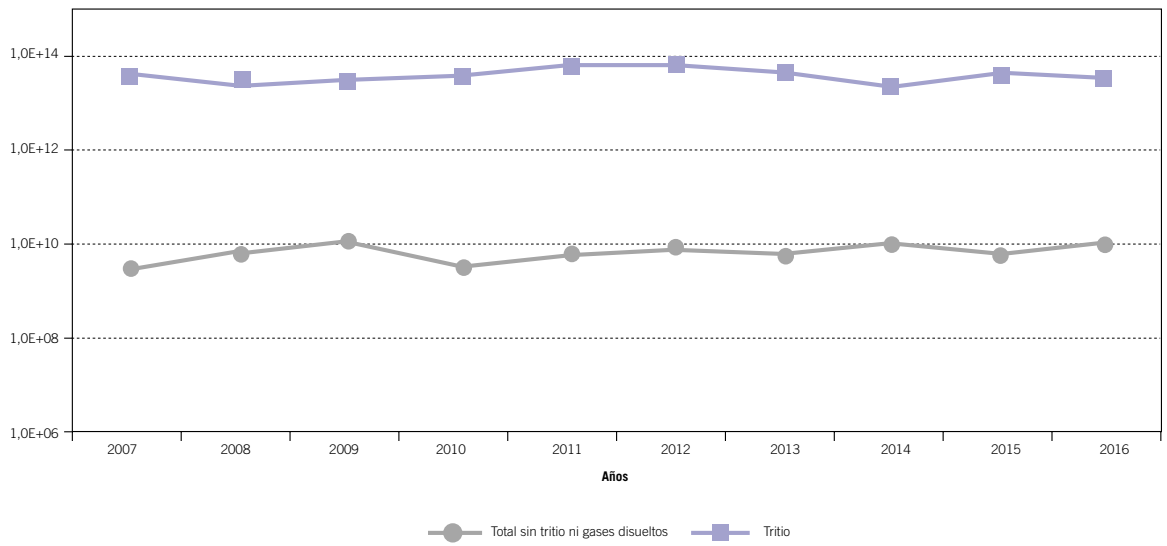
En la tabla 4.2.7.2.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por las dos unidades de la central durante el año 2016. La evolución de la actividad desde el año 2007 se presenta en las figuras 4.2.7.2.2 y 4.2.7.2.3.

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, ha sido 3,08E-03 mSv, valor que representa un 1,5% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

Tabla 4.2.7.2.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Almaraz (Bq). Año 2016

Efluentes líquidos	
Total salvo tritio y gases disueltos	9,78E+09
Tritio	3,41E+13
Gases disueltos	6,28E+09
Efluentes gaseosos	
Gases nobles	1,27E+12
Halógenos	4,33E+01
Partículas	1,30E+06
Tritio	8,91E+12
Carbono-14	2,04E+11

Figura 4.2.7.2.2. Central nuclear Almaraz. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)



A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear Almaraz en el año 2015, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe.

En la figura 4.2.7.2.4 se detalla el número total de muestras recogidas en el PVRA y en las figuras 4.2.7.2.5 a 4.2.7.2.8 se representan los valores medios anuales en las vías de transferencia más significativas a la población o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos, aquellos cuya detección se produce con mayor frecuencia.

Figura 4.2.7.2.3. Central nuclear Almaraz. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)

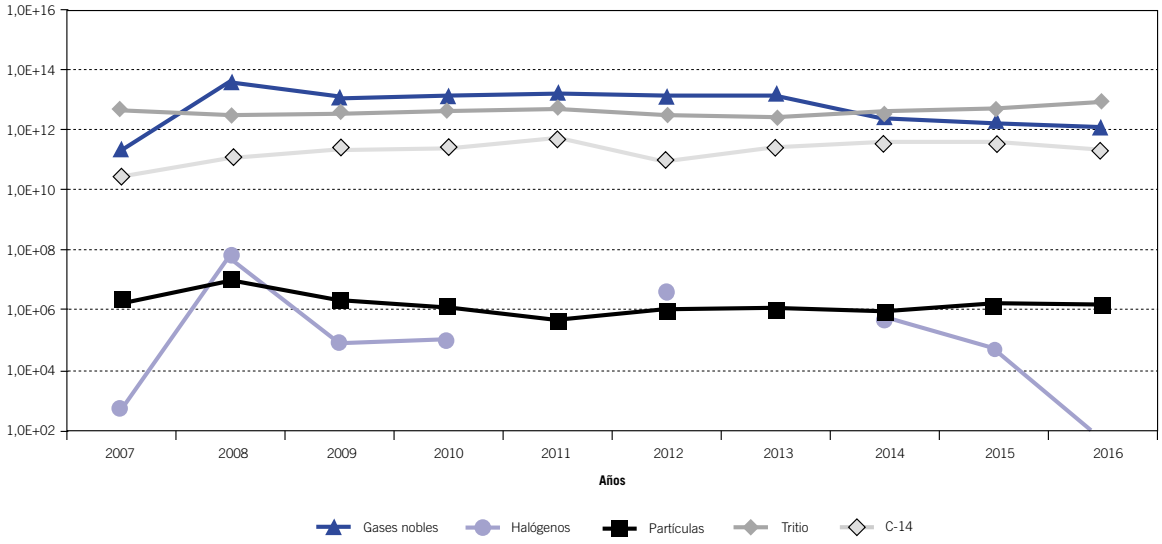


Figura 4.2.7.2.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Almaraz. Campaña 2015

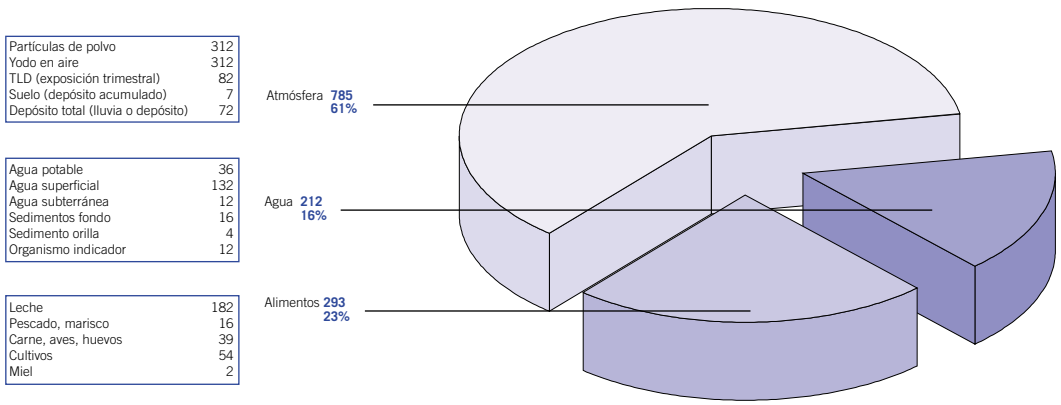


Figura 4.2.7.2.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Almaraz

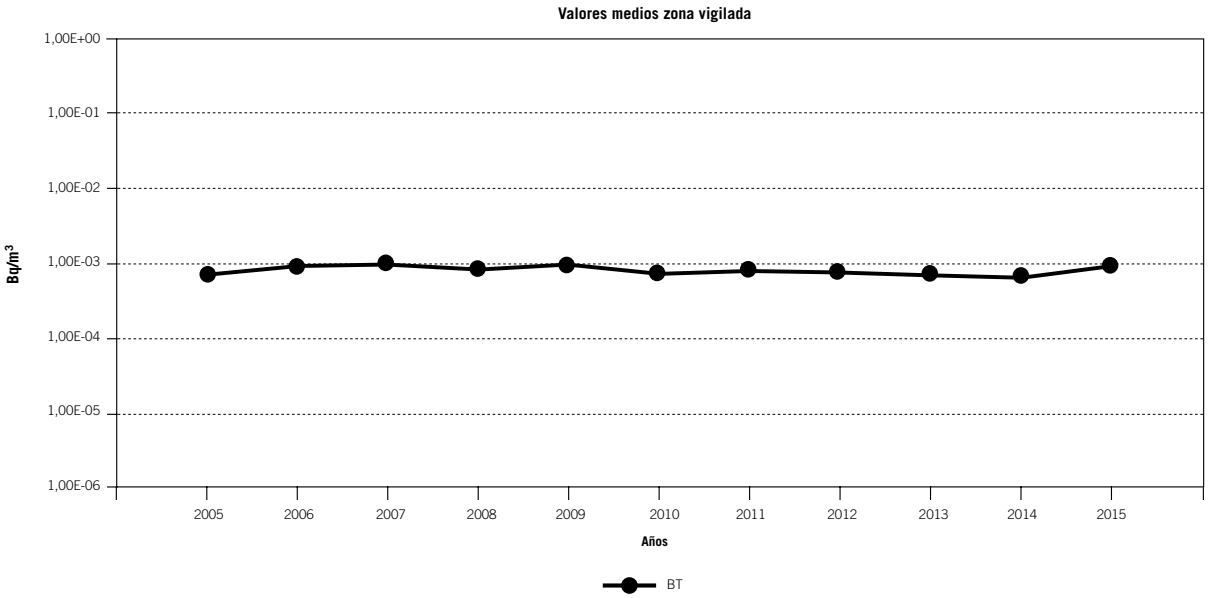


Figura 4.2.7.2.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y CS-137. Central nuclear Almaraz

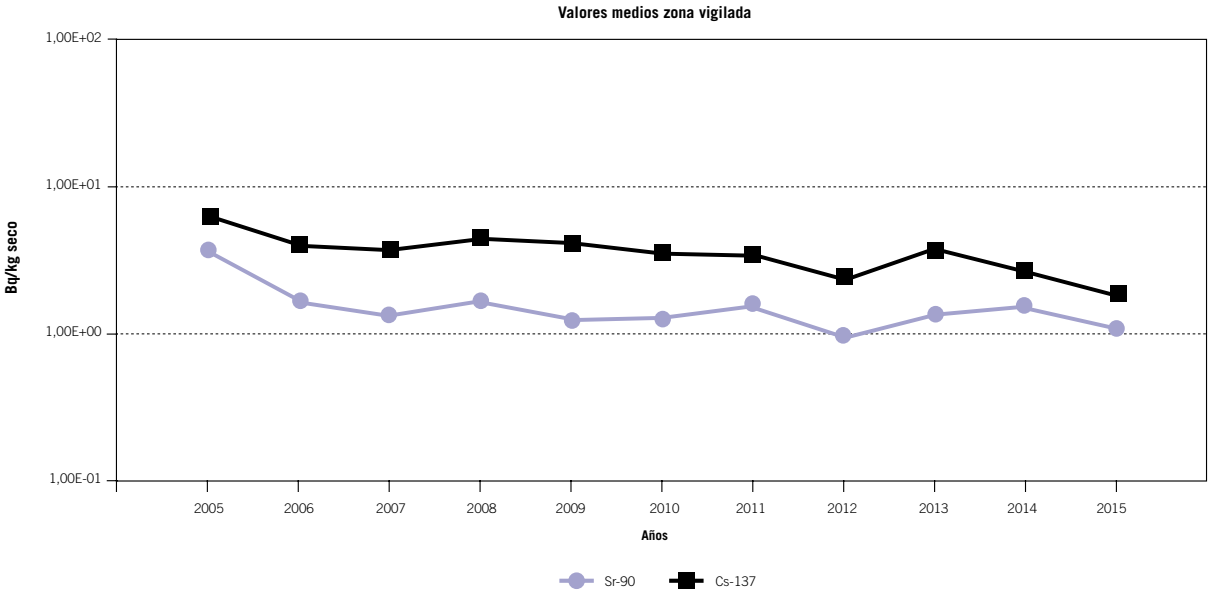


Figura 4.2.7.2.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Almaraz

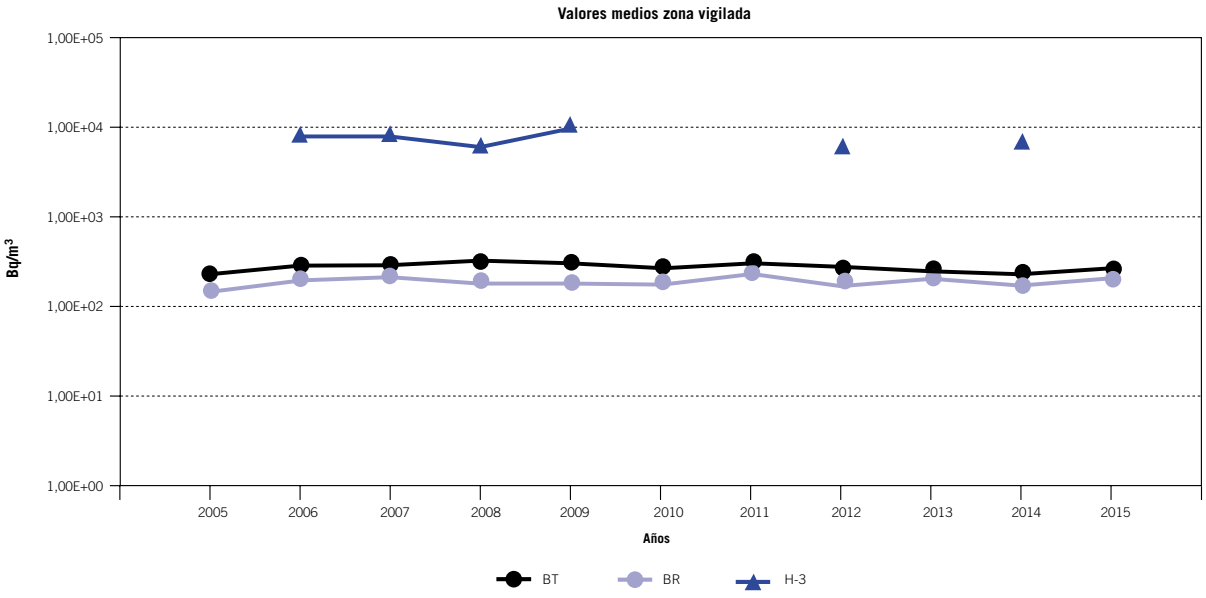


Figura 4.2.7.2.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90 y CS-137. Central nuclear Almaraz

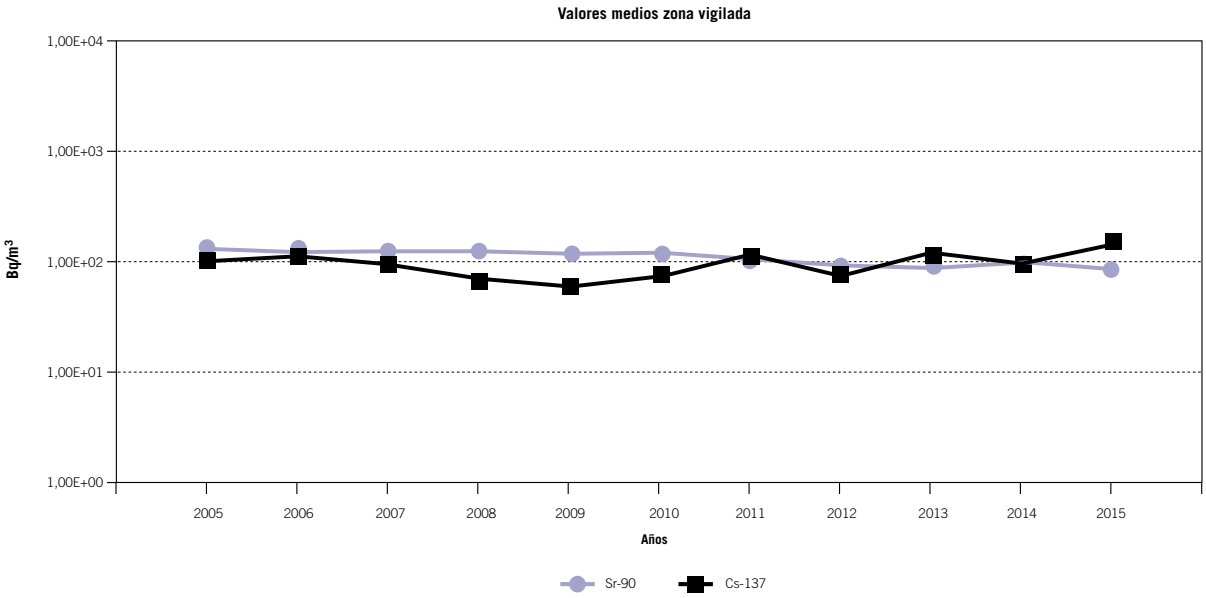
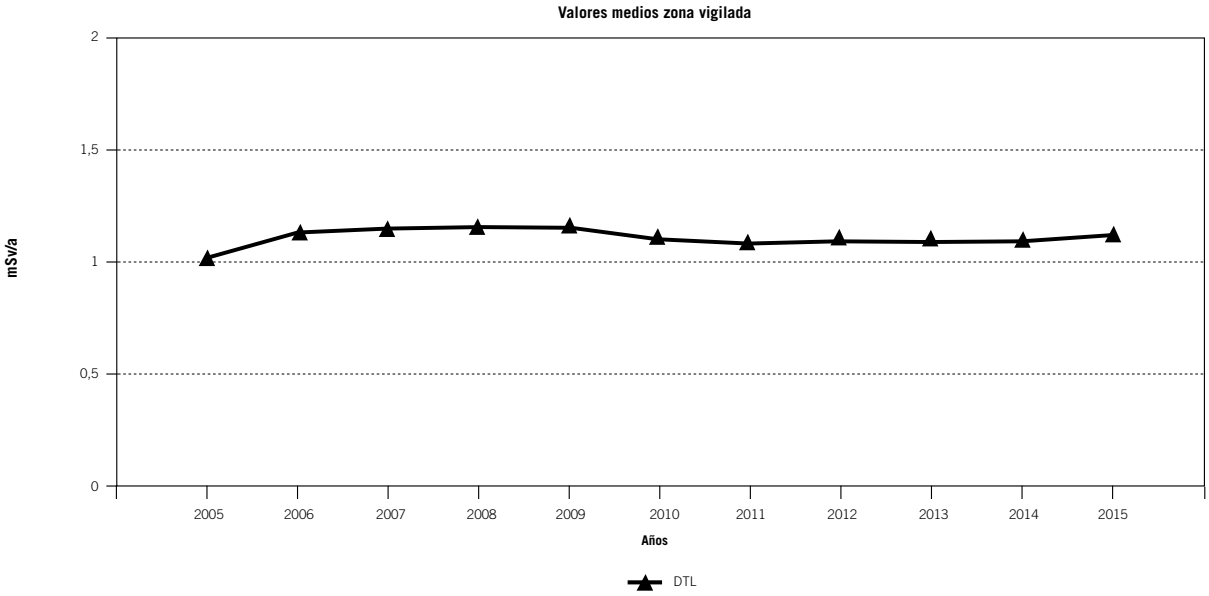


Figura 4.2.7.2.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Almaraz



En las gráficas se han considerado únicamente los valores que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre períodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

En la figura 4.2.7.2.9 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia. Estos valores incluyen la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

4.2.7.3. Central nuclear Ascó

a) Actividades más importantes

Unidad I

Al comenzar el mes de enero la unidad I se encontraba operando al 100% de potencia.

El día 11 de enero se realizó la prueba de rechazo de carga del 10% por implantación del nuevo Sistema de Control Digital del Reactor (SCDR). El día 13 se realizó la prueba de rechazo de carga del 30% por disparo de la turboboma de agua de alimentación principal B.

El día 6 de febrero se llevó a cabo una parada programada del reactor para realizar una intervención en los cierres de la bomba A de refrigeración del reactor. Se mantuvo la planta en parada programada hasta el día 14, en que se hizo de nuevo crítico el reactor y se sincronizó el turbogenerador a la red. El día 15 se inició la subida de carga y se alcanzó el 100% de potencia nuclear el día 17 manteniéndose la carga eléctrica a 999 MWe por altas vibraciones en la bomba de drenaje de calentadores 34P01A. Ese mismo día se bajó potencia nuclear al 97% por dicho motivo y el día 21 se recuperó el 100% de potencia nuclear.

El día 21 de abril se bajó carga hasta el 86% de potencia nuclear por una crecida programada del río Ebro, recuperándose 100% de potencia nuclear ese mismo día.

El día 22 de mayo se ejecutó el procedimiento de tratamiento contra el mejillón cebra.

El día 14 de octubre se bajó carga al 82% de potencia nuclear por una avenida programada del río Ebro, y el día 15 se recuperó el 100% de potencia.

El día 21 de noviembre, sin bajar potencia térmica, se bajó carga por un cortocircuito en la caja de conexiones de alimentación de la bomba 40P01D. El día 23 estando en curso la reparación de la citada bomba, se bajó carga por una avenida de algas.

Unidad II

Al comenzar el mes de enero la unidad II se encontraba operando al 100% de potencia nuclear.

El día 21 de abril se bajó carga hasta el 88% de potencia nuclear por una crecida programada del río Ebro, se estabilizó la carga al 98% y se realizó el procedimiento de vigilancia de operabilidad de las válvulas de turbina.

El día 30 de abril se inició la bajada de carga para realizar la 23ª recarga de combustible que finalizó el 7 de junio. Se realizó la inspección por corrientes inducidas en los tres generadores de vapor. Como consecuencia de esta inspección no ha sido necesario taponar ningún tubo de los generadores de vapor.

El día uno de octubre se bajó carga al 90% de potencia nuclear para extraer algas de la toma. Ese mismo día se recuperó el 100% de potencia nuclear y se permaneció en dichas condiciones hasta el día 14 en que se baja al 82% de potencia nuclear por una avenida programada del río Ebro. Aprovechando la incidencia se bajó carga hasta el 69% de potencia nuclear y se intervino en la caja A1 del condensador.

Ambas unidades

El día 14 de agosto se bajó la potencia nuclear de ambas unidades a un 87% por una limpieza programada del meandro del río Ebro a su paso por Flix, y se recuperó el 100% el día 15 de agosto.

El simulacro anual de plan de emergencia interior se realizó el 20 de octubre de 2016. En esta ocasión se planteó un escenario de larga duración (más de seis horas) en el que se realizó el relevo del centro de apoyo técnico (CAT). El suceso iniciador se basó en una pérdida de energía eléctrica exterior que afectaba a ambas unidades.

En la unidad I se simuló la pérdida simultánea de las fuentes de corriente alterna (*Station Black Out*) y del sumidero final de calor. Con objeto de garantizar una progresión del accidente hacia la condición de fusión de núcleo y posterior fallo de la contención, se imposibilitó la instalación de los equipos portátiles contemplados en las Guías de Mitigación de Daño Extenso (GEMDE) mediante la simulación de un incendio que forzó el fallo de las estrategias contempladas en dichas guías.

En la unidad II, los Generadores Diésel de Emergencia arrancaron y acoplaron adecuadamente, alimentando eléctricamente a ambas barras de salvaguardias tecnológicas. Como consecuencia, la unidad II operó en circulación natural durante el resto del escenario.

Durante el simulacro fueron activados la brigada contra incendios de la central nuclear Ascó, los bomberos de la Generalitat de Catalunya, el personal de Seguridad Física y el personal sanitario. Además se activó la Unidad Militar de Emergencias (UME) que ya se encontraba en el emplazamiento con anterioridad, de manera que se garantizó su participación eliminando los tiempos de desplazamiento hasta la central nuclear Ascó desde sus sedes de Zaragoza y Madrid.

b) Autorizaciones

El CSN elaboró informes para las autorizaciones que se incluyen en la tabla 4.2.7.3.1.

Tabla 4.2.7.3.1. Autorizaciones otorgadas en 2016. Central nuclear Ascó

Fecha pleno	Solicitud	Unidad	Fecha resolución/ apreciación favorable
16/03/16	Propuesta de Cambio ETF PC-303. Rev. 0. Revisión volúmenes de tanques de seguridad	I y II	30/03/16
18/05/16	SA-A2/15-03. Puesta en servicio del sistema de venteo filtrado de la contención (SVCF). Propuestas cambio PC-L594 y PC-L595 del ES asociadas	II	27/05/16
29/06/16	Propuesta de cambio PC-002 al Manual de Vigilancia de Ascó II frente a los efectos del levantamiento del terreno	II	–
26/04/16	Apreciación favorable de las pruebas funcionales de la migración del Sistema de Control Digital del Reactor WDPF a OVATION	II	–
26/07/16	Propuesta de cambio PC-16 al Plan de Emergencia Interior de CN. Ascó	I y II	02/09/16
23/11/16	Apreciación favorable SA-AC/16-01 Puesta en marcha del Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE)	I y II	–
23/11/15	Propuesta de cambio PC-17 al Plan de Emergencia Interior de la central nuclear Ascó asociada a la solicitud de apreciación favorable de la puesta en marcha del CAGE	I y II	08/12/16
14/12/16	SA-A1/15-03. Rev. 1. Puesta en servicio del sistema de venteo filtrado de la contención (SVCF), parte Ciclo. Propuesta cambio PC-L637 del ES asociada	I	28/12/16
14/12/16	Propuesta de cambio al Plan de Emergencia Interior PC-20 sobre la comunicación de la utilización del SVFC	I y II	28/12/16
14/12/16	Ampliación de plazo del requisito 2.3.b relativo a la implantación de los sellos pasivos en las bombas de refrigerante del reactor de la central nuclear Ascó I	I	–

c) Inspecciones

En cumplimiento de las funciones de inspección y control asignadas al CSN por los apartados c) y d) del artículo 2º de la Ley 15/1980, durante el año 2016 se realizaron 29 inspecciones, de las que se levantaron las correspondientes actas. En las inspecciones se comprobó que las actividades de la central se realizaron cumpliendo lo establecido en la autorización de explotación, en los documentos oficiales de explotación y en la normativa aplicable. Las desviaciones detectadas fueron corregidas, o están en curso de corregirse por el titular, siendo todas ellas objeto de seguimiento por el CSN.

De las 29 inspecciones realizadas en el 2016, se han realizado 21 inspecciones correspondientes al Plan Base de Inspección (PBI), relativas a los temas que se indican en la tabla 4.2.2.4.

Se ha realizado una inspección especial o monográfica sobre dilución de boro durante la recarga de la unidad II (informe de Suceso Notificable ISN AS2-16-002).

Se realizaron dos inspecciones con objeto de realizar comprobaciones relativas al cumplimiento de las ITC post-Fukushima en relación con aspectos específicos señalados en el apartado 4.2.3.

El resto de inspecciones se han dedicado principalmente a comprobar aspectos relativos a cumplimiento de normativa, instrucciones del CSN y modificaciones de diseño. En particular se realizaron inspecciones sobre:

- Elementos combustibles con exfoliación.
- Uso de pernos químicos en anclajes de soportes.
- Irregularidades en las piezas de forja suministradas por AREVA-Le Creusot.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En el año 2016 se comunicó un apercibimiento al titular de la central nuclear Ascó por incumplimiento de la Especificación Técnica de Funcionamiento 3/4.9 "Operaciones de recarga de combustible". No se han realizado propuestas de apertura de expediente sancionador.

e) Sucesos

En el año 2016 el titular notificó seis sucesos (cuatro en la unidad I y dos en la unidad II) según los criterios de notificación establecidos en la Instrucción IS-10 del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos al Consejo por parte de las centrales nucleares.

Todos los sucesos fueron clasificados como nivel 0 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES).

Sucesos notificables con parada del reactor

Unidad I

Ninguno.

Unidad II

Ninguno.

Sucesos notificables sin parada del reactor

Unidad I

- El 19 de marzo de 2016. AS1-16-001. Defecto en forma del procedimiento de vigilancia PV-89.3 relativo a los parámetros químicos del primario.
- El 17 de marzo de 2016. AS1-16-002. Incumplimiento en forma durante la comprobación del tarado de una válvula de seguridad del presionador.
- El 7 de julio de 2016. AS1-16-003. Trabajador herido por descarga eléctrica durante implantación de una modificación de diseño.
- El 21 de diciembre de 2016. AS1-16-004. Prueba de vigilancia de estanqueidad de una de las fuentes radiactivas selladas no realizada.

Unidad II

- El 19 de marzo de 2016. AS2-16-001. Defecto en forma del procedimiento de vigilancia relativo a los parámetros químicos del primario.
- El 23 de mayo de 2016. AS2-16-002. Valor de la concentración de boro inferior a lo especificado en las especificaciones técnicas de funcionamiento (ETF).

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 2.646 con una dosis colectiva de 529,78 mSv·p y una dosis individual media de 0,66 mSv/año.

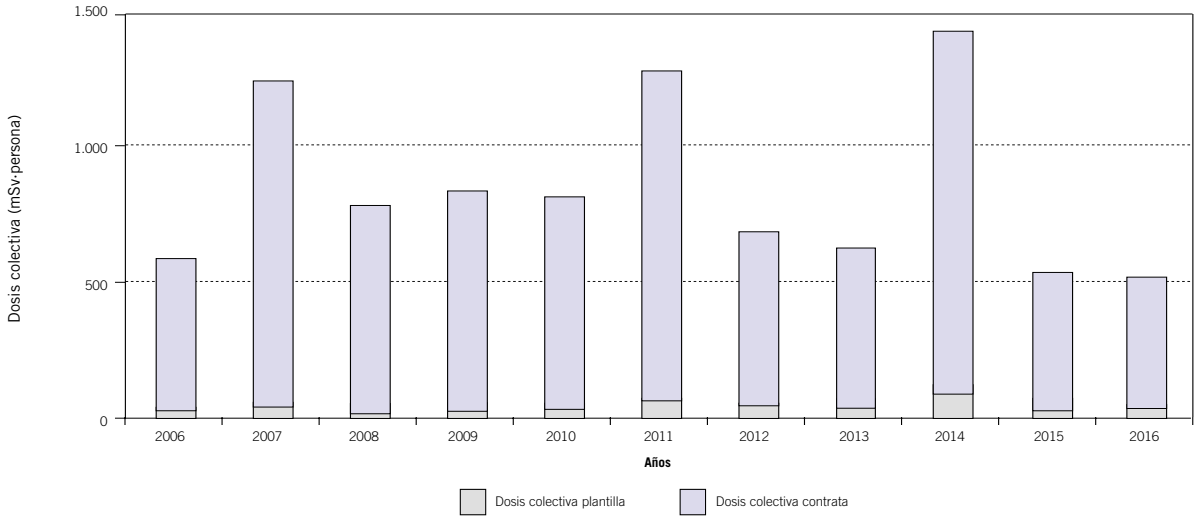
Para el personal de plantilla (534 trabajadores) la dosis colectiva fue de 41,66 mSv·p y la dosis

individual media fue de 0,56 mSv/año y para el personal de contrata (2.120 trabajadores) la dosis colectiva fue de 488,12 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,67 mSv/año.

En la figura 4.2.7.3.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

Figura 4.2.7.3.1. Distribución de dosis colectiva para la central nuclear Ascó



La dosis colectiva obtenida a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional, durante la 23 parada de recarga de la unidad II de la central nuclear Ascó fue de 499,388 mSv·p.

g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.2.7.3.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por cada unidad de la central durante el año 2016. La evolución de la actividad desde el año 2007 se presenta en las figuras 4.2.7.3.2 a 4.2.7.3.5.

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos, estimada con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, ha sido 1,73E-03 mSv en el caso de la central Ascó I y 1,23E-03 mSv en el caso de la central Ascó II, valores que representan un 1,7% y 1,2% respectivamente del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear Ascó en el año 2015, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En la figura 4.2.7.3.6 se detalla el número total de muestras recogidas en el PVRA y en las figuras 4.2.7.3.7 a 4.2.7.3.10 se representan los valores medios anuales en las vías de transferencia más significativas a la población o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos, aquellos cuya detección se produce con mayor

frecuencia. En las gráficas se han considerado únicamente los valores que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre períodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

En la figura 4.2.7.3.11 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia. Estos valores incluyen la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

Tabla 4.2.7.3.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Ascó (Bq). Año 2016

	Ascó I	Ascó II
Efluentes líquidos		
Total salvo tritio y gases disueltos	1,79E+09	4,08E+09
Tritio	1,54E+13	2,19E+13
Gases disueltos	1,02E+08	3,47E+07
Efluentes gaseosos		
Gases nobles	1,65E+11	3,55E+10
Halógenos	ND(1)	ND(1)
Partículas	2,14E+06	4,79E+06
Tritio	5,55E+11	5,01E+11
Carbono-14	1,64E+11	1,85E+11

(1) ND: no detectada.

Figura 4.2.7.3.2. Central nuclear Ascó I. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

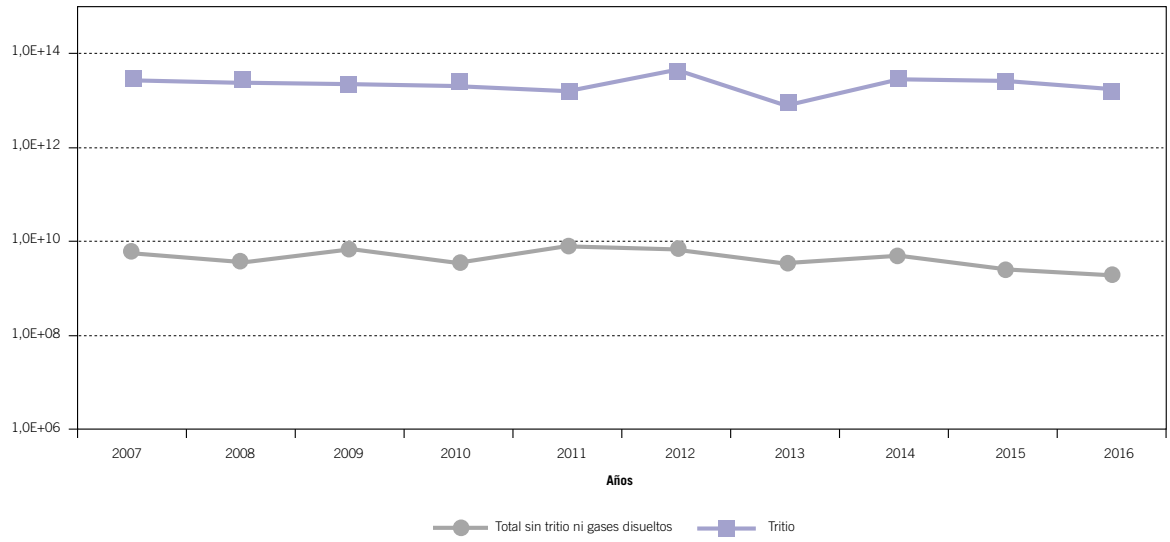


Figura 4.2.7.3.3. Central nuclear Ascó I. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)

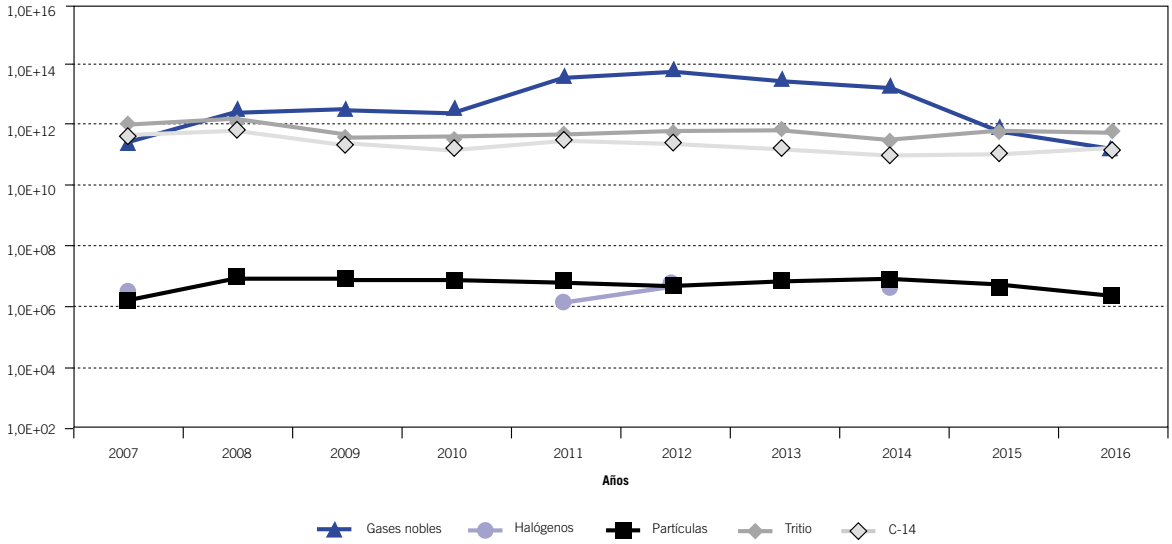


Figura 4.2.7.3.4. Central nuclear Ascó II. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

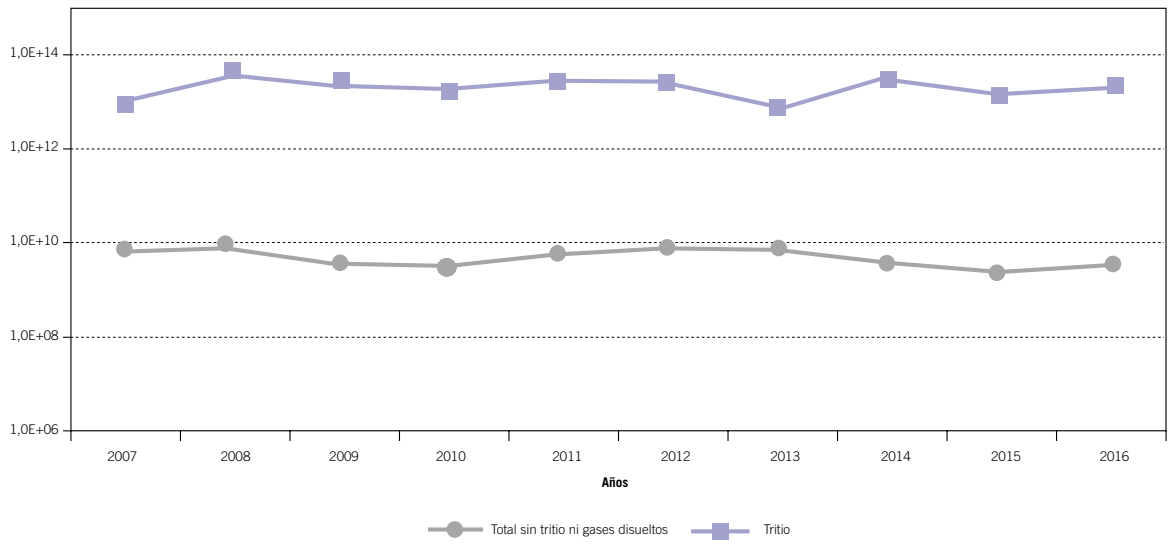


Figura 4.2.7.3.5. Central nuclear Ascó II. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)

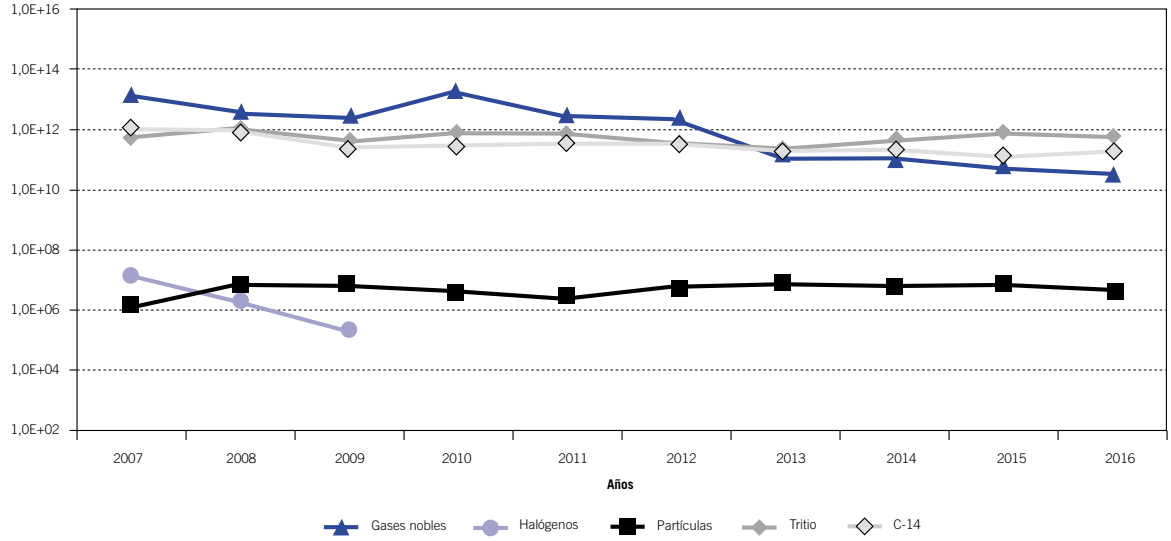


Figura 4.2.7.3.6. Número de muestras PVRA. Central nuclear Ascó. Campaña 2015

Partículas de polvo	363
Yodo en aire	363
TLD (exposición trimestral)	76
Suelo (depósito acumulado)	9
Depósito total (lluvia o depósito)	36

Agua potable	48
Agua superficial	48
Agua subterránea	8
Sedimentos fondo	17
Organismo indicador	6

Leche	78
Pescado, marisco	2
Carne, aves, huevos	13
Cultivos	29

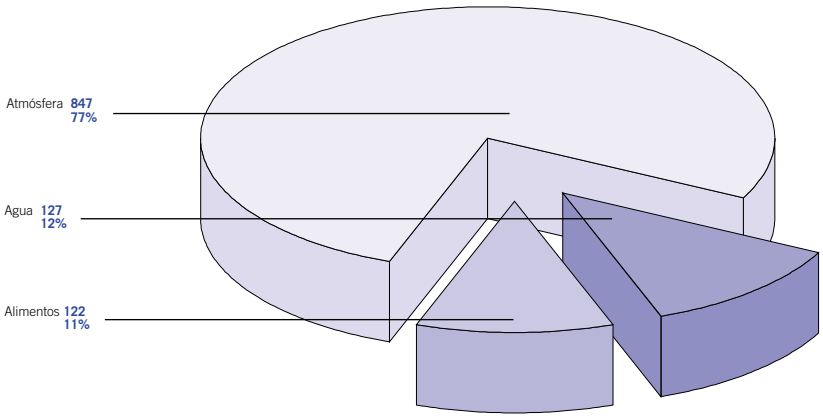


Figura 4.2.7.3.7. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Ascó

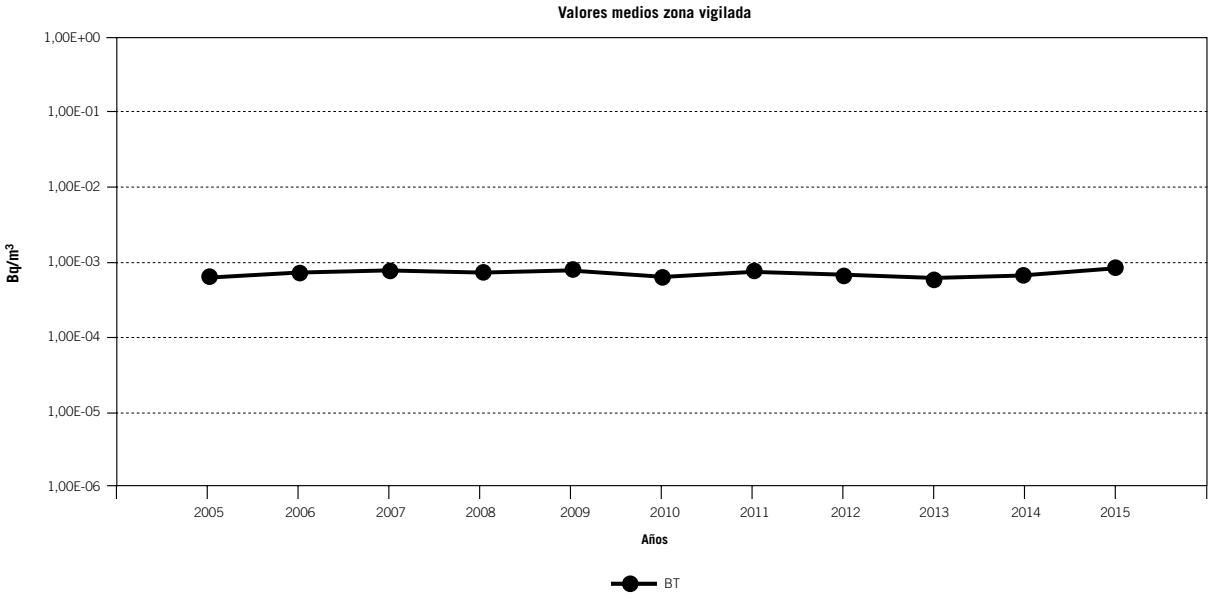


Figura 4.2.7.3.8. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y CS-137. Central nuclear Ascó

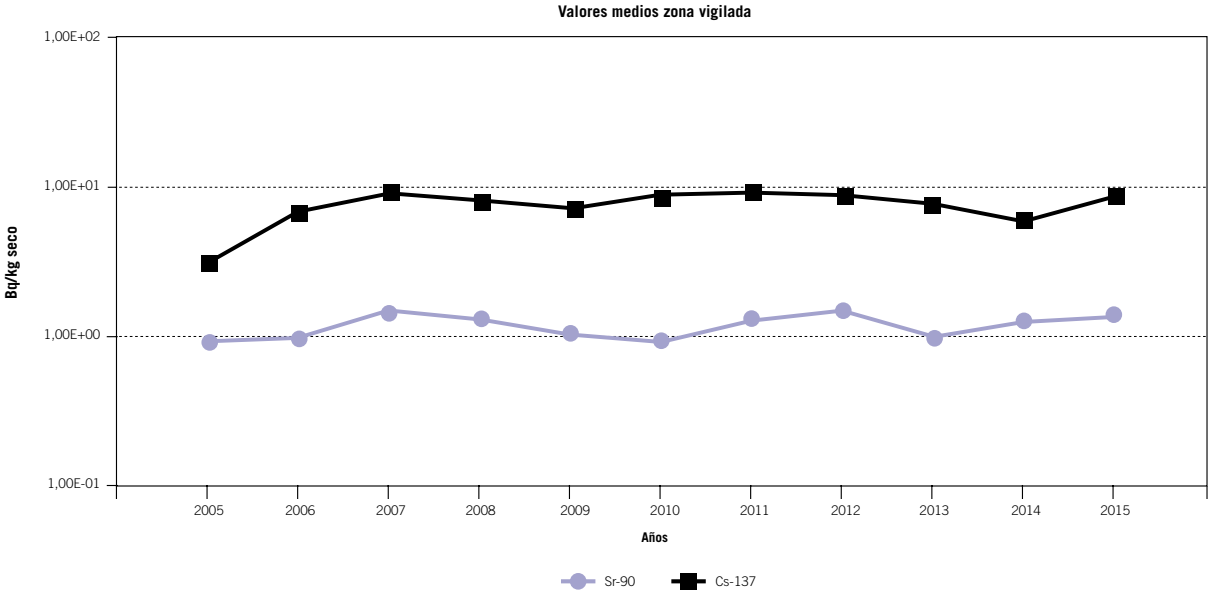


Figura 4.2.7.3.9. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Ascó

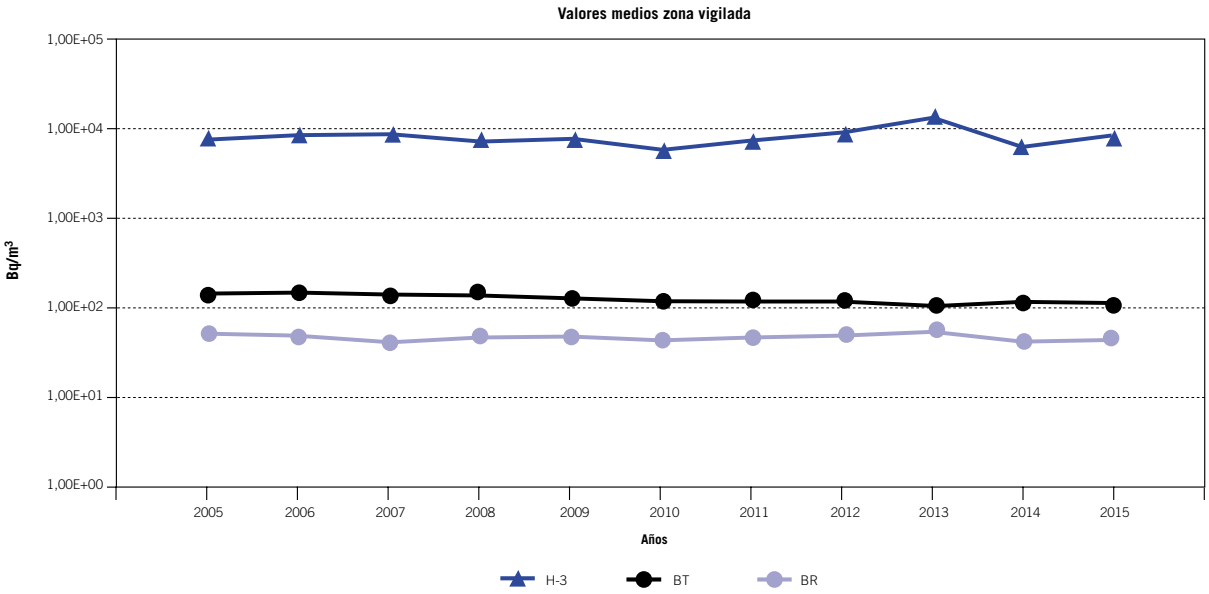


Figura 4.2.7.3.10. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Ascó

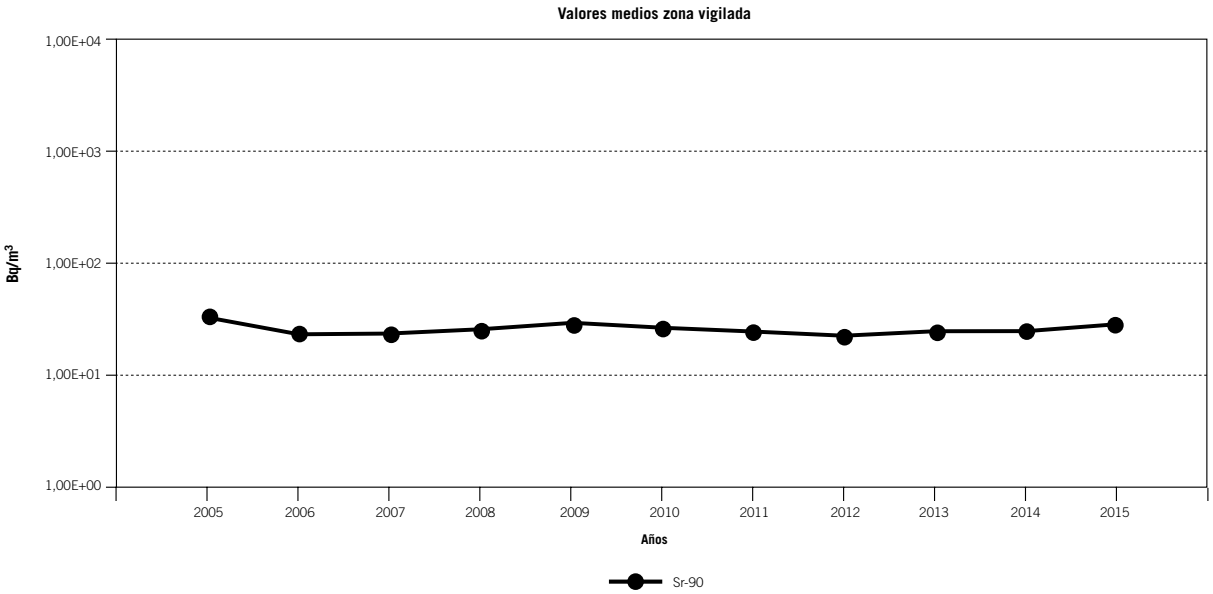
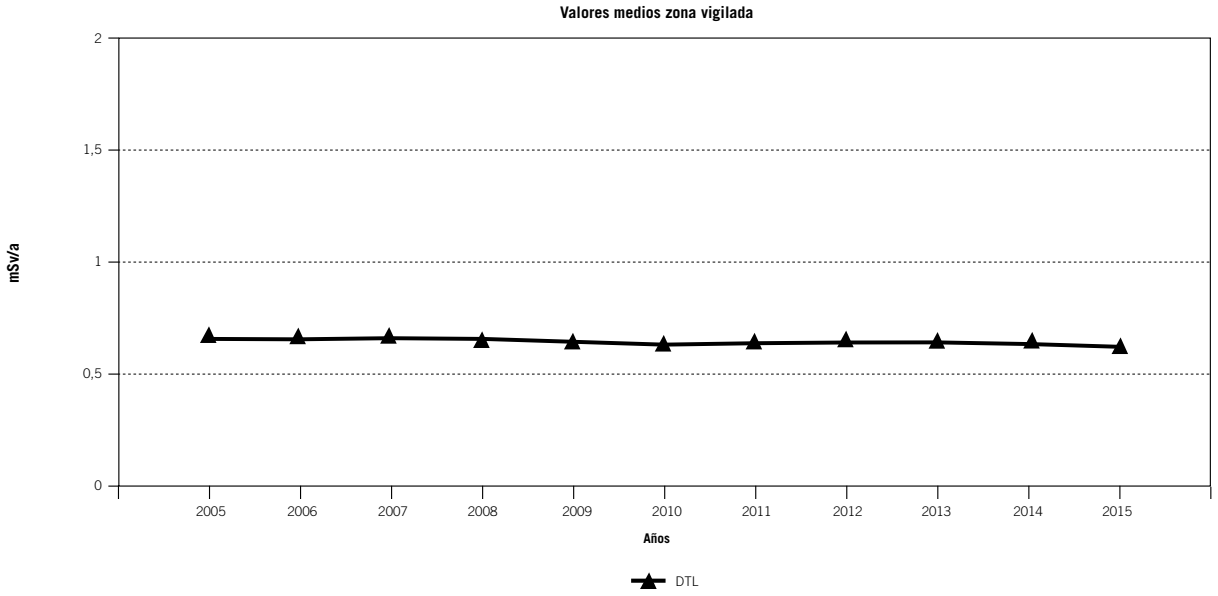


Figura 4.2.7.3.11. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Ascó



4.2.7.4. Central nuclear Cofrentes

a) Actividades más importantes

La central nuclear de Cofrentes ha estado funcionando, durante el año 2016, al 100% de potencia nuclear en condiciones estables, excepto durante las reducciones de carga practicadas para la realización programada de pruebas periódicas de vigilancia, cambios de secuencia de barras de control y acciones puntuales de mantenimiento.

El simulacro anual del plan de emergencia interior se realizó el día 17 de noviembre de 2016. El simulacro estuvo basado en un suceso tipo pérdida de refrigerante del reactor cuya evolución requiriese la utilización de Guías de Mitigación de Daño Extenso, con impacto radiológico externo, y que llevase a declarar la categoría IV del Plan de Emergencia Interior.

El suceso simulado ha consistido en la declaración inicial de un incendio de duración superior a 10 minutos en una zona que afecta a sistemas de seguridad. Tras éste, se ha simulado también la pérdida total de alimentación eléctrica exterior así como la evacuación del personal no necesario para la gestión de la emergencia y la puesta a su disposición, preventivamente, de profilaxis radiológica tras la detección de niveles de emisión de efluentes al exterior ligeramente por encima del nivel de alarma.

Ante esta situación el CSN, en contacto permanente con el Centro de Coordinación Operativa en la subdelegación del Gobierno de Valencia, llegó a recomendar la evacuación de la población en un radio de tres kilómetros de la central nuclear. Del mismo modo, el CSN recomendó el confinamiento en sus domicilios y el reparto de profilaxis radiológica (sin que fuera necesaria su ingesta) en un radio de diez kilómetros de la instalación.

Ante los hechos simulados, la instalación llegó a declarar la categoría de "Emergencia General" de acuerdo con su Plan de Emergencia Interior. Un suceso de esta naturaleza habría sido clasificado como accidente de nivel 3 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES). El simulacro tuvo una duración aproximada de 4 horas y 15 minutos.

Tabla 4.2.7.4.1. Autorizaciones otorgadas en 2016. Central nuclear Cofrentes

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución/ apreciación favorable
01/06/16	Propuesta PC-01-16. Rev. 0 de modificación del Plan de Emergencia Interior de la Central Nuclear de Cofrentes	21/06/16
16/11/16	Apreciación Favorable de la puesta en servicio del Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE) de la central nuclear Cofrentes	–
16/11/16	Propuesta de cambio PC-01-15. Rev. 0 al Plan de Emergencia Interior de la Central Nuclear de Cofrentes	30/11/16

b) Autorizaciones

El CSN elaboró informes para las autorizaciones que se incluyen en la tabla 4.2.7.4.1.

c) Inspecciones

En cumplimiento de las funciones de inspección y control asignadas al CSN por los apartados c) y d) del artículo 2º de la Ley 15/1980, durante el año 2016 se realizaron 20 inspecciones, de las que se levantaron las correspondientes actas. En las inspecciones se comprobó que las actividades de la central se realizaron cumpliendo lo establecido en la autorización de explotación, en los documentos oficiales de explotación y en la normativa aplicable. Las desviaciones detectadas fueron corregidas, o están en curso de corregirse por el titular, siendo todas ellas objeto de seguimiento por el CSN.

Se han realizado 14 inspecciones correspondientes al Plan Base de Inspección (PBI), relativas a los temas que se indican en la tabla 4.2.2.4.

Se realizaron tres inspecciones con objeto de realizar comprobaciones relativas al cumplimiento de las ITC post-Fukushima en relación con aspectos específicos señalados en el apartado 4.2.3.

El resto de inspecciones se han dedicado principalmente a comprobar aspectos relativos a cumplimiento de normativa, instrucciones del CSN, hallazgos del SISC y modificaciones de diseño. En particular se realizaron inspecciones sobre:

- Seguimiento de la implantación de la instrucción del CSN IS-27, sobre criterios generales de diseño de centrales nucleares.
- Aspectos relativos a las Disposiciones Transitorias Tercera y Cuarta de la instrucción del CSN IS-30, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.
- Gestión de repuestos. Utilización de repuestos y componentes de grado comercial.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En el año 2016 se comunicó un apercibimiento al titular por incumplimiento de la Instrucción Técnica Complementaria CSN/ITC/SG/COF/13/05 debido a la superación del plazo establecido en la misma. No se han realizado propuestas de apertura de expediente sancionador.

e) Sucesos

En el año 2016 el titular notificó tres sucesos según los criterios de notificación establecidos en la Instrucción IS-10 del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos al Consejo por parte de las centrales nucleares.

Todos los sucesos fueron clasificados como nivel 0 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES).

Sucesos notificados con parada del reactor

Ninguno.

Sucesos notificados sin parada del reactor

- SN-2016/01. Fecha: 2 de enero de 2016. Inoperabilidad de la contención secundaria debido a la pérdida de presión en el anillo de blindaje.

- SN-2016/02. Fecha: 18 de agosto de 2016. Inoperabilidad de dos trenes del sistema de extracción de calor residual.

- SN-2016/03. Fecha: 17 de diciembre de 2016. Actuación automática de las protecciones del transformador TA34 debido a tormenta.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 1.159 con una dosis colectiva de 200 mSv·p y una dosis individual media de 0,74 mSv/año.

Para el personal de plantilla (417 trabajadores) la dosis colectiva fue de 52,78 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,52 mSv/año y para el personal de contrata (743 trabajadores) la dosis colectiva fue de 147,22 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,86 mSv/año.

En la figura 4.2.7.4.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

a) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.2.7.4.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central durante el año 2016. La evolución de la actividad desde el año 2007 se presenta en las figuras 4.2.7.4.2 y 4.2.7.4.3.

Figura 4.2.7.4.1. Distribución de dosis colectiva para la central nuclear Cofrentes

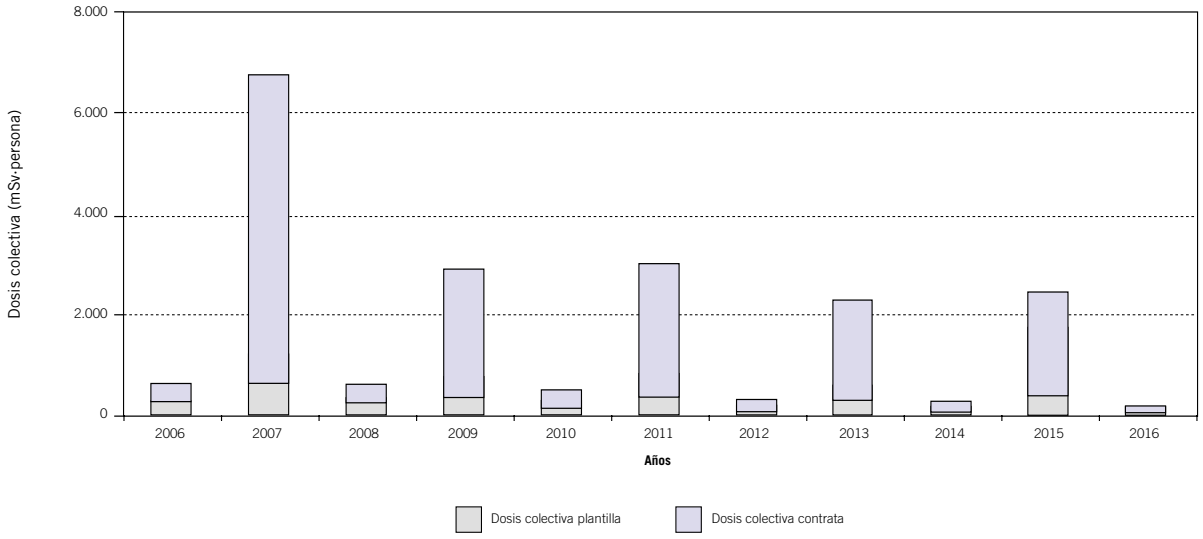


Tabla 4.2.7.4.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Cofrentes (Bq). Año 2016

Efluentes líquidos	
Total salvo tritio y gases disueltos	1,98E+08
Tritio	8,95E+11
Gases disueltos	1,27E+08
Efluentes gaseosos	
Gases nobles	1,27E+13
Halógenos	2,82E+08
Partículas	1,18E+07
Tritio	1,88E+12
Carbono-14	3,39E+11

Figura 4.2.7.4.2. Central nuclear Cofrentes. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

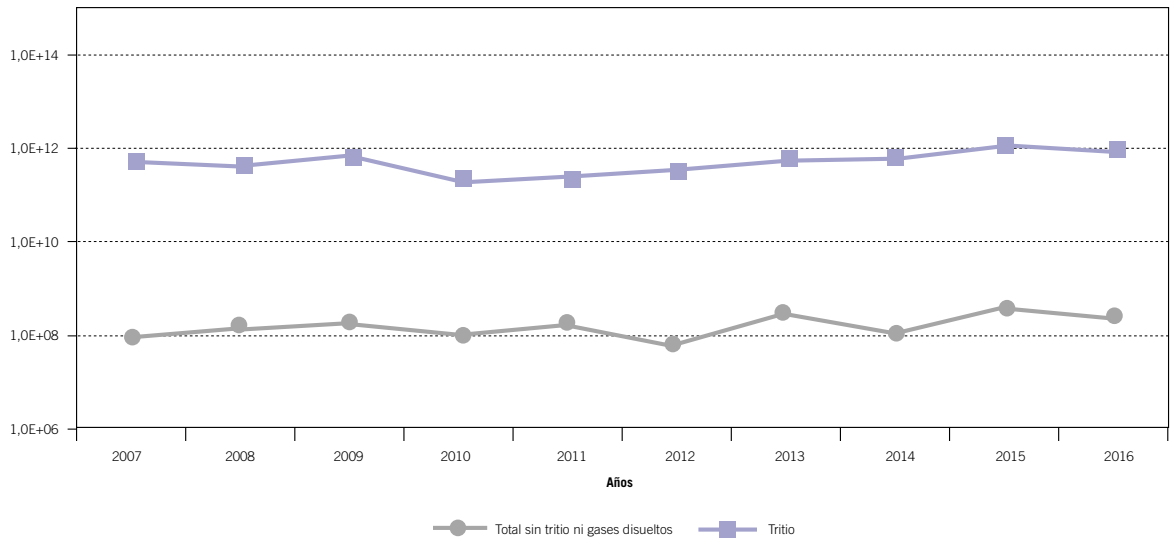
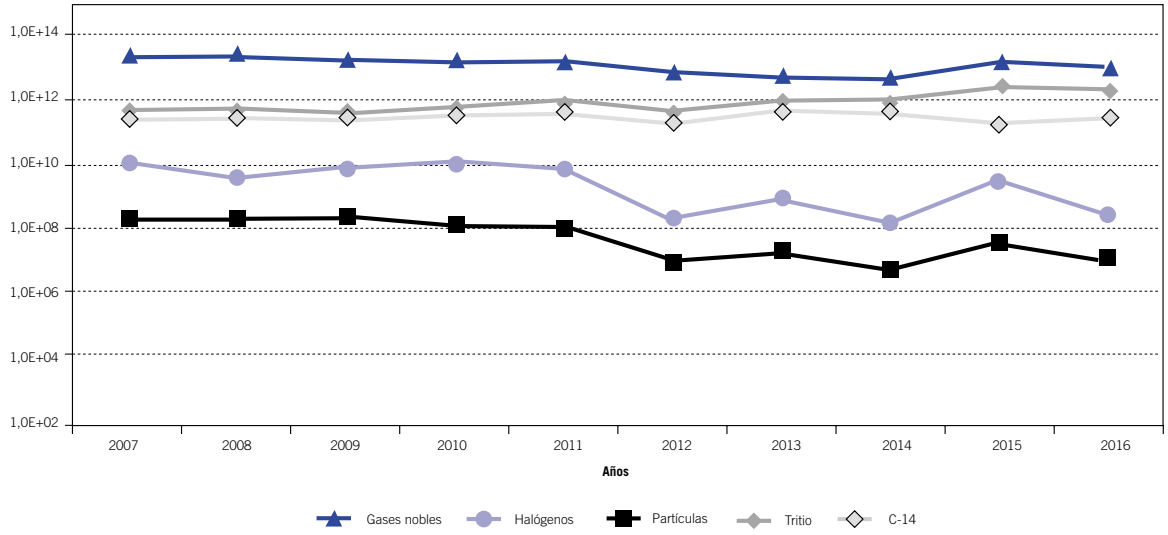


Figura 4.2.7.4.3. Central nuclear Cofrentes. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, ha sido 1,32E-03 mSv, valor que representa un 1,3% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear Cofrentes en el año 2015, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En la figura 4.2.7.4.4 se detalla el número total de muestras recogidas en el PVRA y en las figuras 4.2.7.4.5 a 4.2.7.4.8 se representan los valores medios anuales en las vías de transferencia más significativas a la población o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos, aquellos cuya detección se produce con mayor frecuencia. En las gráficas se han considerado únicamente los valores que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre períodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

En la figura 4.2.7.4.9 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia. Estos valores incluyen la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

4.2.7.5. Central nuclear Vandellós II

a) Actividades más importantes

La central comenzó el mes de enero funcionando al 100% de potencia en condiciones estables, aunque con reducciones de potencia para intervenciones de mantenimiento en diversos equipos o por la demanda del sistema eléctrico nacional. El día 21 de octubre se inició la bajada de potencia para alargamiento de ciclo hasta alcanzar las condiciones operativas para realizar la parada programada para recarga de combustible. El día 16 de diciembre se produjo una parada automática no programada del reactor, con la central al 5% de potencia nuclear motivada por la

aparición de la señal de protección por "alto flujo neutrónico rango intermedio". Tras la resolución de la anomalía se procedió al arranque de la central, alcanzándose nuevamente la criticidad a las 9:45h del día 18 de diciembre, sincronizando la central a la red horas más tarde. A continuación, continuó la subida hasta plena potencia, lo que se consiguió el día 23 del mismo mes. La central permaneció en estas condiciones hasta el final de este período.

Figura 4.2.7.4.4. Número de muestras PVRA. Central nuclear Cofrentes. Campaña 2015

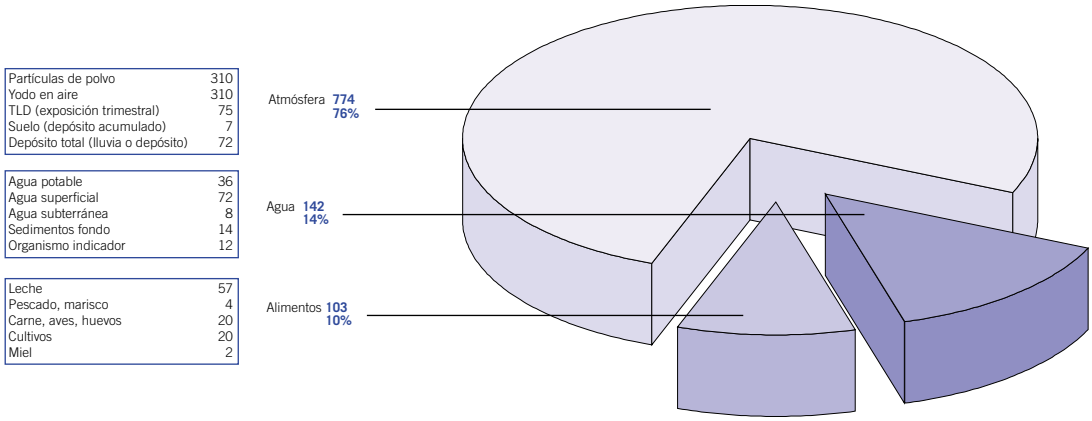


Figura 4.2.7.4.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Cofrentes

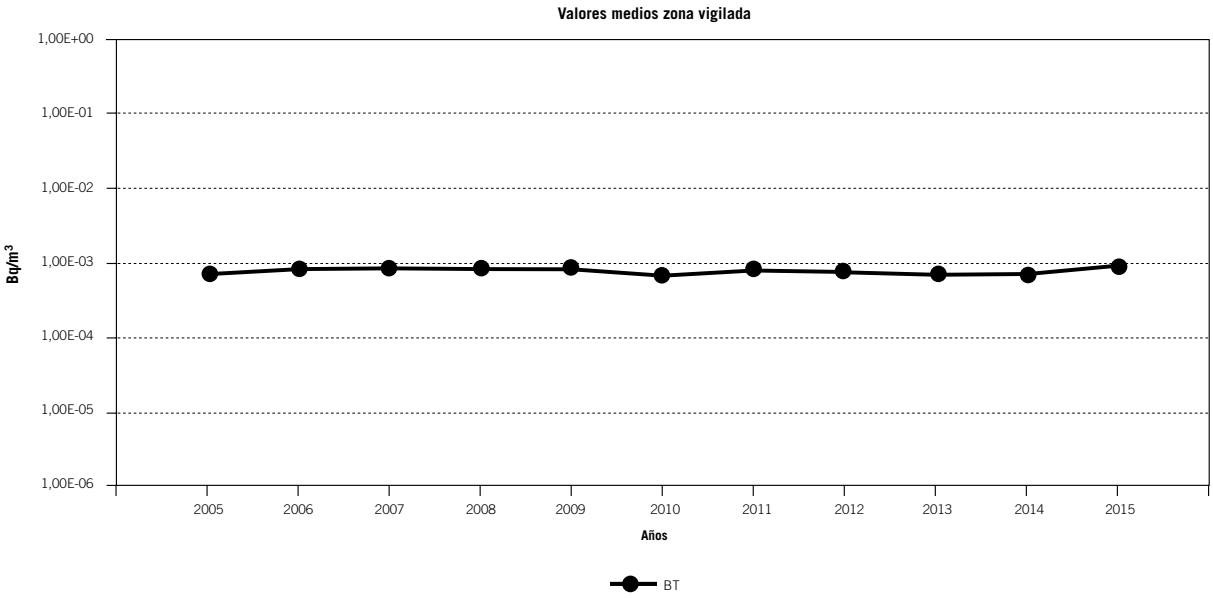


Figura 4.2.7.4.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Cofrentes

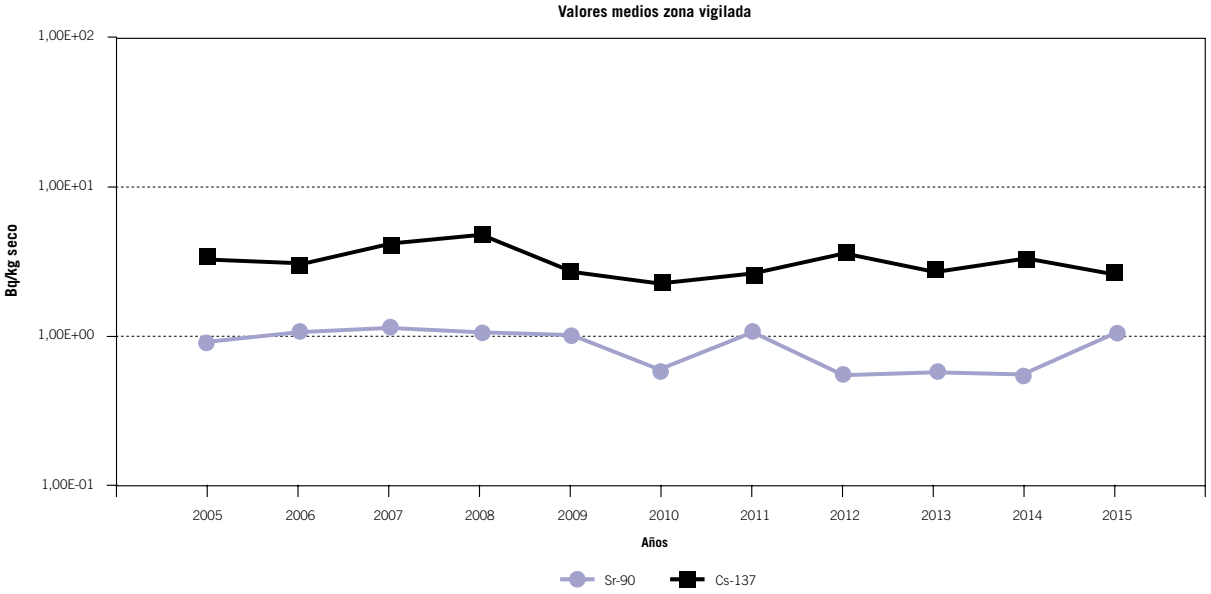


Figura 4.2.7.4.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Cofrentes

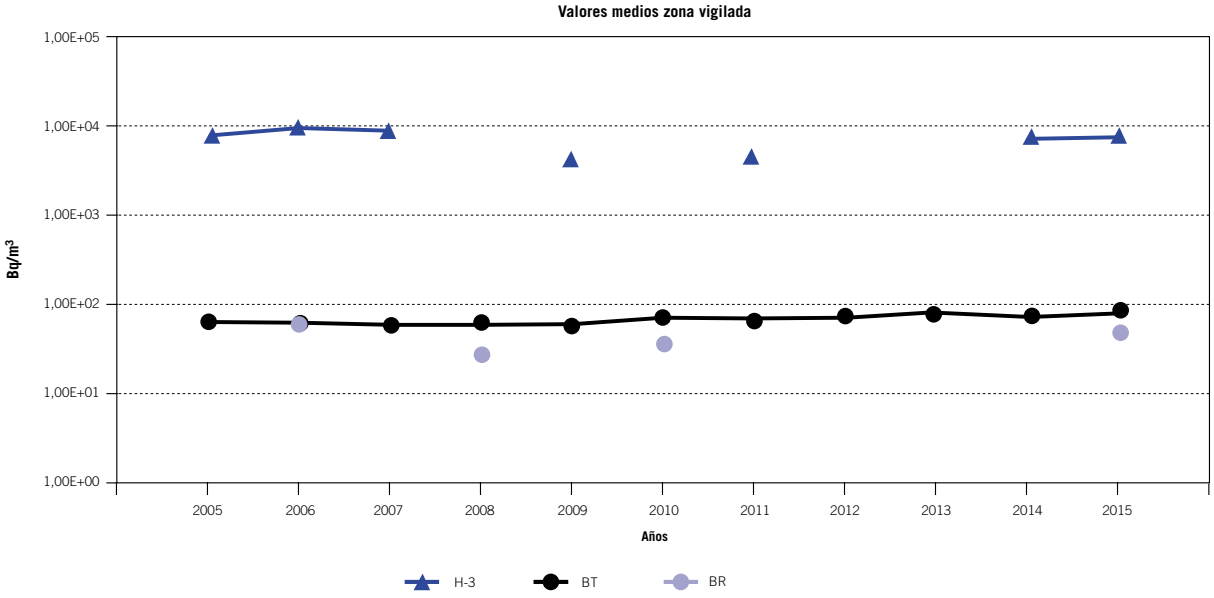


Figura 4.2.7.4.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Cofrentes

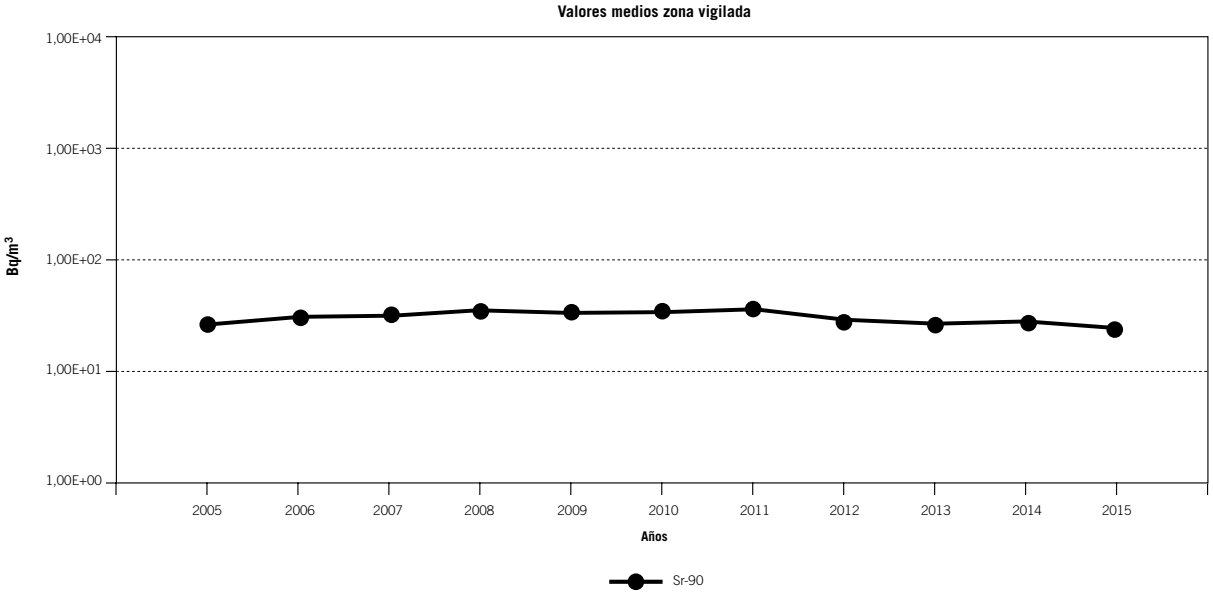
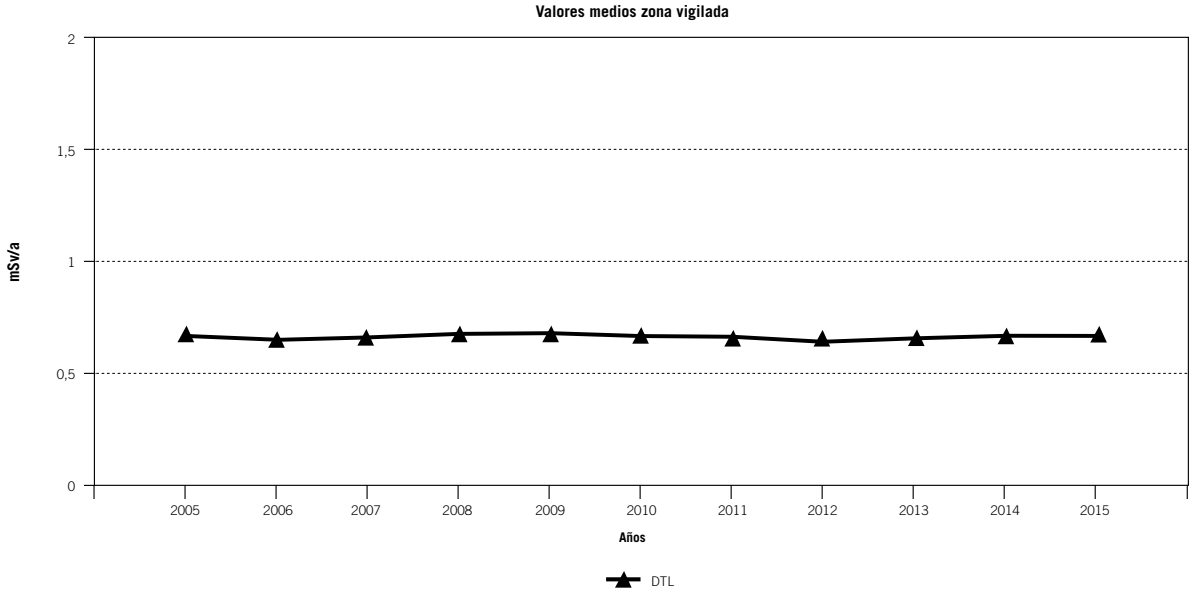


Figura 4.2.7.4.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Cofrentes



La parada de recarga de 2016 comenzó el 29 de octubre y se extendió por un período de 47 días. Adicionalmente, a la realización de las actividades propias de una recarga estándar, durante la parada se llevaron a cabo numerosas modificaciones de diseño importantes. Entre ellas, modificaciones que tenían como fin la puesta en marcha del nuevo sistema de venteo filtrado de contención, del centro alternativo de gestión de emergencia y de los nuevos recombinadores pasivos autocatalíticos de hidrógeno, motivadas todas ellas por el cumplimento de los requisitos post-Fukushima establecidos por el CSN. Adicionalmente, se implantó el nuevo sistema de control digital del reactor y la utilización del código VIPRE-W para verificar el diseño termohidráulico y de seguridad del núcleo del reactor y se introdujo el combustible con vaina de Zirlo optimizado por vez primera en el núcleo del reactor.

El simulacro de emergencia se llevó a cabo el 21 de abril de 2016. Para la realización de este simulacro, el titular realizó un escenario donde se simuló la ocurrencia de varios sucesos iniciadores entre los que se encontraba un suceso de pérdida de indicadores de los paneles de sala de control, coincidente con un transitorio motivado por un gran incendio. El escenario evolucionó negativamente hasta la pérdida de integridad de la contención y gran impacto radiológico. Se llevó a cabo el PVRE- Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental en Emergencia. Adicionalmente, el escenario simulado incluyó la activación e intervención de la brigada contra incendios y salvamento para extinción de un incendio, asistencia médica a un accidentado, estimaciones y evaluaciones de dosis al exterior, toma de muestras en emergencias, concentración, recuento y evacuación del personal no esencial.

b) Autorizaciones

El CSN elaboró informes para las autorizaciones que se incluyen en la tabla 4.2.7.5.1.

Tabla 4.2.7.5.1. Autorizaciones otorgadas en 2016. Central nuclear Vandellós II

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución/ apreciación favorable
24/02/16	Informe favorable sobre la propuesta de cambio PC-299, revisión 0, a las ETF	10/03/16
24/02/16	Informe favorable sobre las propuestas de cambio PC-294, revisión 0, a las ETF, PC-V/A199, al Estudio de Seguridad y PC-009 al Manual de PCI	10/03/16
26/04/16	Informe favorable sobre las propuestas de cambio PC-295, revisión 0, a las ETF	10/05/16
06/07/016	Informe favorable sobre la solicitud SA-V/15-01, revisión 0, de aprobación de la modificación de diseño relativa a la utilización del código VIPRE-W para verificar el diseño termohidráulico y de seguridad del núcleo del reactor No-LOCA y las propuestas de cambio PC-V/A194, revisión 0, del Estudio de Seguridad y PC-301, revisión 0, a las ETF	20/07/16
26/07/16	Informe favorable sobre la propuesta de cambio PC-34, revisión 0, al Plan de Emergencia Interior	02/09/16
05/10/16	Informe favorable sobre las propuestas de cambio PC-298, revisión 1, a las ETF	18/10/16
10/10/16	Informe favorable sobre la solicitud de referencia SA-V /16-01, revisión 0, de aprobación de la modificación relativa a la utilización de la aleación de Zirlo Optimizado como material de vaina en el combustible y las propuestas de cambio PC-302, revisión 0, a las ETF y PC-V/A 195, revisión 0, al Estudio de Seguridad	15/11/15

Tabla 4.2.7.5.1. Autorizaciones otorgadas en 2016. Central nuclear Vandellós II *(continuación)*

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución/ apreciación favorable
24/10/16	Informe favorable sobre la propuesta de cambio PC-305, revisión 0, a las ETF	15/11/16
23/11/16	Informe favorable sobre la propuesta de cambio PC-005, revisión 0, al Plan de Protección Física	02/03/17
23/11/16	Informe favorable sobre la propuesta de cambio PC-35, revisión 0, al Plan de Emergencia Interior	02/12/16
23/11/16	Informe favorable sobre la propuesta de cambio PC-39, revisión 0, al Plan de Emergencia Interior	2/12/16
23/11/16	Informe favorable sobre la solicitud SA-V/16-03 revisión 0, de aprobación de la propuesta de modificación de diseño relativa a la implantación del nuevo sistema de venteo filtrado de la contención y de las propuestas PC-V/L893 y PC-V/L894 al estudio de Seguridad	30/11/16
26/04/16	Apreciación favorable del CSN sobre la propuesta de cambio PC-21 del MCDE	–
16/11/16	Apreciación favorable del CSN sobre la solicitud SA-V/16-02, revisión 0, sobre la modificación de diseño relativa a la instalación de los recombinadores pasivos autocatalíticos de hidrógeno	–
23/11/16	Apreciación favorable del CSN sobre la solicitud de reft.- SA-V/16-05, revisión 0, "Puesta en marcha del Centro Alternativo de Gestión de Emergencia"	–
23/11/16	Apreciación favorable del CSN sobre la solicitud de referencia SA-V /16-04, revisión 0, "Modificación de diseño. Migración del SCDR a OVATION"	–

c) Inspecciones

En cumplimiento de las funciones de inspección y control asignadas al CSN por los apartados c) y d) del artículo 2º de la Ley 15/1980, durante el año 2016 se realizaron 35 inspecciones, de las que se levantaron las correspondientes actas. En las inspecciones se comprobó que las actividades de la central se realizaron cumpliendo lo establecido en el permiso de explotación, en los documentos oficiales de explotación y en la normativa aplicable. Las desviaciones detectadas fueron corregidas, o están en curso de corregirse por el titular, siendo todas ellas objeto de seguimiento por el CSN.

De las 35 inspecciones realizadas en el 2016, se ha realizado una inspección reactiva en respuesta al incidente ISN 16-004 para recabar información sobre lo ocurrido el día 2 de diciembre de 2016 relativo a la inoperabilidad de ambos trenes del sistema de evacuación de calor residual por pérdida de la fuente de alimentación eléctrica del armario de protección A-14.

Se han realizado 25 inspecciones correspondientes al Plan Base de Inspección (PBI), relativas a los temas que se indican en la tabla 4.2.2.4.

Se han realizado dos inspecciones de seguridad física relativas al control de acceso y vigilancia en áreas vitales.

Se realizaron tres inspecciones con objeto de realizar comprobaciones relativas al cumplimiento de

las ITC post-Fukushima en relación con aspectos específicos señalados en el apartado 4.2.3.

Se ha realizado una inspección dedicada a estado de las válvulas motorizadas y válvulas neumáticas.

El resto de inspecciones se han dedicado a temas que han sido objeto de licenciamiento. En particular se realizaron inspecciones sobre:

- La solicitud de aprobación del código VIPRE de diseño termohidráulico del núcleo del reactor para análisis de los límites de protección térmica del núcleo y análisis del capítulo 15 del Estudio de Seguridad.

- La solicitud de aprobación de la aleación "ZIRLO Optimizado" como material de vaina para el combustible del tipo MAEF 2012 cargado en el núcleo del reactor.

- Revisión de aspectos sobre las hipótesis de los accidentes de malfunción de agua de alimentación principal y de análisis de liberación de masa y energía.

- Revisión de aspectos relativos a los análisis de masa y energía para el accidente rotura de línea de vapor del secundario, ligados a la modificación de diseño del nuevo sistema de control digital del rector y del nuevo control del agua de alimentación.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

Durante el año 2016 no se han producido ni apercibimientos ni propuesta de apertura de expediente sancionador.

e) Sucesos

En el año 2016 el titular notificó 6 sucesos según los criterios de notificación establecidos en la Instrucción IS-10 del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos al Consejo por parte de las centrales nucleares.

Todos los sucesos fueron clasificados como nivel 0 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES).

Sucesos notificables con parada del reactor

El 16 de diciembre de 2016 IN-16/005 Parada automática no programada por actuación del sistema de protección del reactor por señal de alto flujo neutrónico del rango intermedio.

Sucesos notificables sin parada del reactor

- El 16 de septiembre de 2016 IN-16/001. Superación de la condición limitativa de operación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento 3.6.2.2 de aditivos químicos para el rociado de la contención por inoperabilidad del sistema de aditivos.

- El 27 de octubre de 2016 IN-16/002. Desviación del tiempo de respuesta de los detectores de temperatura de la rama fría de un lazo de refrigeración del reactor superior al requerido por las especificaciones técnicas de funcionamiento.

- El 1 de noviembre de 2016 IN-16/003. Arranque de los generadores diésel de emergencia A y B por mínima tensión debido a tensión degradada durante más de 70 segundos en las barras de salvaguardias 6A y 7A durante la realización de un mantenimiento correctivo sobre la borna del neutro del transformador principal.

- El 2 de diciembre de 2016 IN-16/004. Inoperabilidad de ambos trenes del sistema de evacuación de calor residual por pérdida de la alimentación eléctrica del centro de distribución de corriente alterna de 118V para instrumentación vital clase de seguridad.

- El 30 de diciembre de 2016 IN-16/006. Fallo en la indicación del transmisor de presión del

presionador en el panel de parada remota de referencia PI-0444A durante un tiempo superior al permitido por las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 2.221 con una dosis colectiva de 917,86 mSv·p y una dosis individual media de 1,12 mSv/año.

Para el personal de plantilla (398 trabajadores) la dosis colectiva fue de 58,97 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,72 mSv/año y para el personal de contrata (1.826 trabajadores) la dosis colectiva fue de 858,89 mSv·p y la dosis individual media fue de 1,16 mSv/año.

En la figura 4.2.7.5.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

La dosis colectiva obtenida a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional, durante la 21 parada de recarga de la unidad II de la central nuclear Vandellós fue de 784,89 mSv·p.

a) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.2.7.5.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central durante el año 2016. La evolución de la actividad desde el año 2007 se presenta en las figuras 4.2.7.5.2 y 4.2.7.5.3.

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, ha sido 1,31E-03 mSv, valor que representa un 1,3% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

Figura 4.2.7.5.1. Distribución de dosis colectiva para la central nuclear Vandellós II

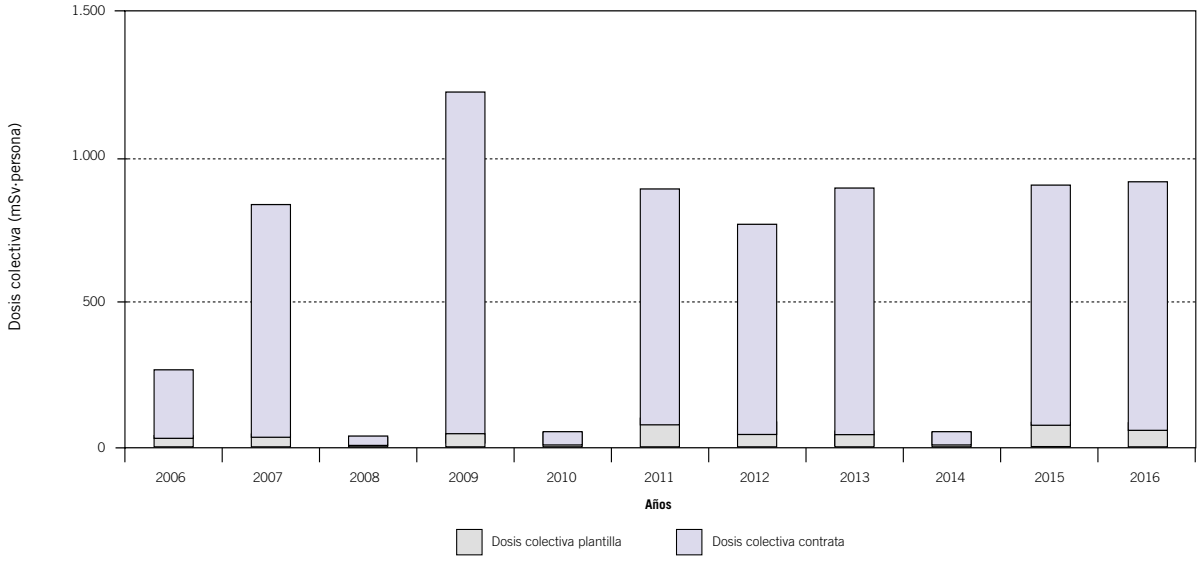


Tabla 4.2.7.5.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Vandellós II (Bq). Año 2016

Efluentes líquidos	
Total salvo tritio y gases disueltos	4,78E+09
Tritio	3,84E+13
Gases disueltos	ND(1)
Efluentes gaseosos	
Gases nobles	1,28E+10
Halógenos	5,21E+05
Partículas	3,59E+07
Tritio	2,24E+11
Carbono-14	4,79E+10

(1) ND: no detectada.

Figura 4.2.7.5.2. Central nuclear Vandellós II. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

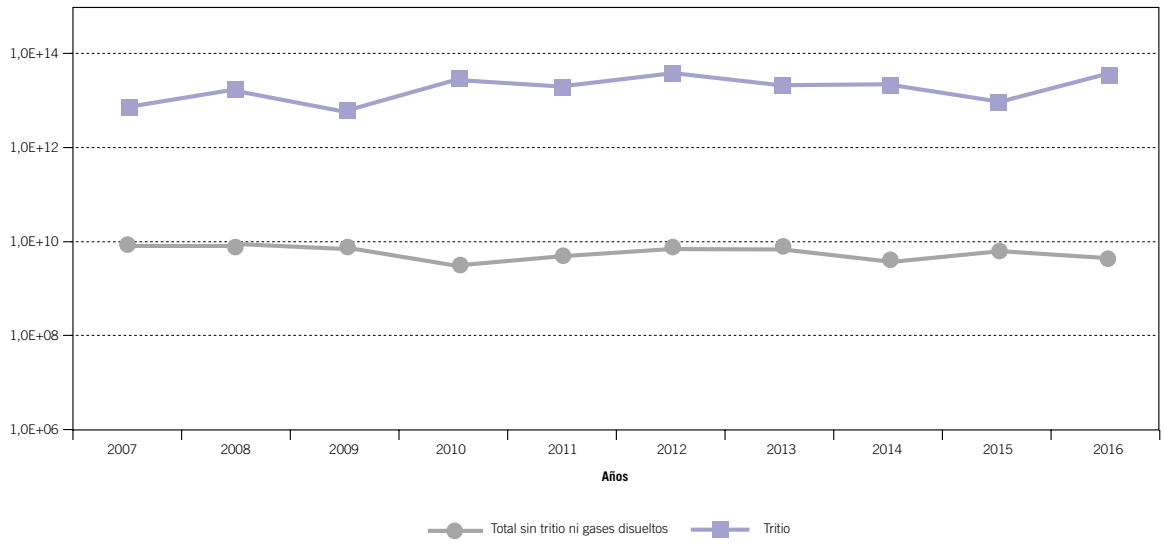
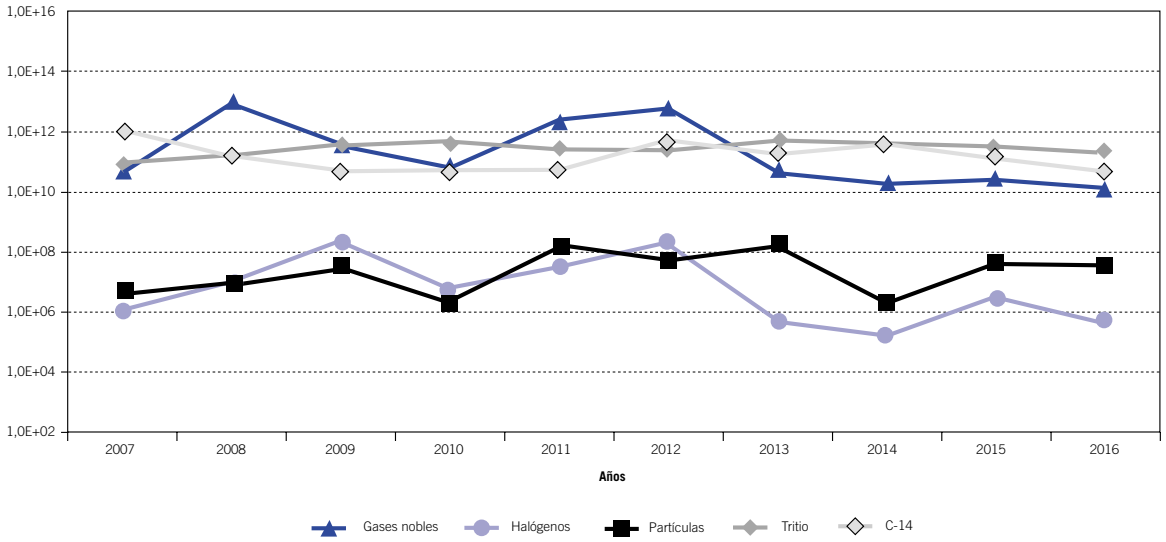


Figura 4.2.7.5.3. Central nuclear Vandellós II. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear Vandellós II en el año 2015, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En la figura 4.2.7.5.4 se detalla el número total de muestras recogidas en el PVRA y en las figuras 4.2.7.5.5 a 4.2.7.5.7 se representan los valores medios anuales en las vías de transferencia más significativas a la población o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos, aquellos cuya detección se produce con mayor frecuencia. En las gráficas se han considerado únicamente los valores que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre períodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

En la figura 4.2.7.5.8 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia. Estos valores incluyen la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

4.2.7.6. Central nuclear Trillo

a) Actividades más importantes

La central ha operado desde enero de 2016 al 100% de potencia en condiciones estables con algunas variaciones de carga para realizar pruebas periódicas de las válvulas de turbina y tres reducciones de carga al 70% de potencia que se realizaron tres días en el mes de febrero de 2016, de acuerdo con lo demandado por el despacho de cargas.

La recarga de combustible tuvo lugar entre los días 29 de abril y 27 de mayo de 2016. La parada de recarga transcurrió con normalidad y durante la duración de la misma se realizaron todas las actividades programadas.

El simulacro de emergencia se llevó a cabo el 23 de junio de 2016. En el escenario simulado se produjo una pérdida de potencia exterior, una agresión hostil con sabotaje en el circuito primario y el

consiguiente accidente de pérdida de refrigerante primario, lo que obligó a declarar la categoría IV "Emergencia general" del plan de emergencia interior (PEI). En el simulacro participaron unas 70 personas y se utilizaron las guías de accidente servero y se comprobaron las comunicaciones con el CECOP y el centro exterior de emergencia en Cifuentes.

b) Autorizaciones

El CSN elaboró informes para las autorizaciones que se incluyen en la tabla 4.2.7.6.1.

Figura 4.2.7.5.4. Número de muestras PVRA. Central nuclear Vandellós II. Campaña 2015

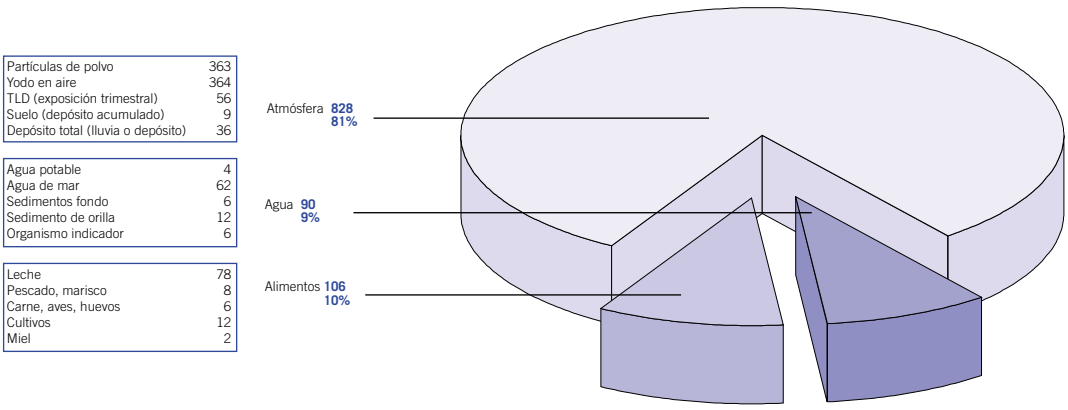


Figura 4.2.7.5.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Vandellós II

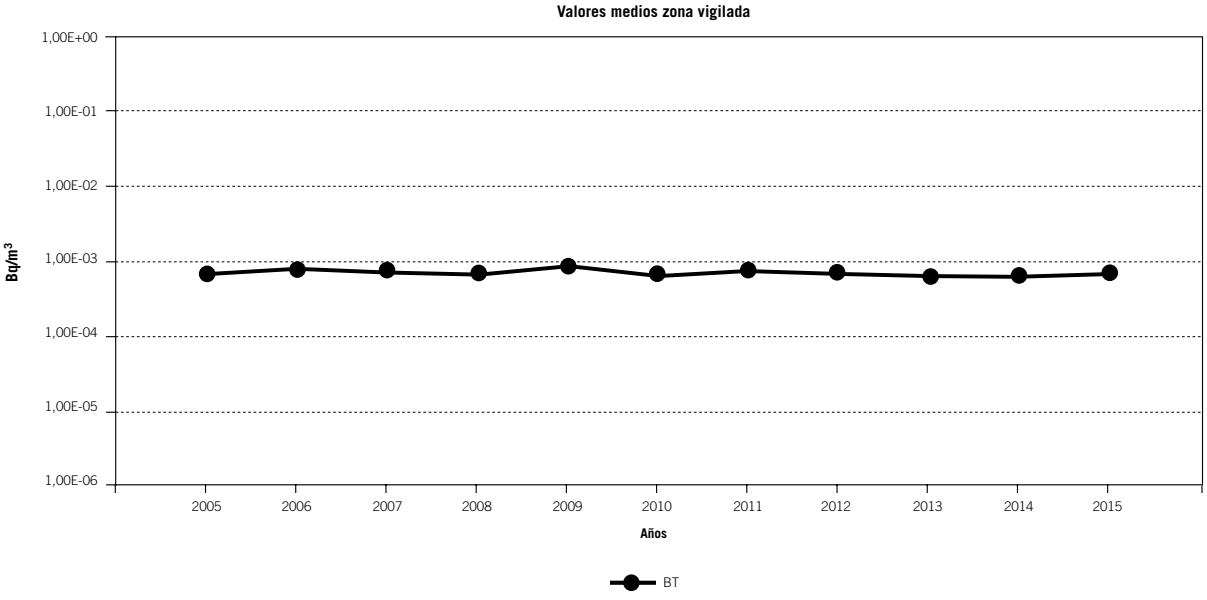


Figura 4.2.7.5.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y CS-137. Central nuclear Vandellós II

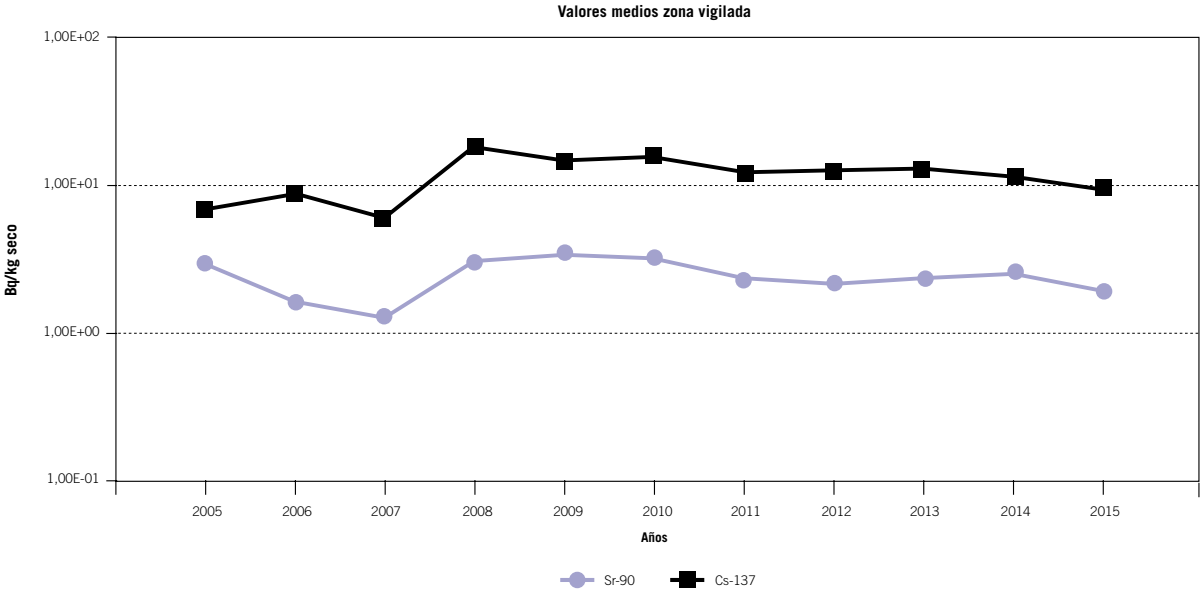


Figura 4.2.7.5.7. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Vandellós II

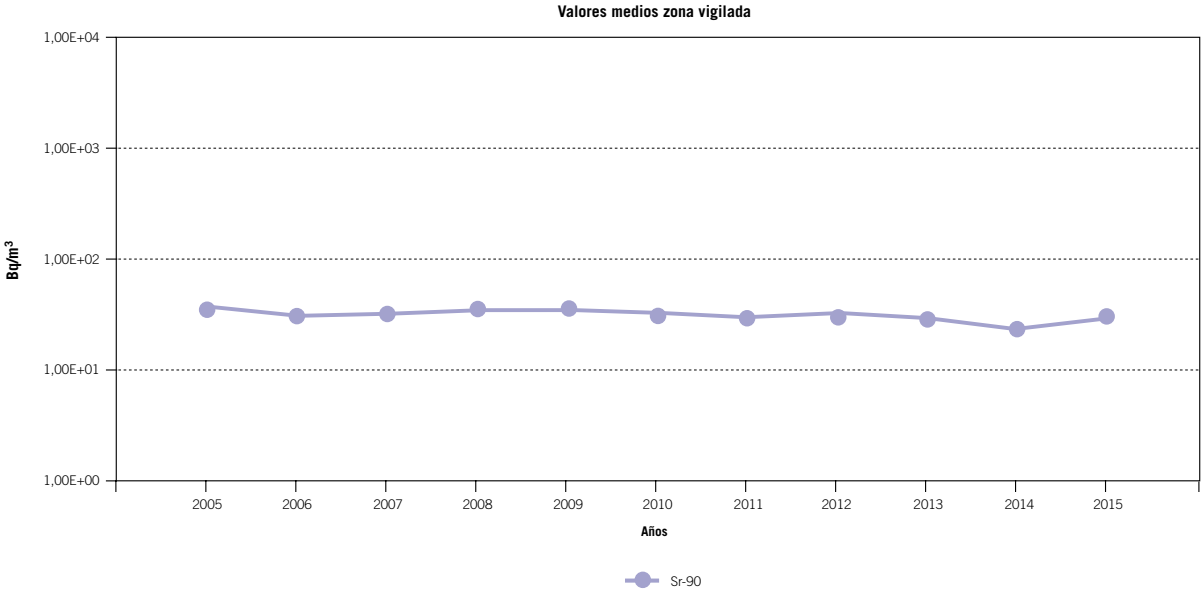


Figura 4.2.7.5.8. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Vandellós II

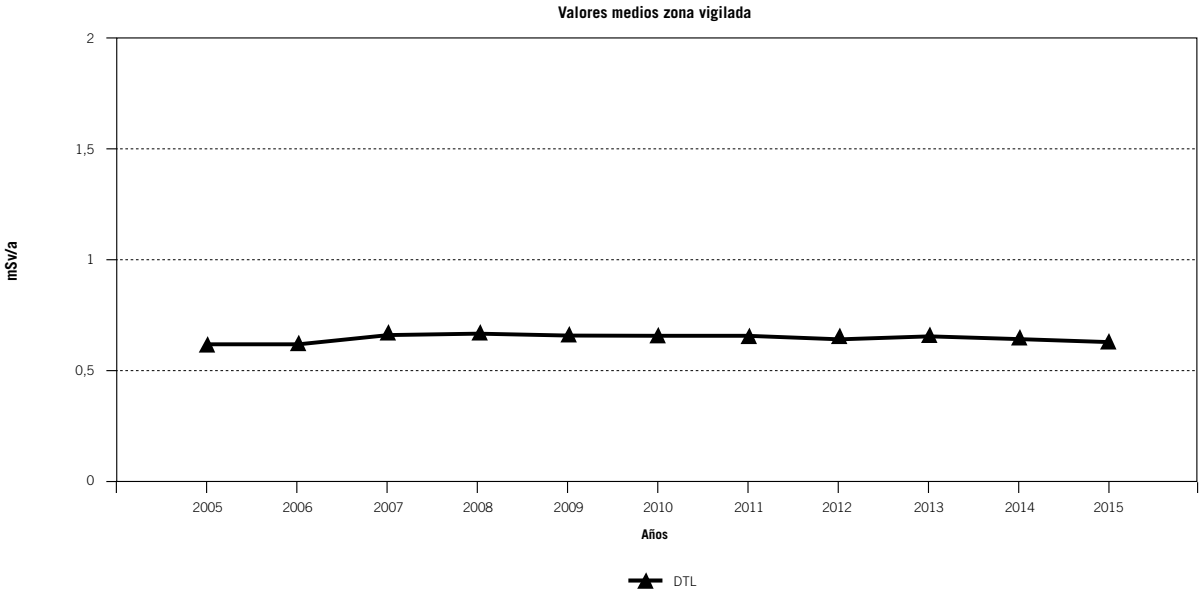


Tabla 4.2.7.6.1. Autorizaciones otorgadas en 2016. Central nuclear Trillo

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución/ apreciación favorable
17/02/16	Apreciación favorable: "Aplicación del Caso de código N-789"	–
16/03/16	Apreciación favorable: configuración de la brigada de protección contra incendios	–
16/03/16	Modificación de diseño correspondiente al programa de carga de elementos de demostración en el núcleo y cambios en los documentos oficiales de explotación asociados (ETF, ES y PGRRyCG)	30/03/16
30/03/16	Revisión de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, relativa a los sistemas fijos de extinción de incendios en las salas de cables de la redundancia 1 del edificio eléctrico (PME-4-15/10)	15/04/16
30/03/16	Revisión de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento relativas a la ampliación de la detección de incendios en el edificio de la contención (PME 4-15/11)	19/04/16
30/03/16	Revisión de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento relativa a la mejora en la detección de incendios en la sala de control principal (PME 4-15/12)	19/04/16
30/03/16	Revisión de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento relativas a la incorporación de nuevos sistemas de detección y extinción en el área de fuego B-11 del edificio del anillo (PME 4-15/06)	19/04/16
15/04/16	Revisión de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, relativa a la mejora en el circuito de disparo de las bombas de refrigerante del reactor en caso de incendio (PME-4-15/01)	28/04/16

Tabla 4.2.7.6.1. Autorizaciones otorgadas en 2016. Central nuclear Trillo *(continuación)*

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución/ apreciación favorable
26/04/16	Apreciación favorable: solicitud de deslizamiento en la planificación de proyecto derivado de las ITC post-Fukushima relativo a la implantación del sistema de venteo de la contención	–
08/06/16	Revisión de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, relativa a la corrección de errores en los sistemas de distribución eléctricos (PME 4-15/09)	21/06/16
26/07/16	Revisión de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento relativa a las fuentes de corriente alterna (PME 4-15/03 R1)	02/09/16
16/11/16	Apreciación favorable: Puesta en servicio del Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE)	–
16/11/16	Revisión del Plan de Emergencia Interior (PMPEI-4-15/01)	29/11/16
23/11/16	Revisión de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, relativa a los nuevos sistemas de extinción en las salas de los generadores diésel de emergencia (PME 4-16/03)	01/12/16
14/12/16	Exención temporal del cumplimiento de varios requisitos incluidos en la disposición transitoria cuarta de la IS-30 revisión 1	–
21/12/16	Revisión 5 del Plan de Protección Física	29/12/16

c) Inspecciones

En cumplimiento de las funciones de inspección y control asignadas al CSN por los apartados c) y d) del artículo 2º de la Ley 15/1980, durante el año 2016 se realizaron 25 inspecciones, de las que se levantaron las correspondientes actas. En las inspecciones se comprobó que las actividades de la central se realizaron cumpliendo lo establecido en el permiso de explotación, en los documentos oficiales de explotación y en la normativa aplicable. Las desviaciones detectadas fueron corregidas, o están en curso de corregirse por el titular, siendo todas ellas objeto de seguimiento por el CSN.

De las 25 inspecciones realizadas en el 2016, 21 correspondieron a inspecciones del Plan Base de Inspección, tres fueron inspecciones genéricas. Una de las cuales tuvo que ver con las mejoras post-Fukushima y las otras dos sobre el cumplimiento de los criterios de la Instrucción del Consejo IS 30, sobre protección contra incendios en centrales nucleares y otra sobre la carga de contenedores.

Durante el año 2016 no se ha realizado ninguna inspección reactiva, ni suplementaria.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

Durante el año 2016 no se han producido ni apercibimientos ni propuesta de apertura de expediente sancionador al titular de la central nuclear Trillo.

e) Sucesos

En el año 2016 el titular no ha notificado ningún suceso según los criterios de notificación establecidos en la Instrucción IS-10 del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos al Consejo por parte de las centrales nucleares.

Sucesos notificables con parada del reactor
N/A.

Sucesos notificables sin parada del reactor
N/A.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 1.464 con una dosis colectiva de 280,17 mSv·p y una dosis individual media de 0,50 mSv/año.

Para el personal de plantilla (248 trabajadores) la dosis colectiva fue de 19,45 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,34 mSv/año y para el personal de contrata (1.223 trabajadores) la dosis colectiva fue de 260,72 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,52 mSv/año.

En la figura 4.2.7.6.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

La dosis colectiva obtenida a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional, durante la parada de recarga de la central nuclear Trillo fue de 249,736 mSv·p.

g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.2.7.6.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central durante el año 2016. La evolución de la actividad desde el año 2007 se presenta en las figuras 4.2.7.6.2 y 4.2.7.6.3.

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, ha sido 2,62E-03 mSv, valor que representa un 2,6% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

Figura 4.2.7.6.1. Distribución de dosis colectiva para la central nuclear Trillo

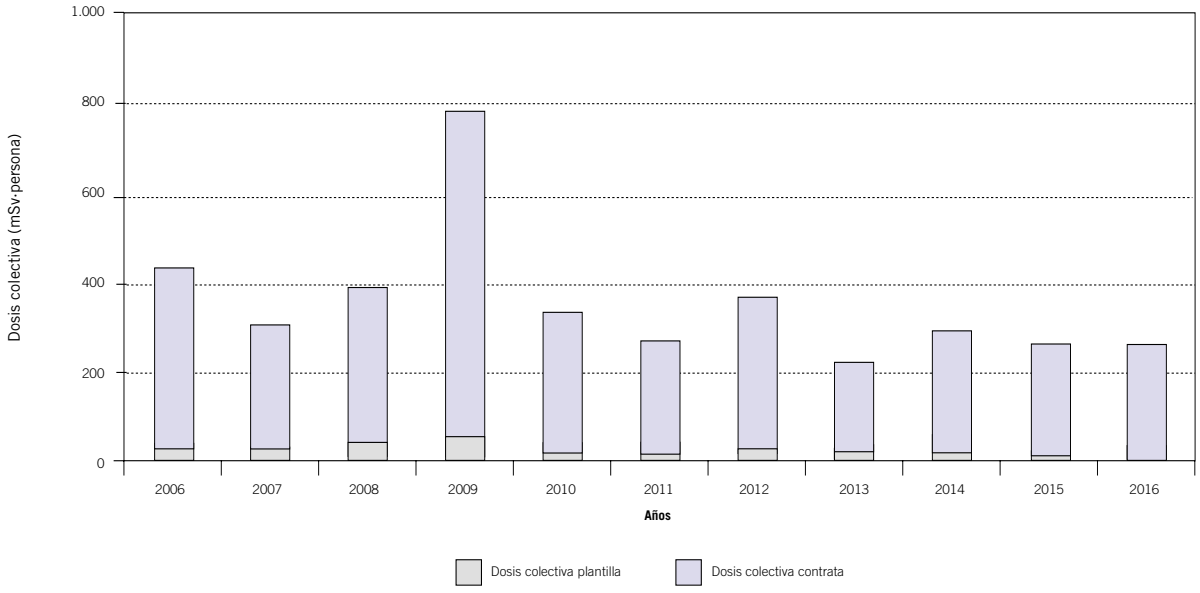
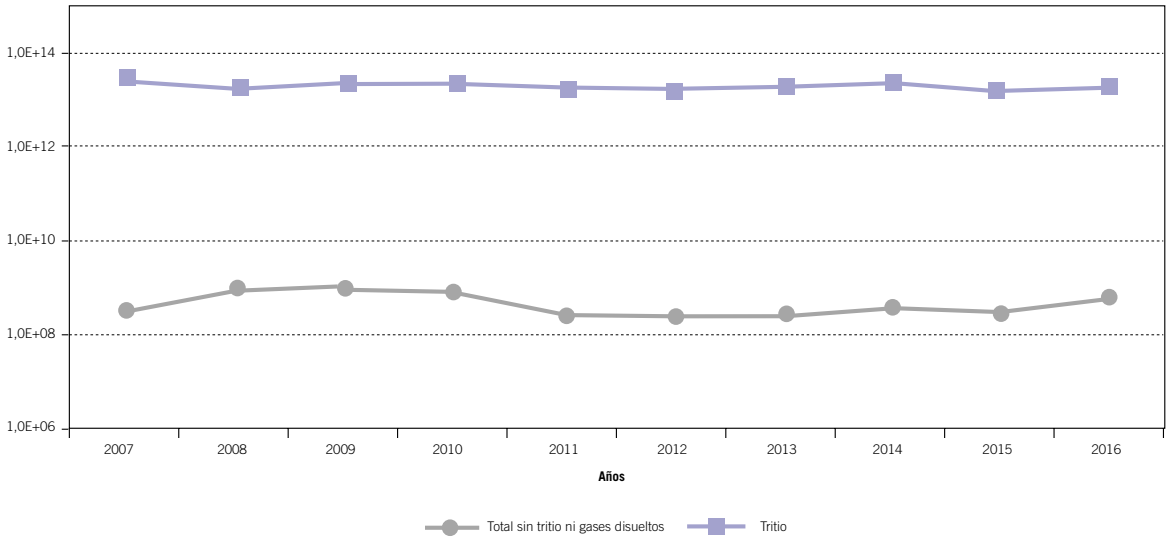


Tabla 4.2.7.6.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Trillo (Bq). Año 2016

Efluentes líquidos	
Total salvo tritio y gases disueltos	5,61E+08
Tritio	1,77E+13
Gases disueltos	(1)
Efluentes gaseosos	
Gases nobles	1,57E+11
Halógenos	ND(2)
Partículas	ND(2)
Tritio	5,04E+11
Carbono-14	1,49E+11

(1) Los vertidos no arrastran gases disueltos por ser eliminados en el proceso de tratamiento de los mismos.
(2) ND: no detectada.

Figura 4.2.7.6.2. Central nuclear Trillo. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)



A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear Trillo en el año 2015, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En la figura 4.2.7.6.4 se detalla el número total de muestras recogidas en el PVRA y en las figuras 4.2.7.6.5 a 4.2.7.6.8 se representan los valores medios anuales en las vías de transferencia más significativas a la población o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos, aquellos cuya detección se produce con mayor frecuencia. En las gráficas se han considerado únicamente los valores

Figura 4.2.7.6.3. Central nuclear Trillo. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)

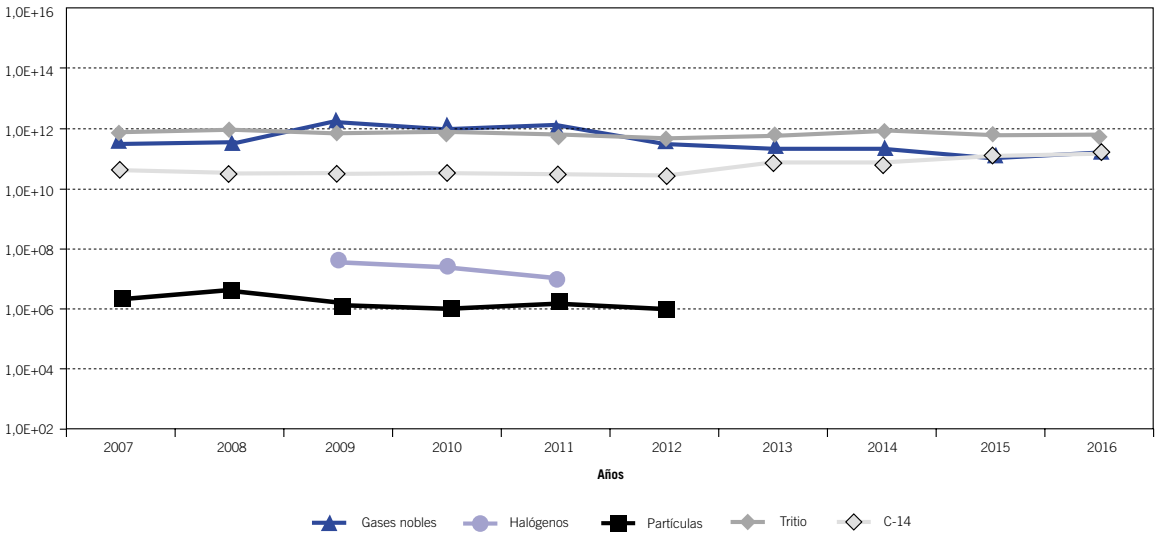
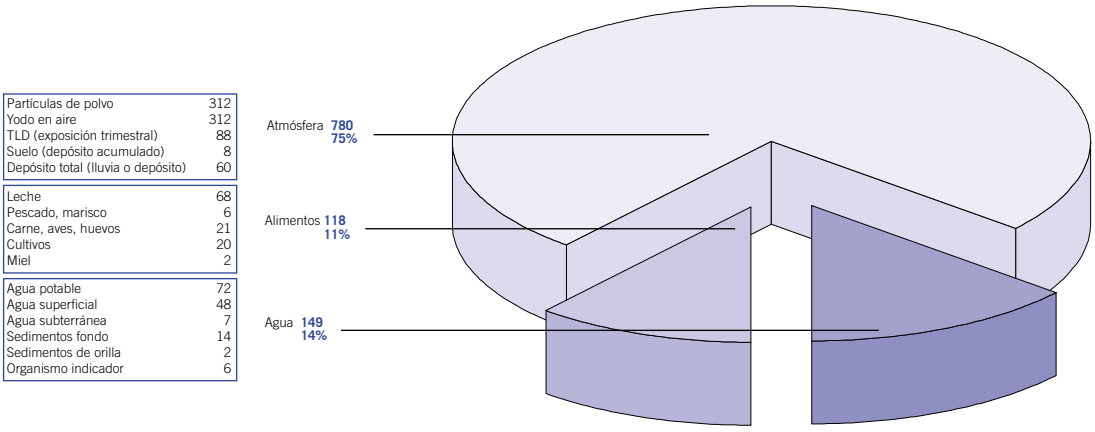


Figura 4.2.7.6.4. Número de muestras PVRA. Central nuclear Trillo. Campaña 2014



que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre períodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

En la figura 4.2.7.6.9 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia. Estos valores incluyen la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

Figura 4.2.7.6.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Trillo

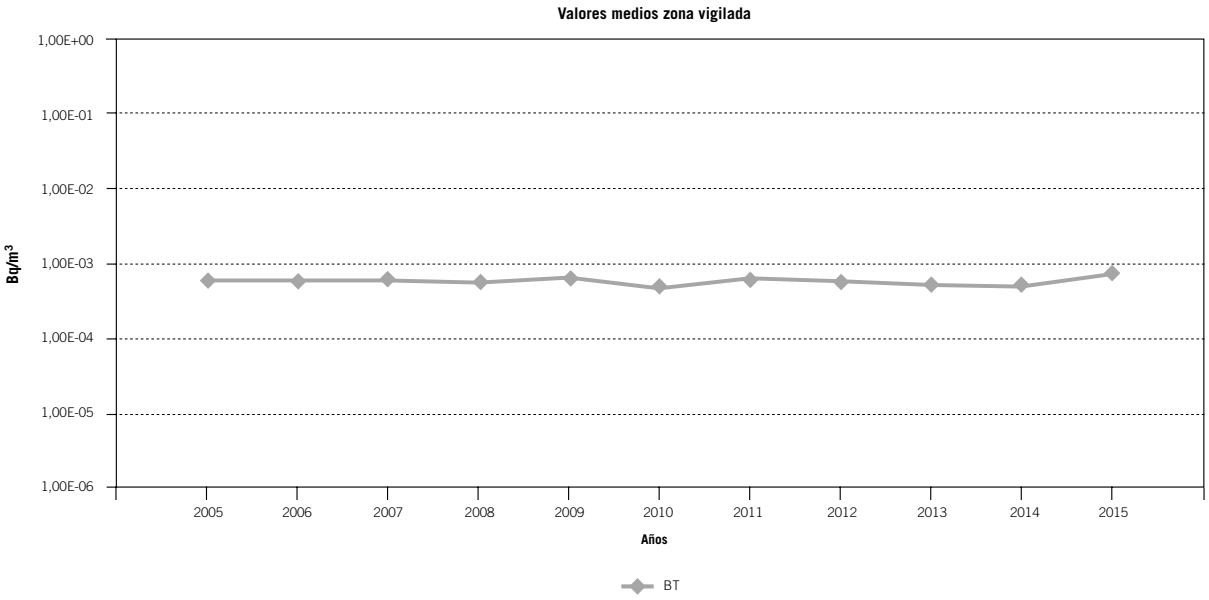


Figura 4.2.7.6.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y CS-137. Central nuclear Trillo

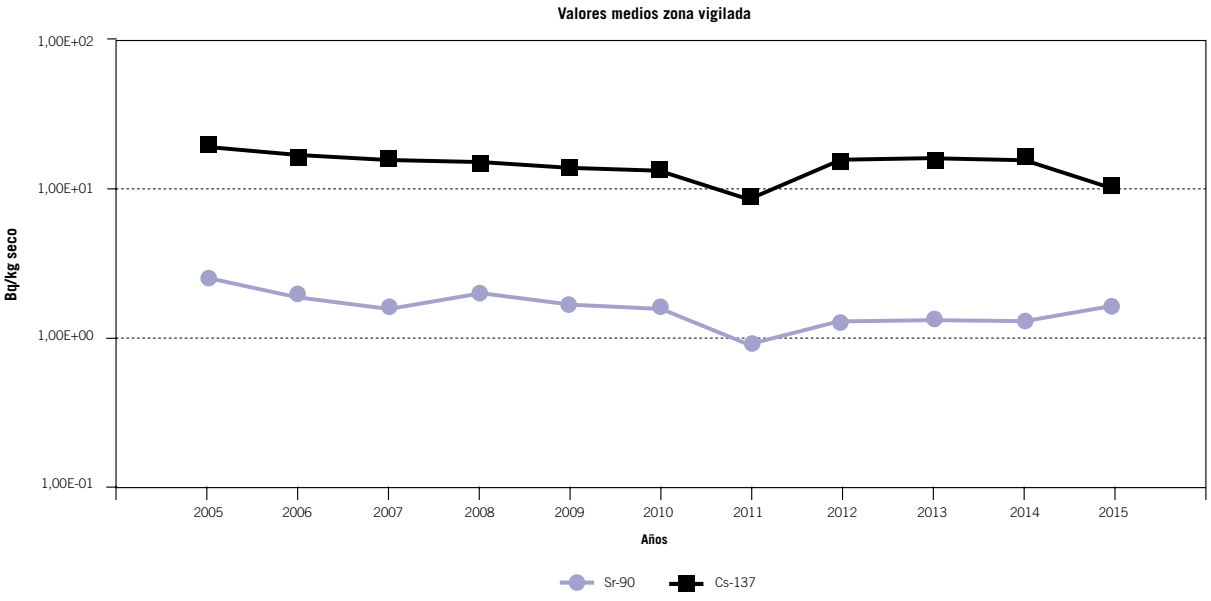


Figura 4.2.7.6.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Trillo

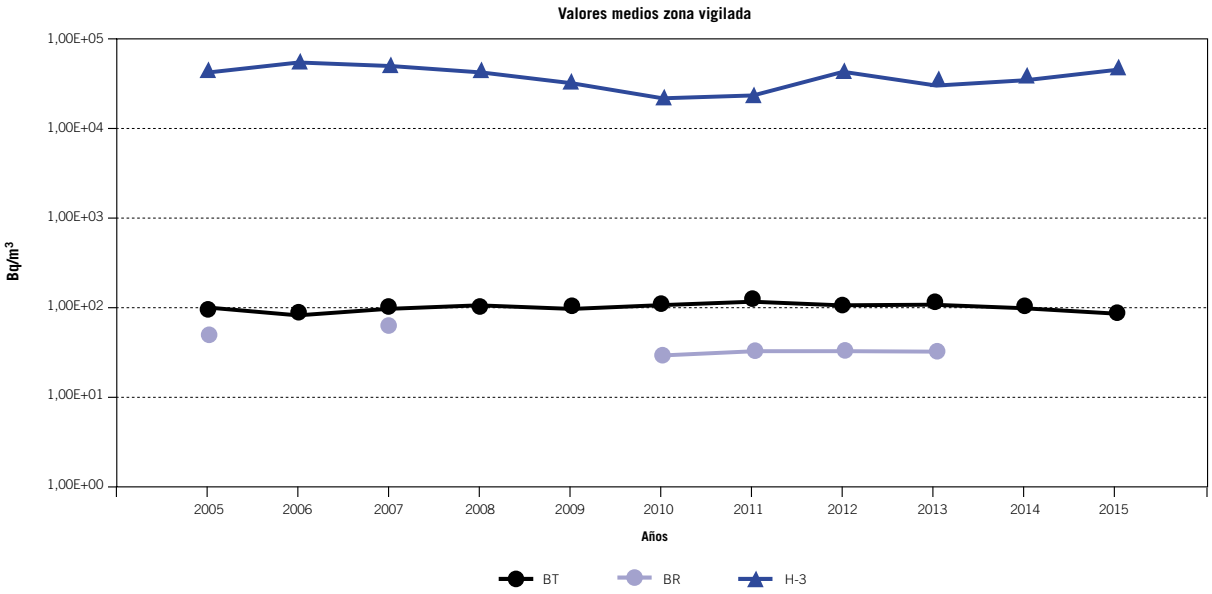


Figura 4.2.7.6.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Trillo

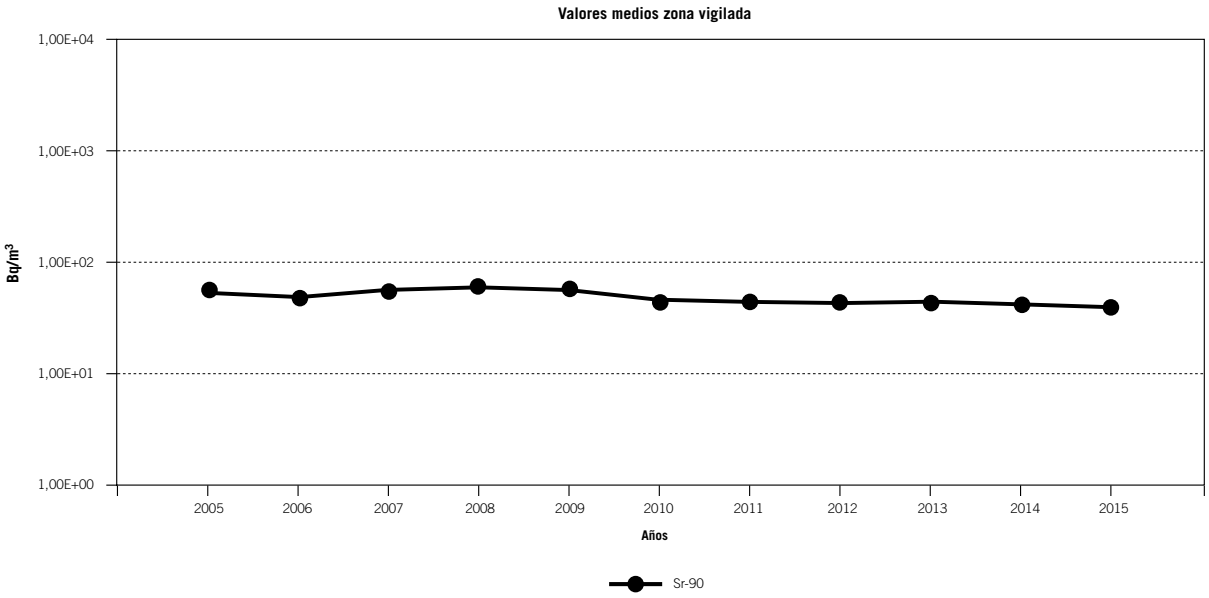
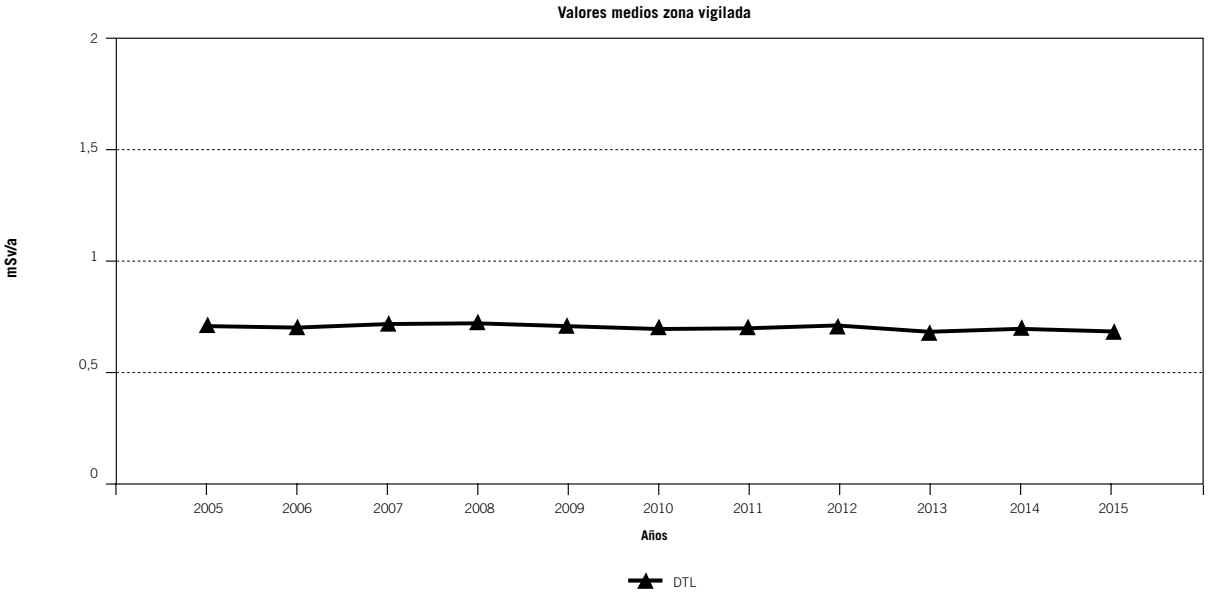


Figura 4.2.7.6.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Trillo



4.3. Instalaciones del ciclo de combustible y centros de investigación

4.3.1. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado

4.3.1.1. Actividades, Inspección, supervisión y control

a) Actividades más importantes

La instalación nuclear de Juzbado fabrica elementos combustibles de óxido de uranio y de mezcla de óxido de uranio y óxido de gadolinio, con un enriquecimiento máximo en uranio-235 del 5% en peso, destinados a reactores nucleares de agua ligera a presión y de agua ligera en ebullición.

El funcionamiento de la instalación durante 2016, desde el punto de vista de la seguridad fue aceptable, y no supuso riesgo para los trabajadores, ni para el público, ni para el medio ambiente, ni se produjeron situaciones que requirieran la activación del Plan de Emergencia.

La gestión de las incidencias por parte del titular fue adecuada, realizando los análisis correspondientes y aplicando las acciones correctoras que se derivan de dichos análisis.

Durante el año 2016 las recepciones principales en la fábrica han sido 299.221,680 kg de uranio enriquecido y 4.079,660 kg de uranio natural en forma de polvo de UO_2 procedentes de SFL (Reino Unido) y de GNF (USA), 465,980 kg de uranio de retorno de un elemento combustible de EDF-CRUAS-1.

En cuanto a las salidas de la instalación, se expidieron los siguientes elementos combustibles con destino a varias centrales nucleares españolas y extranjeras: 542 del tipo de agua a presión, conteniendo 269.254,529 kg de uranio y 80 del tipo de agua en ebullición, conteniendo 14.524,242 kg de uranio.

Además salieron: 9.064 g de uranio en forma de UO_2 no recuperable con destino a SFL (Reino Unido), 11.467 g de uranio en forma de UO_2 no recuperable con destino a GNF-Wilmington (USA), 374.944 g en forma de UO_2 no recuperable con destino a Enresa (El Cabril - Córdoba -

España), y se expidieron al Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA): 19 g de uranio natural y 67 g de uranio enriquecido en forma de pastillas y polvo de UO_2.

La cantidad total gestionada y almacenada en la fábrica en 2016 fue en todo momento inferior a 500.000 kg de uranio.

El simulacro anual del plan de emergencia interior se realizó el 29 de septiembre de 2016, conforme a los requerimientos establecidos en su Plan de Emergencia Interior. El ejercicio se inició con la declaración de "Alerta de Emergencia" en la instalación (Categoría I), debido a un terremoto que había afectado a la fábrica y, además y como consecuencia, del mismo se produjo el derrame de polvo de óxido de uranio de un bidón en la nave de fabricación.

El titular simuló una situación con unos valores altos de contaminación ambiental en el almacén de polvo de la nave de fabricación, ante lo que se procedió a la evacuación de la instalación. El ejercicio finalizó sin emisión de material radiactivo al exterior y con la simulación de dos trabajadores que supuestamente habían desaparecido y que posteriormente encontraron y otros dos que habían resultado afectados por contaminación interna, estimándose que las dosis recibidas por estos trabajadores no habían superado los límites permitidos por la reglamentación. Este suceso, que no habría supuesto impacto radiológico a la población, habría sido clasificado con nivel 0 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES).

b) Autorizaciones

El 29 de julio de 2015, procedente de la DGPEyM del Minetur, se recibió en el CSN la petición de informe sobre la solicitud de renovación de las Autorizaciones de Explotación y de Fabricación de la Fábrica, por un período de diez años, de acuerdo con lo establecido en el punto dos de la Orden del Ministerio de Industria y Energía de 30 de junio de 2006. Junto a la solicitud, el titular remitió al CSN las últimas revisiones de los documentos oficiales de explotación, a fecha de la solicitud, un dossier, en rev. 0 de la "Revisión Periódica de la Seguridad", que contenía además el análisis de la experiencia acumulada de explotación durante el período de vigencia de las autorizaciones.

La RPS presentada abarca el período comprendido entre el 1 de enero de 2005 a 31 de diciembre de 2014. Los aspectos más relevantes de la RPS aportados por Enusa son: experiencia operativa propia y ajena, experiencia relativa al impacto radiológico, cambios en la reglamentación y normativa, comportamiento de sistemas, modificaciones de diseño, actualización del estado de los programas de evaluación y mejora de la seguridad, programas especiales, que incluyen las pruebas de resistencia. Dentro de la RPS se ha presentado el "Análisis Integrado de Seguridad".

Se realizaron 27 informes de evaluación sobre la RPS y sobre el cumplimiento de límites y condiciones vigentes.

Por Orden Ministerial de veintisiete de junio de 2016 se concedió a su titular Enusa, Industrias Avanzadas, SA la renovación de las autorizaciones de explotación y fabricación.

El CSN elaboró informes para las autorizaciones que se incluyen en la tabla 4.3.1.1.

c) Sistema de Supervión

El Sistema de Supervisión de la fábrica de Juzbado (SSJ) es la adaptación realizada por el CSN, considerando las diferencias de legislación, del "Licensee Performance Review (LPR) de la NRC, en cumplimiento del acuerdo adoptado por el CSN el 16 de junio de 2010.

Tabla 4.3.1.1. Autorizaciones otorgadas en 2016. Fábrica de Juzbado

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución/ apreciación favorable
15/04/16	Revisión 42 de las Especificaciones de Funcionamiento con objeto de recoger los cambios siguientes: eliminación del gas propano de la instalación y la MD "Extinción de incendios de la sala de los grupos electrógenos"	24/05/16
01/06/16	Renovación de la Autorización de Protección Física y Revisión 11 del Plan de Protección Física	30/06/16
01/06/16	Renovación de las Autorizaciones de Explotación y Fabricación de la fábrica de Juzbado	27/06/16
29/06/16	Implantación de los requisitos recogidos en el anexo de la carta, de fecha 19 de enero de 2016, relativa al cumplimiento de la Resolución del Subsecretario de Industria, Energía y Turismo, de 2 de diciembre de 2013, por la que se resuelve el recurso de alzada presentado por Enusa solicitando la revocación de la condición 1 anexa a la Resolución por la que se concede al Autorización de Protección Física de la Fábrica de Juzbado y se aprueba su Plan de Protección Física	14/07/16
23/11/16	Revisión 57 del Estudio de Seguridad para incorporar la autorización de la modificación de diseño MD "Licenciar el paquete SCALE 6.1 como método validado para realizar estudios de criticidad"	27/12/16
23/11/16	Revisión 58 del Estudio de Seguridad para incorporar la modificación de diseño "actualización del análisis del almacenamiento de contenedores y plataformas cargadas"	27/12/16

El proceso está recogido en el procedimiento PG.IV.13 "Sistema de supervisión y Seguimiento de la Fábrica de Juzbado (SSJ)".

El SSJ permite asegurar que la supervisión del CSN se realiza de forma eficaz y con una periodicidad determinada, asegurando que la revisión se focaliza en aquellos aspectos fundamentales para el mantenimiento de la seguridad en las distintas áreas sujetas a análisis y un adecuado aprovechamiento del resultado de los procesos de inspección y control de la instalación.

Para su aplicación se establecen las siguientes áreas funcionales que incluyen los procesos sujetos a inspección periódica en el CSN dentro del Plan Básico de Inspección (PBI):

- Operaciones relacionadas con la seguridad: operaciones en planta, seguridad frente a la criticidad y protección contra incendios.
- Protección Radiológica (PR): PR operacional, PR ambiental, gestión de residuos y transporte.
- Protección frente a condiciones meteorológicas severas y de inundación.
- Protección física.
- Áreas soporte: Mantenimiento y vigilancia, formación, preparación para emergencias, organización y controles de dirección, experiencia operativa y garantía de calidad.

Además se tienen en cuenta temas especiales que hayan podido surgir durante el período de análisis. La frecuencia del proceso de supervisión y seguimiento es bienal, de forma que el período de revisión incluya los resultados de las inspecciones de todas las áreas recogidas en el PBI de Juzbado, que se desarrolla con esa misma periodicidad.

Independientemente de ello, a principios del año entre los dos años en los que se emita el informe de SSJ, se realiza una revisión del funcionamiento de la instalación en ese período, utilizando los resultados de las inspecciones correspondientes al año anterior. La revisión se presenta en una reunión, en la que se realiza una valoración global del funcionamiento de la instalación. Esta reunión sirve para identificar los temas significativos y el avance en la implantación de las acciones correctivas derivadas de los hallazgos encontrados.

d) Inspecciones

En cumplimiento de las funciones de inspección y control asignadas al CSN por los apartados c) y d) del artículo 2º de la Ley 15/1980 de Creación del CSN, durante el año 2016 se realizaron 16 inspecciones. Las desviaciones detectadas fueron corregidas, o están en curso de corregirse por el titular, siendo todas ellas objeto de seguimiento por el CSN. A continuación se resumen para cada una de las áreas funcionales las inspecciones realizadas así como sus resultados.

- Operaciones relacionadas con la seguridad: se han realizado tres inspecciones sobre operaciones en planta, una inspección sobre seguridad frente a la criticidad y una inspección sobre protección contra incendios y explosiones.

- En el área de protección contra incendios y explosiones: se ha documentado un hallazgo no significativo para la seguridad por deficiencias en los procedimientos de comprobación de los sistemas de rociadores y de arranque de grupos de bombeo del sistema de PCI de la fábrica.

- Protección Radiológica (PR): PR operacional, PR ambiental, gestión de residuos y transporte. Se ha realizado una inspección sobre PR operacional, una sobre PR ambiental, una sobre PR del público, una sobre gestión de residuos radiactivos y una sobre actividades genéricas de transporte. En ninguna de ellas se identificaron hallazgos.

- Protección frente a condiciones meteorológicas severas y de inundación: se ha realizado una inspección, en la que no se ha identificado ningún hallazgo.

- Protección Física: se ha realizado una inspección no planificada, con motivo de la evaluación de la solicitud de renovación de las Autorizaciones de Explotación y Fabricación. En esta inspección no se identificó ningún hallazgo.

- Áreas soporte: se ha realizado una inspección sobre experiencia operativa y una inspección sobre operatividad del Plan de emergencia y asistencia al simulacro anual. En ninguna de ellas se detectaron hallazgos.

- En relación con modificaciones de diseño se realizó una inspección sobre la modificación de diseño del Sistema de Ventilación y Aire Acondicionado (SVAC), asociada a la ampliación del área de gadolinio y laboratorio químico. En esta inspección se han detectado dos hallazgos: uno debido al incumplimiento de una Base de Licencia definida en el Estudio de Seguridad, al establecer como criterio de aceptación del procedimiento de verificación de la depresión en dichas áreas, un valor que es la décima parte del valor establecido en el ES. De acuerdo con el apartado 5.1 del procedimiento PG.IV.13: Sistema de Supervisión y Seguimiento de la Fábrica de Juzbado (SSJ), ha sido valorado por el Comité de Categorización de Hallazgos de Juzbado, se ha considerado, preliminarmente, como significativo para la seguridad. El otro

hallazgo ha sido debido a que el titular modificó una tabla, sobre parámetros relacionados con el SVAC, de las Especificaciones de Funcionamiento sin que previamente hubiera sido aprobada por la Dirección General de Política Energética y Minas como era preceptivo.

- Temas especiales: Se ha realizado una inspección no programada sobre estructuras de la instalación, con motivo de la evaluación de la renovación de las autorizaciones de explotación y fabricación, en la que no se identificó ningún hallazgo.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2016 no ha habido ninguna propuesta de apercibimiento ni de apertura de expedientes sancionadores.

f) Sucesos notificados

En la fábrica de elementos combustibles de Juzbado se produjeron los siguientes sucesos notificables, que no han supuesto riesgo alguno para los trabajadores, la población o el medio ambiente:

- El 7 de enero de 2016, estando la instalación en modo de operación 1, se produjo un enclavamiento de la válvula general de suministro de hidrógeno por activación de la sonda de temperatura en la cabina del horno de oxidación estático de UO_2. Dicha sonda forma parte del sistema de Protección Contra Incendios (PCI). Con la activación de la sonda de temperatura, y como está previsto en los documentos oficiales de la instalación, se produjo de manera automática el cierre de la válvula general de suministro de hidrógeno a los hornos de sinterizado. El origen del suceso se debió a que el horno estaba en funcionamiento con la puerta de la cabina cerrada cuando está establecido que debe estar abierta parcialmente (semiabierta) para que entre aire del exterior que permita la oxidación del polvo y la refrigeración del cuerpo del horno.

- El 29 de enero de 2016 la unidad de Seguridad Nuclear de la instalación, como resultado de una revisión del P-RV-03.4.4 Rev. 21 "Comprobación trimestral del estado de los elementos del sistema de alarma óptica y acústica", identificó que dicho procedimiento contenía un error consistente en que no recogía, dentro del listado de los elementos de alarma óptica y acústica, las correspondientes al área de tratamiento de residuos de UO_2 y las que se habían instalado recientemente para dar cobertura a la ampliación realizada en el área de gadolinio. Se verificó que se trataba de una deficiencia que podría haber impedido garantizar el funcionamiento del sistema de alarma de criticidad en algunas áreas de la instalación, de acuerdo con los requisitos establecidos en las Especificaciones de Funcionamiento.

- El 25 de diciembre de 2016 se produjo el corte de suministro de gas H_2 a los hornos de sinterizado como consecuencia de la activación de una falsa alarma por superación del 40% LIE (Límite inferior de explosividad) en el subsistema de detección de gases inflamables del conducto de extracción del horno de sinterizado de la línea de gadolinio (línea 6).

g) Pruebas de resistencia post-Fukushima

El CSN emitió la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) de referencia FCJUZ/JUZ/SG/11/12, de fecha 30 de junio de 2011, sobre las pruebas de resistencia a la fábrica de Juzbado.

Todas las acciones requeridas han sido realizadas, con las excepciones siguientes:

- Refuerzo sísmico del tanque de PCI, que el titular ha decidido no realizarlo y construir uno que cumpla con los requisitos de la ITC.

- Análisis de la organización de respuesta a emergencias, en relación a lo requerido en la ITC.

- Licenciamiento del acelerógrafo de campo libre.

El seguimiento de las acciones se realiza en el marco de evaluación y seguimiento del cumplimiento de las ITC citadas.

h) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 579 con una dosis colectiva de 55,57 mSv·p y una dosis individual media de 0,56 mSv/año.

En la figura 4.3.1.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta instalación.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal y/o mediante bioensayo a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos. A fecha de publicación de este informe no se conocían los resultados de los controles debido a un retraso en el inicio de las medidas anuales mediante bioensayo.

i) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

Los resultados obtenidos son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población atribuible al funcionamiento de esta instalación.

En la tabla 4.3.1.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos durante el año 2016.

Figura 4.3.1.1. Evolución temporal de las dosis colectivas para el personal de la planta de fabricación de combustible de óxido de uranio de Juzbado

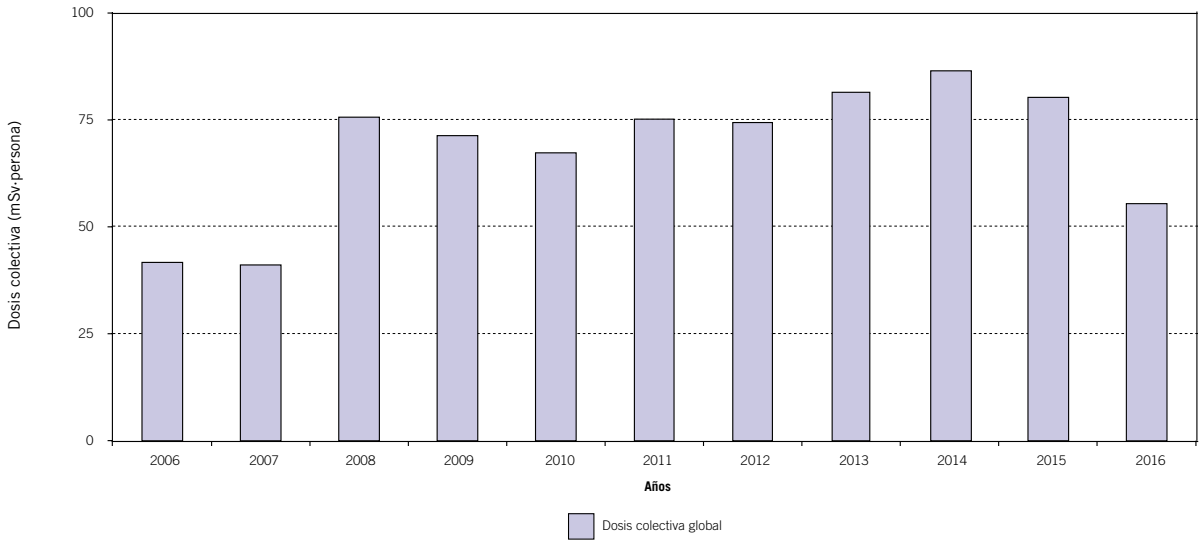


Tabla 4.3.1.2. Actividad de los efluentes radiactivos (Bq). Juzbado. Año 2016

Efluentes	Actividad alfa total
Líquidos	1,96E+07
Gaseosos	6,73E+04

La dosis efectiva debida a la emisión de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos, que se ha calculado con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, representa un 0,03% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

A continuación se presentan los resultados del PVRA realizado por Juzbado en el año 2015, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 601 muestras y se realizaron 782 análisis.

En las tablas 4.3.1.3 a 4.3.1.6 se presenta un resumen, elaborado a partir de los datos remitidos por el titular, de los valores obtenidos en las vías de transferencia más significativas a la población. El valor medio anual de tasa de dosis ambiental obtenido a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia incluye la contribución de la dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

j) **Residuos radiactivos**

En la instalación nuclear de Juzbado se generan residuos radiactivos de baja y media actividad y de muy baja actividad, pertenecientes a las corrientes de residuos compactables y no compactables. Adicionalmente, también se generan en pequeñas cantidades aceites contaminados y material orgánico llevado a sequedad, generado en la limpieza de las lagunas de regulación de efluentes líquidos.

En el año 2016 en la instalación de Juzbado se generaron 70 bultos acondicionados de 220 litros con residuos radiactivos y fueron retirados por Enresa para su gestión definitiva en El Cabril 405 bultos de residuos radiactivos.

A 31 de diciembre de 2016 se encontraban en el almacén temporal de residuos sólidos de la instalación 1805 bultos de 220 litros con residuos acondicionados generados por la operación. Asimismo, en la instalación se encontraban almacenados tres bidones de 220 litros conteniendo aceites contaminados que deberán ser gestionados.

Para minimizar la cantidad de residuos radiactivos que deben ser gestionados, el titular tiene establecido un acuerdo con la entidad suministradora del óxido de uranio, para la devolución a la citada entidad de los embalajes utilizados en el transporte del mencionado material (bolsas y bridas de plástico).

Tabla 4.3.1.3. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Juzbado. Año 2015

Muestra/análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Partículas de polvo			
(Bq/m^3)	$5{,}68\ 10^{-5}$	361/368	$8{,}74\ 10^{-6}$
Alfa total	($1{,}08\ 10^{-5}$ - $1{,}87\ 10^{-4}$)		
Espectrometría α			
U-234	$7{,}27\ 10^{-7}$	7/7	$3041\ 10^{-8}$
	($3{,}50\ 10^{-7}$ - $2{,}00\ 10^{-6}$)		
U-235	$9{,}50\ 10^{-8}$	1/7	$4{,}87\ 10^{-8}$
U-238	$5{,}37\ 10^{-7}$	7/7	$2{,}79\ 10^{-8}$
	($3{,}60\ 10^{-7}$ - $1{,}30\ 10^{-6}$)		
TLD	1,20	84/84	–
(mSv/año)	($7{,}60\ 10^{-1}$ - 1,73)		

Tabla 4.3.1.4. Resultados PVRA. Leche (Bq/m^3). Juzbado. Año 2015

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Alfa total	1,42 10^3	1/15	9,05 10^2
Espectrometría α			
U-234	4,30	1/15	5,08
U-235	< LID	0/15	6,50
U-238	6,00	1/15	3,59

Tabla 4.3.1.5. Resultados PVRA. Agua potable (Bq/m^3). Juzbado. Año 2015

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Alfa total	<LID	0/12	2,26 10^1
Beta total	1,01 10^2 (8,15 10^1 - 1,43 10^2)	9/12	6,23 10^1
Beta resto	<LID	0/12	6,23 10^1
Espectrometría α			
U-234	2,05 (1,80 - 2,30)	2/2	3,05 10^{-1}
U-235	< LID	0/2	6,45 10^{-1}
U-238	1,65 (1,50 - 1,80)	2/2	3,30 10^{-1}

Tabla 4.3.1.6. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Juzbado. Año 2015

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Alfa total	5,39 10^2 (4,23 10^2 - 7,58 10^2)	9/9	6,44 10^1
Espectrometría α			
U-234	1,45 10^1 (8,30 - 4,20 10^1)	9/9	3,02 10^{-1}
U-235	8,54 10^{-1} (4,10 10^{-1} - 2,60)	8/9	4,24 10^{-1}
U-238	1,48 10^1 (6,50 - 4,40 10^1)	9/9	3,08 10^{-1}

Asimismo, en algunas ocasiones, el titular ha establecido contratos con otras entidades para el reciclado por fundición de materiales residuales metálicos débilmente contaminados. A 31 de diciembre de 2016 en el almacén temporal de residuos radiactivos de la fábrica de elementos combustibles de Juzbado se encontraban 113 bidones de 220 litros con materiales residuales metálicos para los que aún no se ha determinado si pueden ser gestionados por esta vía.

4.3.2. Almacén Temporal Centralizado

Enresa presentó, en enero de 2014, las solicitudes de autorización previa o de emplazamiento y de autorización de construcción de la instalación nuclear del Almacén Temporal Centralizado de combustible nuclear gastado y residuos radiactivos de alta actividad (ATC) ante el Ministerio de Industria, Energía y Turismo. El Pleno del Consejo, en su reunión del 15 de julio de 2015, emitió informe, en el marco de sus competencias atendiendo la petición del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, indicando que el impacto radiológico debido a la operación normal de la instalación del ATC sobre la población y el medio ambiente no es significativo. El Pleno del Consejo en su reunión del día 27 de julio de 2015 estudió la solicitud de autorización previa o de emplazamiento, así como la propuesta de dictamen técnico, acordando informar favorablemente la misma con límites y condiciones.

En el año 2016 el CSN ha continuado el proceso de evaluación asociado a la emisión del informe preceptivo asociado a la autorización de construcción de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.b) de la Ley 15/1980, en relación con las solicitudes presentadas.

En relación con el conjunto de actividades de evaluación a lo largo de 2016, se han mantenido un total de seis reuniones técnicas CSN/Enresa.

a) Actividades de evaluación asociadas a autorizaciones

- Solicitud de autorización de construcción

  En mayo de 2016 se emitió por parte del CSN una petición de información adicional asociada a la revisión 1 del Estudio Preliminar de Seguridad (EPS). Las respuestas a dicha petición han sido parcialmente remitidas por Enresa a lo largo de 2016 y serán completadas en el primer semestre del 2017.

  El CSN ha realizado un seguimiento de las actividades complementarias de caracterización del emplazamiento. Enresa ha remitido los informes de resultados correspondientes a dichas actividades en noviembre de 2016. Actualmente se encuentra en evaluación por las áreas técnicas la documentación aportada.

  En el contexto de esta solicitud, el Pleno del CSN emitió en febrero de 2016 una Instrucción Técnica (IT) sobre aplicación al almacén temporal centralizado de la Directiva 2014/87/Euratom del Consejo de 8 de julio de 2014 por la que se modifica la Directiva 2009/71/Euratom. Dicha Directiva establece, entre otros, objetivos de seguridad aplicables al diseño, emplazamiento, construcción, explotación y desmantelamiento de instalaciones nucleares que obtengan autorización de construcción con fecha posterior al 14 de agosto de 2014.

- Autorización de Protección Física

  El Pleno del CSN aprobó en diciembre de 2016 la remisión a Enresa, como titular de la autorización de protección física asociada a la fase de construcción de la instalación, una Instrucción Técnica Complementaria (ITC) para dar cumplimiento al contenido del Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre, de protección física de las instala-

ciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas. Enresa deberá estudiar los escenarios previstos en la amenaza base de diseño e identificar las medidas a implantar durante la fase de diseño y construcción.

b) Inspecciones

Se han efectuado dos inspecciones. La primera de ellas sobre el seguimiento de las actividades de caracterización complementarias del emplazamiento y de resultados disponibles. La segunda de ellas sobre control del proceso de diseño y aplicación del procedimiento de garantía de calidad.

4.3.3. Centro de almacenamiento de residuos radiactivos El Cabril

La instalación dispone de autorización de explotación otorgada por la orden del Ministerio de Economía y Hacienda de 5 de octubre de 2001, con límites y condiciones de funcionamiento modificados por la resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas, de 21 de julio de 2008, que autoriza la modificación de diseño para el almacenamiento de residuos de muy baja actividad.

a) Actividades más importantes

El año 2014 el CSN estabreció un sistema de supervisión y control específico. De acuerdo al procedimiento PG.IV.15 "Sistema de supervisión y seguimiento del Centro del Almacenamiento de El Cabril (SSSC)" la frecuencia del proceso de supervisión y seguimiento es bienal.

Los indicadores de funcionamiento de la instalación se enmarcan en las áreas de la preparación para las emergencias y sabotaje, la protección radiológica operacional y la protección radiológica del público. Del cálculo de los indicadores de funcionamiento durante 2016, se deduce que todos están situados en la categoría de Funcionamiento Normal, excepto el correspondiente a respuesta ante situaciones de emergencia y simulacros que requiere una mejora en la forma de cumplimentar el formato de notificaciónes por parte del titular. Para ello se ha planificado la inclusión de este aspecto en los programas de formación.

En la instalación se llevan a cabo operaciones de recepción, almacenamiento temporal, tratamiento, acondicionamiento y almacenamiento definitivo en celdas de los residuos de muy baja, baja y media actividad actividad generados por las instalaciones nucleares y radiactivas españolas.

Del seguimiento y control de las operaciones, de las evaluaciones de los informes periódicos remitidos por la instalación, así como de las inspecciones realizadas por el CSN, se concluye que las actividades se desarrollaron de acuerdo con los límites y condiciones establecidos en la autorización de explotación y en la legislación vigente.

A 31 de diciembre de 2016, el número total de unidades de almacenamiento de baja y media actividad almacenados en las plataformas norte y sur era de 6.680, que supone el 74,45% de la capacidad total, y el de unidades de almacenamiento de residuos de muy baja actividad, alojadas en la plataforma este, era de 13.169; el volumen total ocupado en las celdas 29 y 30 de la plataforma este era de 10.081,90 m^3 y la capacidad disponible en dichas celdas es de 81.602,10 m^3.

Asimismo, en las celdas 26, 27 y 28 de la plataforma sur, se encuentran almacenados con carácter temporal 95 contenedores ISO con residuos procedentes de los incidentes de las acerías.

En el año 2016 se ha mantenido operativa la celda 19. Los residuos de muy baja se almacenaron en la sección I de la celda 29 y en la celda 30.

En relación con las actividades de caracterización y verificación de residuos, durante 2016 ha continuado el estudio de los bultos ubicados en los Módulos de Almacenamiento y los ensayos de caracterización correspondientes a muestras de

pequeños productores. Continúan asimismo los ensayos radioquímicos sobre un número pequeño de muestras de residuos sin acondicionar procedentes de determinadas centrales nucleares y los ensayos de verificación técnica de bultos. Dentro de los procesos de optimización y desarrollo, continúa el proyecto de intercomparación de distintas determinaciones químicas, sobre una muestra inactiva procedente de LGC Standards y continúan los ensayos activos, dentro del Proyecto europeo CAST, para el estudio de liberación de C-14 en acero inoxidable activado. Se han finalizado los ensayos relacionados con toxicidad y estabilización sobre tres muestras de incidentes de acerías.

El 7 de abril de 2016 se llevó a cabo el simulacro anual de emergencia. El escenario de dicho ejercicio fue el rebose del foso de drenajes de Edificio Auxiliar de Acondicionamiento, por atranque de la tubería que los conduce hacía el Edificio de Acondicionamiento que conlleva la salida de líquidos hacía el exterior del edificio. Durante las operaciones de control, se supone que se ha producido la contaminación de una persona.

En 2016 Enresa no presentó solicitudes al Ministerio para su aprobación ni tampoco presentó solicitudes para apreciación favorable del Consejo de Seguridad Nuclear.

b) Autorizaciones

De acuerdo con lo previsto en el apartado b) del artículo 2º de la Ley 15/1980, el CSN elaboró informes para la autorización que se incluye en la tabla 4.3.3.1, cuya solicitud había sido presentada con anterioridad.

c) Inspecciones

Durante el año 2016 se ha llevado a cabo el programa del sistema de supervisión y control de la instalación y se han realizado un total de 10 inspecciones. Los objetivos de cada una de las inspecciones fueron los siguientes:

- Almacenamientos temporales de residuos.
- Formación y entrenamiento del personal.
- Simulacro de emergencia.
- Actividades generales de la instalación (2).
- Plan de seguridad Física.
- Vigilancia de estructuras y cierre de celdas.
- Vigilancia de parámetros del emplazamiento.
- Control de efluentes.
- Aceptación de residuos.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2016 se ha comunicado un apercibimiento a El Cabril motivado por un incumplimiento de requisito de la IS-31 "Criterios para el control radiológico de los materiales residuales generados en las instalaciones nucleares" derivado de un conocimiento deficiente, por parte de los trabajadores, de los procedimientos aplicables al caso que tuvo como consecuencia la autorización de la salida de una zona a otra de la instalación de material residual radiactivo generado en la misma como material residual no impactado.

e) Sucesos

Durante 2016 no se ha producido ningún suceso notificable.

f) Dosimetría personal

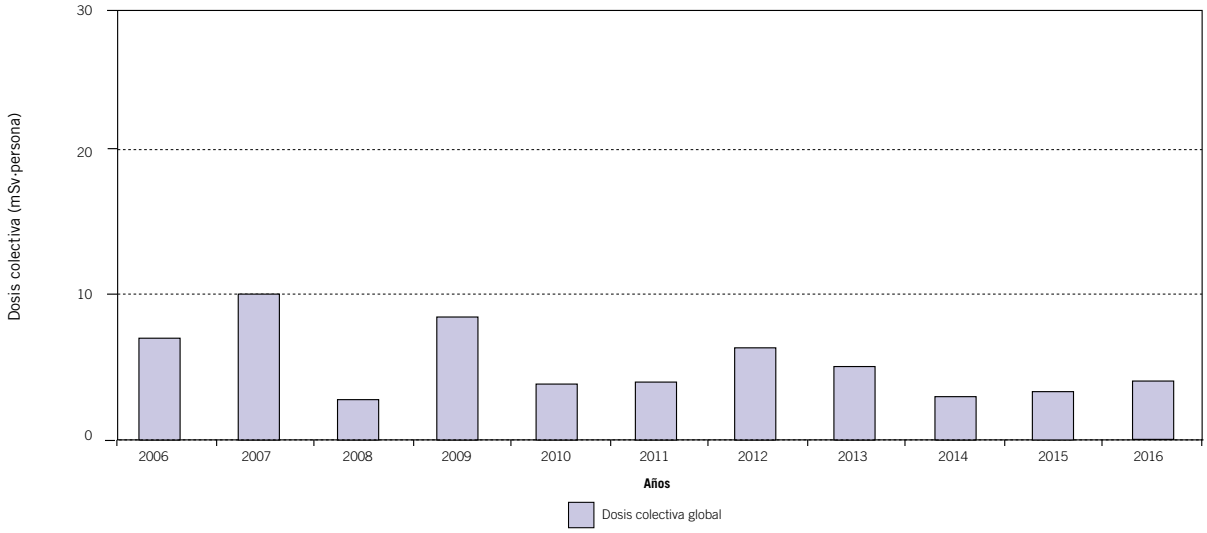
El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 215 con una dosis colectiva de 4,09 mSv·p y una dosis individual media de 0,29 mSv/año.

En la figura 4.3.3.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta instalación.

Tabla 4.3.3.1. Autorizaciones otorgadas en 2016. Centro de almacenamiento de residuos radiactivos El Cabril

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución/ apreciación favorable
06/07/2016	Informe favorable a la aprobación de la propuesta de revisión 13 de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento del Centro de almacenamiento de El Cabril	20/07/2016

Figura 4.3.3.1. Evolución temporal de las dosis colectivas para el personal del centro de almacenamiento de residuos radiactivos de El Cabril



En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

Al estar licenciada la instalación con la condición de vertido nulo de efluentes radiactivos líquidos, no está previsto que en condiciones normales de operación se efectúen descargas al exterior de líquidos contaminados.

En la tabla 4.3.3.2 se resumen las emisiones de efluentes radiactivos gaseosos de El Cabril durante el año 2016. Estos vertidos no representaron ningún riesgo radiológico significativo y la dosis efectiva asociada a ellos, calculada con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, representa un 5,3% del límite autorizado (0,01 mSv en 12 meses consecutivos).

A continuación se presentan los resultados del PVRA realizado por El Cabril en el año 2015, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 672 muestras y se realizaron 1.399 determinaciones.

En las tablas 4.3.3.3 y 4.3.3.4 se presenta un resumen de los valores obtenidos en las vías de transferencia más significativas a la población, elaboradas a partir de los datos remitidos por la instalación. El valor medio de tasa de dosis ambiental obtenido a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia incluye la contribución de la dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

Tabla 4.3.3.2. Actividad de los efluentes radiactivos (Bq). El Cabril. Año 2016

Efluentes	Actividad alfa total (Bq)	Actividad beta total (Bq)	Actividad gamma (Bq)	Actividad tritio (Bq)	Actividad C-14 (Bq)
Gaseosos	1,88E+04	6,92E+04	ND(1)	4,43E+06	7,92E+07

(1) ND: no detectada.

Tabla 4.3.3.3. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. El Cabril. Año 2015

Muestra/análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Aire			
(Bq/m^3)			
Beta total	$9{,}40\ 10^{-4}$ ($7{,}34\ 10^{-5}$ - $3{,}06\ 10^{-3}$)	364/364	$3{,}07\ 10^{-5}$
Sr-90	< LID	0/28	$4{,}59\ 10^{-6}$
H-3	< LID	0/28	$8{,}18\ 10^{-3}$
C-14	$4{,}53\ 10^{-2}$ ($3{,}79\ 10^{-2}$ - $5{,}39\ 10^{-2}$)	28/28	$1{,}82\ 10^{-3}$
Espectrometría γ (isótopos de origen artificial)			
Co-60	< LID	0/28	$1{,}041\ 10^{-5}$
Cs-137	< LID	0/28	$1{,}01\ 10^{-5}$
TLD (mSv/año)	1,15 ($6{,}92\ 10^{-1}$ - 1,62)	114/114	–

Tabla 4.3.3.4. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). El Cabril. Año 2015

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Sr-90	1,11 (5,02 10^{-1} - 1,68)	14/14	5,11 10^{-1}
Espectrometría γ (isótopos de origen artificial)			
Co-60	< LID	0/14	4,78 10^{-1}
Cs-137	5,34 (4,66 10^{-1} - 9,21)	12/14	6,38 10^{-1}

4.3.4. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat)

El Ciemat tiene autorización de funcionamiento como instalación nuclear única concedida mediante resolución de la Dirección General de la Energía de 15 de julio de 1980. Adicionalmente, la resolución de 3 de febrero de 1993 contempla el catálogo de instalaciones nucleares y radiactivas de que consta el centro, en el que existen dos grupos diferenciados: uno que incluye aquellas que se encuentran no operativas, en fase de desmantelamiento para su clausura, o bien ya clausuradas, y otro grupo formado por 21 instalaciones radiactivas operativas de segunda y tercera categoría. Las instalaciones radiactivas del centro disponen a su vez de límites y condiciones de funcionamiento, impuestos por resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas y específicos para cada una de ellas.

a) Actividades mas importantes

La Dirección General del Ciemat elaboró en enero de 2000 un Plan integrado para la mejora de las instalaciones del Ciemat (PIMIC), en el que se contemplan diversas actuaciones de descontaminación y desmantelamiento de las instalaciones paradas así como la rehabilitación de determinadas zonas del centro. En el año 2002 el Consejo de Seguridad Nuclear apreció favorablemente la revisión 2 del Plan director para la ejecución del PIMIC.

El proyecto de desmantelamiento (PIMIC-Desmantelamiento) afecta a la zona que albergó las instalaciones nucleares más representativas de la antigua Junta de Energía Nuclear (JEN) y es ejecutado por Enresa.

Durante el año 2016 no se han realizado actividades del Proyecto PIMIC-Desmantelamiento al haber quedado las mismas interrumpidas a 31 de diciembre de 2015 cuando finalizó el acuerdo contractual entre Enresa y el Ciemat, quedando pendiente de una resolución administrativa que permita la reanudación de las actividades para la finalización del proyecto. Únicamente se llevan a cabo tareas de vigilancia y control de las instalaciones donde se almacenan los residuos radiactivos generados pendientes de expedición al exterior.

El resto del emplazamiento, que no está incluido en el Proyecto PIMIC-Desmantelamiento, es objeto del denominado Proyecto PIMIC-Rehabilitación, e incluye las instalaciones cuyo desmantelamiento fue iniciado con anterioridad y las demás actividades de restauración de zonas del centro afectadas radiológicamente. A este respecto, las

actividades del Proyecto PIMIC-Rehabilitación realizadas en 2016 han consistido en:

- Desmantelamiento de los dos pozos de calibración de sondas de la parcela X, cuyos trabajos finalizaron en marzo.

- Rehabilitación del subsuelo de la nave norte del edificio 20 y posterior relleno de las zanjas para facilitar el proceso de desclasificación de las superficies y paramentos de la nave. Esta tarea no ha finalizado y sus trabajos continuarán durante 2017.

- Descontaminación y remodelación del laboratorio E33.P0.06 de la Unidad de recuperación radiológica ambiental, cuyos trabajos concluyeron en el mes de julio.

- Realización del Plan de pruebas del proceso de desclasificación de los materiales (escombros, maderas y chatarra metálica) procedentes de las actuaciones de PIMIC-Rehabilitación en IN-04 "Celdas calientes metalúrgicas".

- Seguimiento de las características hidrogeológicas del centro mediante la revisión de niveles freáticos y muestreos de aguas subterráneas para su análisis químico y radiológico, todo ello en el marco del Estudio hidrogeológico del Plan de Restauración del Emplazamiento.

b) Autorizaciones

En lo relativo al Ciemat, y a lo largo del año 2016, el CSN no ha elaborado informes para autorizaciones de acuerdo con lo previsto en el apartado b) del artículo 2º de la Ley 15/1980.

Tras la finalización el 31 de diciembre de 2015 de la relación contractual entre Enresa y el Ciemat, y con objeto de permitir al propio Ciemat la realización de las tareas de desmantelamiento pendientes y relativas al Proyecto PIMIC-Desmantelamiento, el Ciemat formuló una solicitud de modificación de la orden ITC/4035/2005, de 14 de noviembre, por la que se autoriza el desmantelamiento de las instalaciones paradas y en fase de clausura del Ciemat, que fue enviada por este último al Ministerio de Industria, Energía y Turismo con escritos de fechas de 30 de mayo y 2 de agosto.

El CSN, en su reunión de 24 de octubre de 2016, acordó la devolución de la documentación que acompañaba a esta solicitud y la paralización de su correspondiente trámite con el fin de definir los requisitos mínimos aplicables a la calidad de la documentación de licencia que debe acompañar a la mencionada solicitud de modificación de la autorización de desmantelamiento.

c) Inspecciones

En el transcurso del año se realizaron cinco inspecciones programadas a las instalaciones del centro que se pueden desglosar de la siguiente manera:

- Ejecución del programa de vigilancia radiológica ambiental.

- Seguimiento de las actividades de la IR-17 "Acondicionamiento de residuos sólidos radiactivos y almacenes temporales de residuos de muy baja actividad y materiales desclasificables".

- Protección radiológica operacional en relación con las actividades del Proyecto PIMIC-Rehabilitación.

- Seguimiento de las actividades de la IR-02 "Fuentes de verificación para instrumentación y control".

- Plan de pruebas del proceso de desclasificación de materiales residuales procedentes de la actuación en la IN-04 de PIMIC-Rehabilitación.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

El CSN no ha propuesto la apertura de expediente sancionador ni ha emitido apercibimientos a esta instalación.

e) Sucesos

Durante el año no se han producido sucesos.

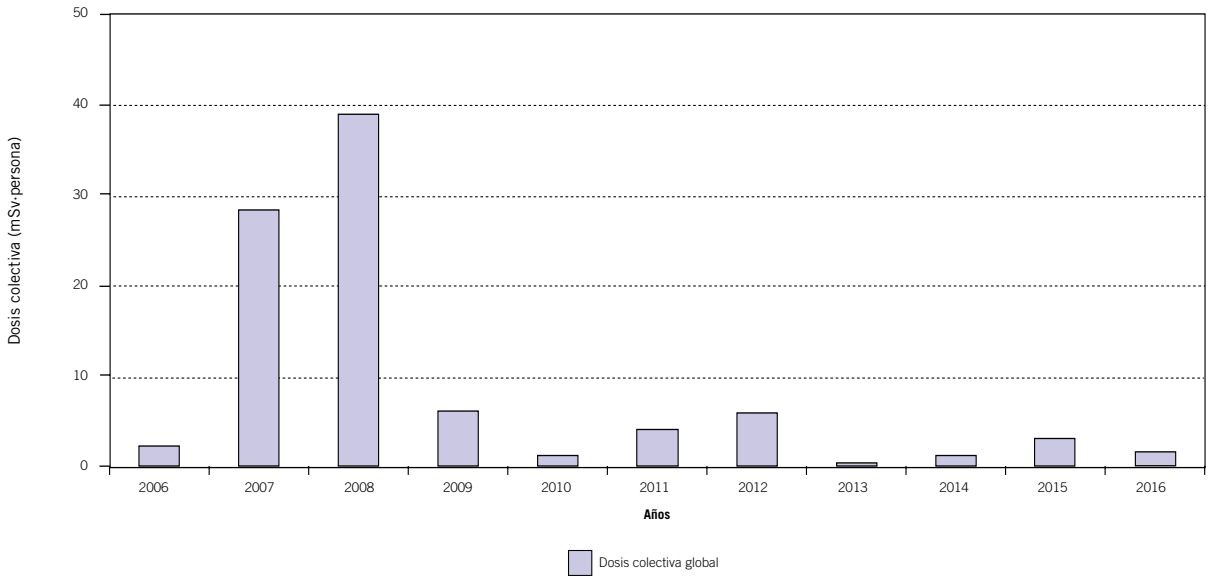
f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 329 con una dosis colectiva de 1,54 mSv·p y una dosis individual media de 0,17 mSv/año.

En la figura 4.3.4.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta instalación.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

Figura 4.3.4.1. Evolución temporal de las dosis colectivas para el personal de las instalaciones del Ciemat



g) Residuos radiactivos

Como consecuencia de las actividades del Proyecto PIMIC-Desmantelamiento llevado a cabo por Enresa, se generaron UMA (Unidad de Manejo Autorizada) con material residual de diferentes corrientes (chatarras, escombros, tierras…), preclasificadas como potencialmente desclasificables. Asimismo, debido a las actividades de desmantelamiento se generaron residuos radiactivos de baja y media actividad y de muy baja actividad que se acondicionan en bultos (generalmente contenedores CMT, CMB y sacas big-bag) y que son almacenados en los almacenes temporales existentes a tal efecto en el centro hasta que son retirados por Enresa.

A 31 de diciembre de 2016 los almacenes temporales de residuos radiactivos correspondientes al Proyecto PIMIC-desmantelamiento presentaban un grado de ocupación del 42,39%.

h) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.3.4.1 se indica el valor de la actividad de los efluentes líquidos vertidos durante el año 2016 desde la instalación IR-08 así como la concentración media en el punto de descarga de las instalaciones; en el año 2016 no se vertieron efluentes radiactivos líquidos como consecuencia de las tareas de mejora realizadas en el marco del Proyecto PIMIC. En dicha tabla también se indica que a lo largo del año no se ha detectado actividad en los efluentes gaseosos que se han liberado como consecuencia de las mencionadas tareas de mejora asociadas al Proyecto PIMIC.

Los efluentes radiactivos vertidos han cumplido en todo momento los límites autorizados al respecto y no llevan asociado ningún riesgo radiológico significativo.

A continuación se presentan los resultados del PVRA realizado por el Ciemat en el año 2015, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 729 muestras y se realizaron 1.376 análisis.

Las tablas 4.3.4.2 a 4.3.4.4 presentan un resumen de los valores obtenidos en las vías de transferencia más significativas a la población, elaborado a partir de los datos remitidos por la instalación. El valor medio de tasa de dosis ambiental obtenido a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia incluye la contribución de la dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos son similares a los de períodos anteriores y ninguno de ellos muestra incidencia radiológica significativa para la población.

4.3.5. Plantas de fabricación de concentrados de uranio

4.3.5.1. Planta Quercus

La Planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio se encuentra en situación de cese definitivo de explotación en cumplimiento de la Orden Ministerial, del Ministerio de Economía ECO/2275/2003 de fecha 14 de julio de 2003 (BOE nº 189 de 8 de agosto).

El licenciamiento del desmantelamiento de la Planta Quercus se inició en 2005, y tras varios retrasos motivados por diversas peticiones de Enusa, con vista a una eventual nueva puesta en marcha de la planta, se volvió a reiniciar en noviembre de 2013.

Tras un cambio de estrategia y de reglamentación, Enusa ha solicitado al Ministerio de Industria, Energía y Turismo, en fecha 14 de septiembre de 2015, la autorización para la fase I del desmantelamiento.

Tabla 4.3.4.1. Emisión de efluentes radiactivos al medio ambiente. Ciemat. Año 2016

Efluentes	Actividad total[1] (Bq)	Concentración media (Bq/m^3)
Líquidos	6,69E+05	1,22E+05
Gaseosos	ND[1]	–

ND: no detectada.

Tabla 4.3.4.2. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Ciemat. Año 2015

Análisis	**Concentración actividad media** (Rango)	**Fracción medidas > LID**	**Valor medio del LID**
Aire. Muestreador bajo flujo (Bq/m^3)			
Alfa total	$1{,}14\ 10^{-4}$	155/156	$1{,}85\ 10^{-5}$
	($2{,}06\ 10^{-5}$ - $6{,}12\ 10^{-4}$)		
Beta total	$7{,}68\ 10^{-4}$	156/156	$2{,}08\ 10^{-5}$
	($1{,}23\ 10^{-4}$ - $2{,}87\ 10^{-3}$)		
Sr-90	< LID	0/9	$3{,}88\ 10^{-6}$
I-131	< LID	0/155	$1{,}49\ 10^{-4}$
Espectrometría γ			
Cs-137	< LID	0/9	$6{,}74\ 10^{-6}$
H-3	$4{,}12\ 10^{-2}$	2/36	$2{,}24\ 10^{-2}$
	($1{,}90\ 10^{-2}$ - $6{,}33\ 10^{-2}$)		
C-14	$3{,}80\ 10^{-1}$	4/4	$2{,}70\ 10^{-3}$
	($2{,}07\ 10^{-1}$ - $7{,}12\ 10^{-1}$)		
Aire. Muestreador alto flujo (Bq/m^3)			
Sr-90	< LID	0/11	$7{,}63\ 10^{-7}$
Fe-55	< LID	0/3	$7{,}75\ 10^{-5}$
Ni-63	< LID	0/3	$8{,}22\ 10^{-6}$
Pu-239+240	$6{,}37\ 10^{-9}$	9/11	$2{,}27\ 10^{-9}$
	($2{,}62\ 10^{-9}$ - $1{,}26\ 10^{-8}$)		
Espectrometría α			
U-234	$5{,}90\ 10^{-7}$	11/11	$7{,}46\ 10^{-9}$
	($1{,}80\ 10^{-7}$ - $1{,}03\ 10^{-6}$)		
U-235	$2{,}34\ 10^{-8}$	10/11	$3{,}27\ 10^{-9}$
	($1{,}50\ 10^{-8}$ - $3{,}50\ 10^{-8}$)		
U-238	$5{,}52\ 10^{-7}$	11/11	$7{,}73\ 10^{-9}$
	($1{,}98\ 10^{-7}$ - $9{,}02\ 10^{-7}$)		
Espectrometría γ			
Cs-137	$4{,}50\ 10^{-7}$	13/52	$2{,}38\ 10^{-7}$
	($1{,}63\ 10^{-7}$ - $1{,}03\ 10^{-6}$)		
Am-241	< LID	0/52	$2{,}33\ 10^{-7}$
Ra-226	$1{,}65\ 10^{-6}$	10/52	$8{,}84\ 10^{-7}$
	($1{,}01\ 10^{-6}$ - $2{,}88\ 10^{-6}$)		
TLD	1,26	137/137	–
(mSv/año)	($8{,}40\ 10^{-1}$ - 7,89)		

Tabla 4.3.4.3. Resultados PVRA. Leche (Bq/m^3). Ciemat. Año 2015

Análisis	**Concentración actividad media** (Rango)	**Fracción medidas > LID**	**Valor medio del LID**
Sr-90	8,22	3/4	6,59
I-131	< LID	0/4	1,18 10^1
Espectrometría γ			
Am-241	< LID	0/4	5,95 10^1
Cs-137	< LID	0/4	4,62 10^1
Eu-152	< LID	0/4	6,77 10^1
Ra-226	1,95 10^2	1/4	8,82 10^1

Tabla 4.3.4.4. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Ciemat. Año 2015

Análisis	**Concentración actividad media** (Rango)	**Fracción medidas > LID**	**Valor medio del LID**
Sr-90	1,31 (6,52 10^{-1} - 1,90)	6/9	5,90 10^{-1}
Fe-55	< LID	0/9	1,37 10^1
Ni-63	< LID	0/9	3,02 10^1
Pu-239+240	3,14 10^{-1} (1,64 10^{-1} - 5,06 10^{-1})	6/9	3,65 10^{-2}
Espectrometría α			
U-234	3,46 10^1 (2,32 10^1 - 5,35 10^1)	9/9	5,04 10^{-1}
U-235	1,64 (8,22 10^1 - 3,78)	9/9	2,77 10^{-1}
U-238	3,75 10^1 (2,40 10^1 - 5,59 10^1)	9/9	9,48 10^{-1}
Espectrometría γ			
Am-241	< LID	0/9	1,68
Cs-134	< LID	0/9	4,55 10^{-1}
Cs-137	8,62 (9,56 10^{-1} - 1,69 10^1)	8/9	2,83 10^{-1}
Eu-152	< LID	0/9	9,03 10^{-1}
Ra-226	4,42 10^1 (3,30 10^1 - 5,66 10^1)	9/9	7,68 10^{-1}

a) Actividades más importantes

Las actividades durante 2016 se centraron en el tratamiento de los efluentes líquidos recogidos en los distintos drenajes del emplazamiento minero existente en la zona (aguas de corta) y de los líquidos sobrenadantes del dique de estériles para su acondicionamiento y vertido, no habiéndose realizado ningún transporte de material radiactivo al no haber existencias de concentrados de uranio.

Enusa ha procedido a revisar a fondo los sistemas de auscultación del dique, puesto que de acuerdo con las previsiones del desmantelamiento en la fase I, el dique de estériles, que es uno de los sistemas de seguridad de la planta, se mantendrá operativo como estructura de almacenamiento de las aguas de escorrentía e infiltración generadas en el emplazamiento. El estudio concluyó en octubre de 2016, y se encuentra en evaluación por parte del CSN.

A lo largo del año no se produjo ningún incumplimiento de las condiciones límites de funcionamiento ni ningún incidente con repercusiones radiológicas sobre los trabajadores o sobre el medio ambiente.

b) Autorizaciones

Durante el año 2016 no ha habido modificaciones de los documentos oficiales de la planta que hayan requerido informe del CSN de acuerdo con lo previsto en el apartado b) del artículo 2º de la Ley 15/1980.

c) Inspecciones

Durante el año 2016 se realizaron un total de cuatro inspecciones. Una referente al seguimiento general de las actividades de la instalación; otra, para la verificación del control de los efluentes radiactivos; otra, para comprobar aspectos relacionados con el desarrollo del programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) común a las plantas Quercus y Elefante y a las explotaciones mineras y la cuarta para el seguimiento de las actividades relacionadas con la vigilancia de los parámetros del emplazamiento.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

No se realizaron apercibimientos ni propuesta de apertura de expediente sancionador durante el año 2016.

e) Sucesos

Ninguno.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 31 con una dosis colectiva de 0,2 mSv·p y una dosis individual media de 0,1 mSv/año.

En la figura 4.3.5.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta instalación.

En cuanto a la dosimetría interna, este año no se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal.

g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

Dado que la planta se encuentra, desde el 1 de enero del 2003, en situación de parada definitiva de las actividades productivas, no se generaron a lo largo del año efluentes radiactivos gaseosos y los únicos efluentes radiactivos líquidos vertidos se originaron como consecuencia del tratamiento, para su acondicionamiento y vertido, de las aguas de escorrentías del emplazamiento y de los líquidos sobrenadantes del dique de estériles.

En la tabla 4.3.5.1.1 se muestran las emisiones de efluentes radiactivos líquidos de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio correspondientes al año 2016. Estos vertidos no representan ningún riesgo radiológico significativo, siendo la dosis asociada a ellos una pequeña fracción del límite autorizado.

A continuación se presentan los resultados del PVRA realizado en el año 2015 en el entorno de la

fábrica de concentrados de uranio de Saelices el Chico, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. El programa vigente es común para las plantas Quercus, Elefante y explotaciones mineras de Enusa en Saelices el Chico. En dicha campaña se recogieron 632 muestras y se realizaron 1.308 análisis.

En las tablas 4.3.5.1.2 a 4.3.5.1.5 se presenta un resumen de los valores obtenidos en las vías de transferencia más significativas a la población, elaborado a partir de los datos remitidos por la instalación. El valor medio anual de tasa de dosis ambiental obtenido a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia incluye la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos fueron similares a los de períodos anteriores y no mostraron incidencia radiológica significativa para la población.

Figura 4.3.5.1. Evolución temporal de las dosis colectivas para el personal de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio

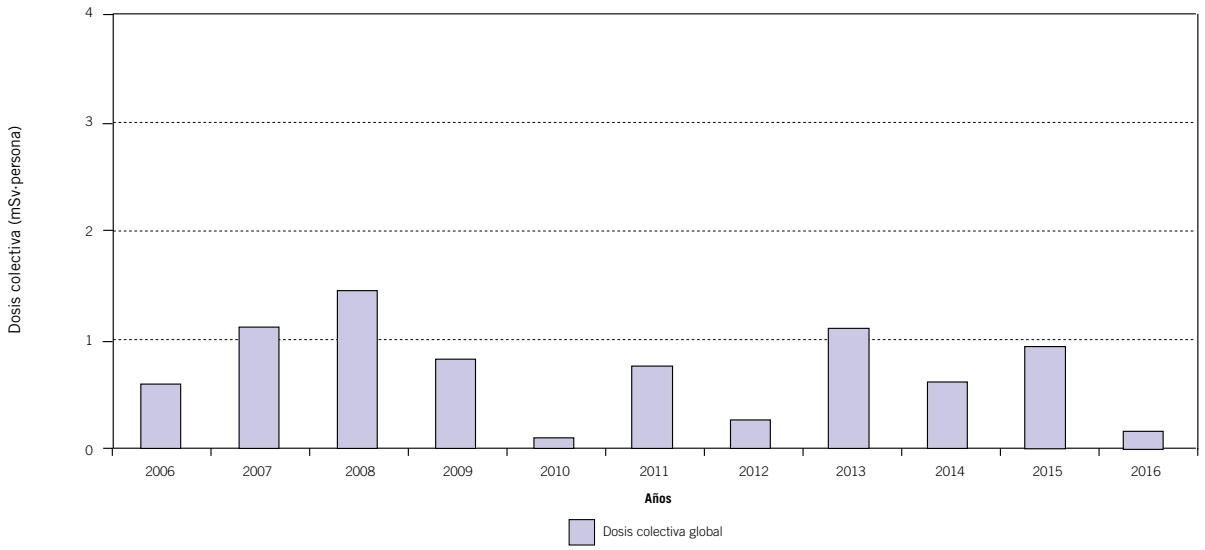


Tabla 4.3.5.1.1. Emisión de efluentes líquidos al medio ambiente. Planta Quercus. Año 2016

Efluentes	**Máxima actividad de Ra-226 acumulada en 12 meses consecutivos** (Bq)	**Máximo incremento de concentración de Ra-226 en el río** (Bq/m^3)
Líquidos	7,72E+06	0,04
Límite	1,65E+09	3,75

Tabla 4.3.5.1.2. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Planta Quercus. Año 2015

Muestra/análisis	**Concentración actividad media** (Rango)	**Fracción medidas > LID**	**Valor medio del LID**
Partículas de polvo (Bq/m^3)			
Alfa total	$1{,}10\ 10^{-4}$ ($8{,}44\ 10^{-6}$ - $6{,}17\ 10^{-4}$)	323/323	$9{,}40\ 10^{-6}$
Uranio total	$2{,}02\ 10^{-5}$ ($3{,}62\ 10^{-6}$ - $1{,}53\ 10^{-4}$)	23/24	$3{,}99\ 10^{-6}$
Ra-226	$9{,}68\ 10^{-6}$ ($5{,}88\ 10^{-6}$ - $1{,}59\ 10^{-5}$)	17/24	$4{,}60\ 10^{-6}$
Pb-210	$1{,}50\ 10^{-3}$ ($8{,}39\ 10^{-4}$ - $2{,}37\ 10^{-3}$)	24/24	$1{,}09\ 10^{-5}$
Th-230	$1{,}07\ 10^{-5}$ ($5{,}82\ 10^{-6}$ - $2{,}21\ 10^{-5}$)	10/24	$7{,}00\ 10^{-6}$
TLD mSv/año	1,22 ($8{,}26\ 10^{-1}$ - 1,84)	88/88	

Tabla 4.3.5.1.3. Resultados PVRA. Leche (Bq/m^3). Planta Quercus. Año 2015

Análisis	**Concentración actividad media** (Rango)	**Fracción medidas > LID**	**Valor medio del LID**
Alfa total	< LID	0/1	$6{,}60\ 10^{2}$
Uranio total	8,82	1/1	3,14
Espectrometría γ			
Ra-226	< LID	0/1	$5{,}37\ 10^{2}$
Pb-210	< LID	0/1	$3{,}84\ 10^{2}$
Th-230	< LID	0/1	$2{,}83\ 10^{3}$

Tabla 4.3.5.1.4. Resultados PVRA. Agua potable (Bq/m^3). Planta Quercus. Año 2015

Análisis	**Concentración actividad media** (Rango)	**Fracción medidas > LID**	**Valor medio del LID**
Alfa total	$9{,}20\ 10^{1}$ ($2{,}57\ 10^{1}$ - $1{,}45\ 10^{2}$)	10/12	$3{,}28\ 10^{1}$
Uranio total	$7{,}34\ 10^{1}$ ($4{,}95$ - $1{,}72\ 10^{2}$)	10/12	4,30
Ra-226	$1{,}07\ 10^{1}$ ($5{,}12$ - $2{,}08\ 10^{1}$)	10/12	6,82
Pb-210	$1{,}18\ 10^{2}$ ($1{,}68\ 10^{1}$ - $2{,}66\ 10^{2}$)	12/12	$1{,}62\ 10^{1}$
Th-230	< LID	0/12	5,50

Tabla 4.3.5.1.5. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Planta Quercus. Año 2015

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Alfa total	$4{,}57\ 10^{2}$ ($1{,}99\ 10^{2}$ - $7{,}67\ 10^{2}$)	10/10	$6{,}89\ 10^{1}$
Uranio total	$1{,}10\ 10^{2}$ ($2{,}27\ 10^{1}$ - $2{,}78\ 10^{2}$)	10/10	3,58
Espectrometría γ			
Ra-226	$4{,}08\ 10^{1}$ ($1{,}52\ 10^{1}$ - $6{,}37\ 10^{1}$)	10/10	2,18
Pb-210	$4{,}93\ 10^{1}$ ($2{,}10\ 10^{1}$ - $7{,}91\ 10^{1}$)	10/10	7,29
Th-230	$1{,}33\ 10^{2}$	1/10	$1{,}28\ 10^{2}$

4.3.5.2. Planta Retortillo

El Ministerio de Industria, Energía y Turismo concedió a Berkeley Minera España, SL (BME), la autorización previa a la Planta de Retortillo para la fabricación de concentrados de uranio, como instalación radiactiva de primera categoría del ciclo del combustible nuclear, mediante la Orden IET/1944/2015 de 17 de septiembre, que había sido informada favorablemente por el CSN en fecha 8 de julio de 2015, con límites y condiciones.

BME presentó en diciembre de 2015 una primera solicitud de autorización de construcción de la Planta Retortillo que no fue remitida al CSN para informe porque el Ministerio consideró que la documentación soporte no era adecuada y tras solicitar documentación adicional y no haberse recibido en plazo, ese mismo Ministerio acordó el archivo del expediente en junio de 2016.

BME solicitó de nuevo al Ministerio la autorización para la construcción de la planta, mediante escrito de fecha 7 de septiembre de 2016. El 19 de octubre de 2016 el Ministerio remitió al CSN la documentación soporte y solicitó al CSN el informe preceptivo sobre la autorización de construcción de la Planta Retortillo de acuerdo con el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas. Al finalizar el año la documentación está en evaluación por parte del CSN.

a) Actividades más importantes

Durante el año 2016, BME ha presentado tres informes en relación al cumplimiento de las condiciones de la autorización previa de la Planta de Retortillo. En ellos BME comunica las actividadas realizadas al amparo de la autorización previa. Entre las actividades realizadas, BME informa sobre la ejecución de las obras de construcción de la variante de la carretera SA-322. De acuerdo a la condición 6 de la Orden IET/1944/2015, de 17 de septiembre, por la que el Ministerio concedió la autorización previa de la planta, BME podía iniciar esas obras preliminares siempre que tuviera las concesiones y autorizaciones administrativas que fueran pertinentes para ello.

b) Inspecciones

En el año 2016 se han realizado dos inspecciones en el emplazamiento de Retortillo-Santidad. La primera para el seguimiento de las actividades desarrolladas por BME en aplicación de la autori-

zación previa. La segunda tuvo por objeto comprobar algunos aspectos relativos al programa de vigilancia radiológica ambiental pre-operacional, (PVRA) cuyo resultado debe ser presentado por BME al CSN para su apreciación.

c) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

No se han realizado apercibimientos ni propuesta de apertura de expediente sancionador durante el año 2016.

d) Sucesos

Durante 2016 no se han producido sucesos con repercusiones radiológicas.

4.3.6. Minería del uranio

Dentro de este epígrafe se incluyen las actividades relativas a la tramitación de autorizaciones de explotación de los recursos minerales de uranio y a los permisos de investigación de dichos recursos de mineral de uranio que lleva a cabo actualmente la empresa Berkeley Minera España, SL.

a) Actividades más importantes

Con fecha 8 de abril de 2014 la Junta de Castilla y León otorgó a Berkeley Minera España, SL, en adelante BME, la concesión derivada de explotación Retortillo-Santidad. Con anterioridad al inicio de la explotación, BME debe dar cumplimiento a una serie de prescripciones y consideraciones de protección radiológica establecidas por el CSN. Durante el año 2016, BME ha presentado documentación técnica centrada en ese objetivo.

A lo largo del año 2016 prosiguieron las actividades de los permisos de investigación de recursos minerales concedidos con anterioridad.

En 2016 tuvo entrada en el CSN solamente un informe sobre el cumplimiento de los requisitos radiológicos, de los trabajos realizados el año anterior, correspondiente al permiso SA-6605-0 "Alisos".

b) Inspecciones

Durante el año 2016 se ha realizado una inspección. En el acta levantada como consecuencia de la misma consta que BME solo había realizado sondeos en el permiso "Alisos" y que por ello solo había remitido al CSN ese informe sobre el cumplimiento de los requisitos radiológicos.

c) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

No se han realizado apercibimientos ni propuesta de apertura de expediente sancionador durante el año 2016.

d) Sucesos

Durante 2016 no se han producido sucesos con repercusiones radiológicas.

4.4. Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura

4.4.1. Central nuclear Vandellós I

La central nuclear Vandellós I está, desde principios del año 2005, en la fase de latencia que se contempla en su programa de desmantelamiento. Durante dicha fase, autorizada por Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas de 17 de enero de 2005, se responsabiliza a Enresa, como titular de la instalación, de su vigilancia y mantenimiento.

El desmantelamiento parcial llevado a cabo por Enresa entre los años 1998 y 2005 dejó el cajón del reactor de la central, ya sin elementos combustibles en su interior, en un período de espera y decaimiento tras el cual se procederá a desmontar y desmantelar el cajón; así como el resto de las estructuras de la instalación.

a) Actividades mas importantes

Durante el año 2016 el CSN continuó con las tareas habituales de control e inspección de la instalación, sin haber detectado incidentes o

anomalías significativas. Tras la segunda campaña de caracterización radiológica del cajón del reactor y la realización de la prueba quinquenal de comprobación de la hermeticidad del mencionado cajón el año 2015, Enresa ha procedido a incorporar sus resultados en la Revisión de Seguridad quinquenal de la instalación y a modificar el Programa de vigilancia de la misma.

Debido a un cambio de estrategia de Enresa, que ya no considera la liberación anticipada de parte del emplazamiento de la instalación, ha procedido a retirar la solicitud de apreciación favorable del Plan de Restauración del Emplazamiento.

b) Autorizaciones

A lo largo del año 2016 el CSN no ha emitido informe asociado al apartado b) del artículo 2º de la Ley 15/1980.

c) Inspecciones

Durante el año 2016 se han realizado dos inspecciones con los siguientes objetivos:

- Seguimiento de las actividades generales del proyecto.
- Seguimiento de las actividades del plan de formación.

d) Apercibimientos y sanciones

Durante el año 2016 no ha habido apercibimientos ni sanciones.

e) Sucesos

Durante el año 2016 no ha habido ningún suceso notificable en la instalación.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 10 con una dosis colectiva de 0 mSv·p y una dosis individual media de 0 mSv/año.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos, sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

g) Efluentes radiactivos

En la tabla 4.4.1.1 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos vertidos al medio ambiente. A lo largo del año 2016 no se han producido emisiones al exterior de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos.

En la figura 4.4.1.1 se presenta la evolución, desde el año 2007, de los efluentes radiactivos gaseosos vertidos como consecuencia de las distintas fases del desmantelamiento de la central.

Al no haberse producido emisión de estos efluentes radiactivos, las dosis al individuo crítico han sido nulas.

h) Vigilancia radiológica ambiental

A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear Vandellós I en el año 2015, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 334 muestras y se realizaron 932 análisis.

En las figuras 4.4.1.2 y 4.4.1.3 se representan los valores medios anuales de concentración de actividad en las vías de transferencia más significativas a la población o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos, aquellos cuya detección se produce con mayor frecuencia. En las gráficas se han considerado únicamente los valores que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre períodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Tabla 4.4.1.1. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq). Vandellós I. Año 2016

Efluentes	Partículas	Tritio	Alfa	Carbono-14
Gaseosos	–	–	–	–

Figura 4.4.1.1. Central nuclear Vandellós I. Actividad de efluentes gaseosos (Bq). Año 2016

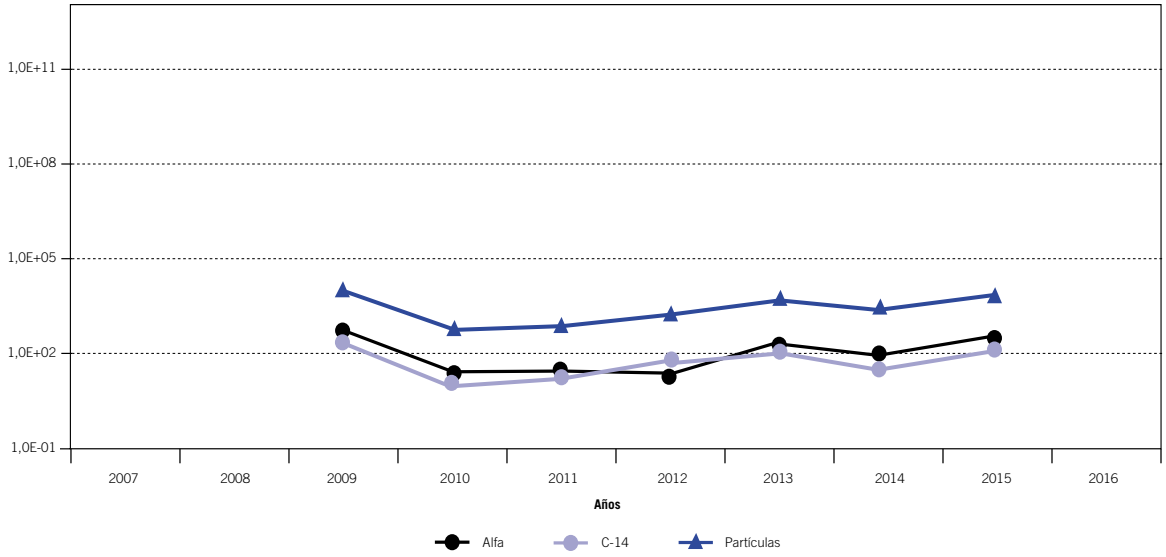


Figura 4.4.1.2. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en aire en la central nuclear Vandellós I

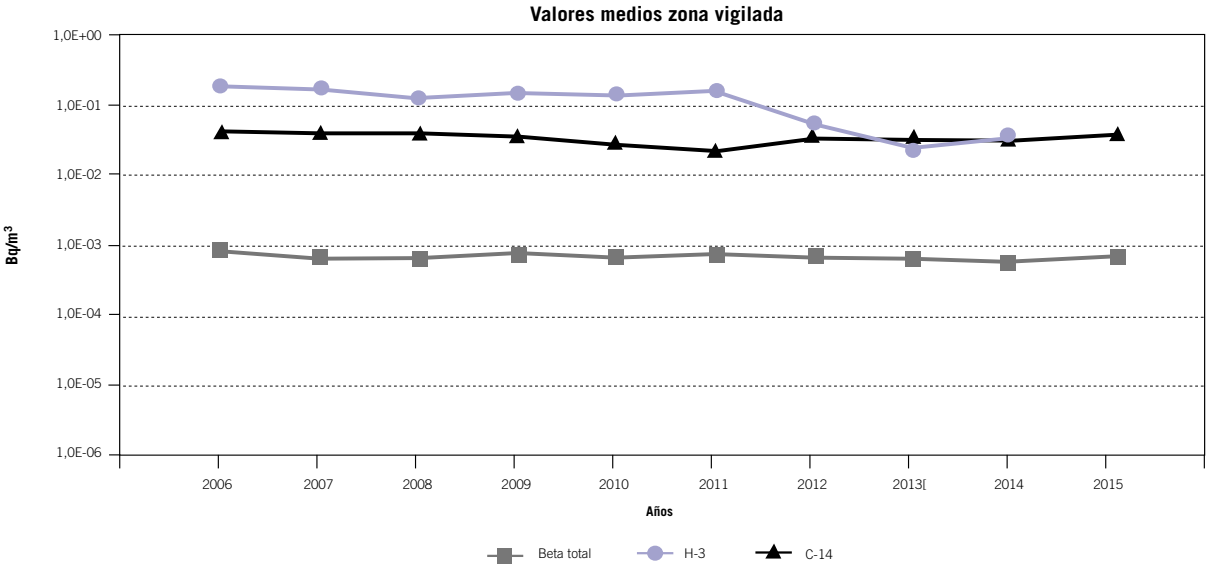


Figura 4.4.1.3. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en suelo en la central nuclear Vandellós I

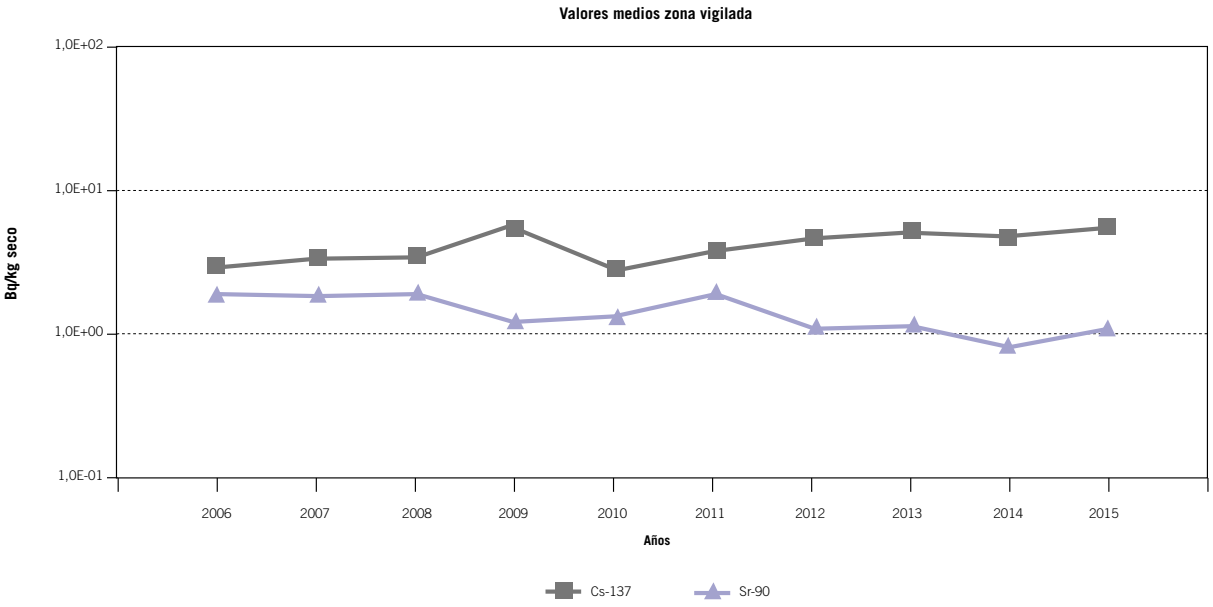


Figura 4.4.1.4. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en radiación directa en la central nuclear Vandellós I

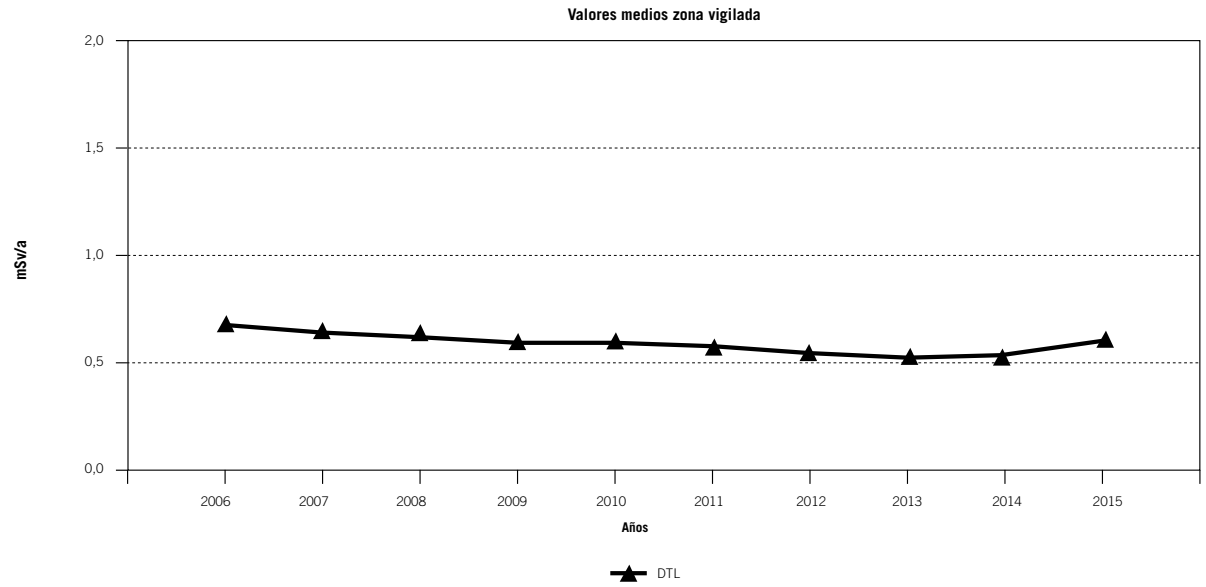


Tabla 4.4.1.2. Almacenamiento de residuos radiactivos en Vandellós I a 31 de diciembre de 2016

Instalación de almacenamiento	Residuos almacenados
Almacén temporal de contenedores	31 bultos de 220 litros de escombros
	8 bultos de material no compactable
	7 bultos de material compactable
	362 contenedores tipo CMD
	330 bidones de 220 litros con polvo de escarificado de hormigón
	51 bolsas tipo *big-bag* con aislamiento térmico
Depósito temporal de grafito (DTG)	230 contenedores tipo CME-1 con grafito triturado
	93 contenedores tipo CBE-1 con estribos y absorbentes
	5 contenedores tipo CBE-1 con residuos del vaciado de las piscinas
	11 contenedores tipo CE-2a que contienen: 25 bidones de 220 litros con residuos no compactables y 166 bidones de 220 litros con grafito

CBE-1: Contenedor de blindaje de Enresa. CME-1: Contenedor metálico de Enresa. CE-2a: Contenedor de Enresa. CMT: Contenedor metálico de transporte.
CMD: contenedor de material residual desclasificable

En la figura 4.4.1.4 se presentan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia, que incluye la contribución de la dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

i) Residuos radiactivos

En la tabla 4.4.1.2 se incluyen los residuos radiactivos que, habiéndose generado durante las actividades de desmantelamiento a las que fue sometida la instalación, se encuentran a fecha 31 de diciembre de 2016 almacenados temporalmente en los distintos almacenes de la central nuclear Vandellos I.

Adicionalmente, en el almacén temporal de contenedores (ATOC) se encuentran almacenados los bultos con los residuos generados en las actividades de caracterización y pruebas quinquenales del cajón realizadas desde el inicio del período de latencia hasta la fecha. Durante el año 2016 se han generado dos bidones de 220 litros de residuos radiactivos derivados de las actividades en la instalación. El inventario de bultos de residuos en el almacén ATOC refleja una disminución de CMD's con respecto al año anterior, que ha pasado de 387 bultos a 362 después de haberse realizado actividades de reagrupamiento y segregación no habiendo habido modificación de la cantidad de residuos.

En el año 2016 no se realizaron expediciones fuera de la instalación de bultos con residuos radiactivos.

4.4.2. Central nuclear José Cabrera

Las actividades de desmantelamiento de la central nuclear José Cabrera continúan siendo ejecutadas por Enresa de acuerdo con la autorización concedida por Orden Ministerial ITC/201/2010 de 1 de febrero de 2010, orden que recoge los límites y las condiciones de seguridad nuclear y de protección radiológica a los que deberá ajustarse la ejecución de dichas actividades. Como complemento de esta orden ministerial, el CSN estableció en febrero de 2010 unas instrucciones técnicas complementarias para el mejor cumplimiento de los límites y condiciones de la autorización.

a) Actividades más importantes

Durante el año 2016 prosiguió la ejecución de las actividades asociadas al Plan de desmantelamiento

y clausura, pudiéndose destacar las relacionadas con la segmentación del blindaje biológico y con la descontaminación y corte de paramentos en la cavidad de recarga y en el foso del combustible gastado. Además, durante el período se han llevado a cabo actividades de descontaminación de paramentos y de retirada de elementos radiológicos en los edificios de contención y auxiliar.

A finales de diciembre, se estimó que el avance medio de las actividades de desmantelamiento del edificio de contención era aproximadamente del 72%, si bien existen zonas que se encuentran ya desmanteladas al 100%. Asimismo, el grado de avance medio estimado de los trabajos de desmantelamiento del edificio auxiliar era cercano al 70%.

En el mes de febrero, concluyeron las actividades de caracterización radiológica de los terrenos y de las cimentaciones de los edificios de la central iniciadas en 2015 con objeto de obtener la información radiológica necesaria para acometer su descontaminación y demolición. Queda pendiente para una próxima campaña la ejecución de toma de testigos en el edificio del evaporador y en algunos puntos de los edificios de contención y auxiliar.

Entre los meses de febrero y septiembre, estuvo en funcionamiento el taller de descontaminación construido en 2015 en el edificio auxiliar del desmantelamiento para reducir la contaminación radiológica de componentes metálicos y rebajar su categoría de residuo de baja y media actividad a residuo de muy baja actividad.

En el mes de mayo concluyó la implantación y puesta en marcha de un recinto de confinamiento (SAS) de corte en las fosas del almacén 1, construido para segmentar piezas procedentes del desmantelamiento cuyas dimensiones no permiten el acceso a los otros SAS de corte disponibles en la instalación. Este SAS comenzó a funcionar en el mes de julio y permanecía en funcionamiento a 31 de diciembre.

En julio concluyó la instalación de una planta de lavado de suelos diseñada para reducir al mínimo razonablemente posible, tanto en actividad como en volumen, la generación de residuos procedentes de los trabajos de restauración de terrenos. A 31 de diciembre estaban pendientes de completar las pruebas de puesta en marcha de la planta.

El 21 de julio la instalación llevó a cabo el preceptivo simulacro de emergencia anual conforme a lo establecido en su Plan de emergencia interior, en el que se llegó a simular una emergencia de categoría II (Alerta de emergencia). El escenario hipotético simulado fue un incendio en el almacén 1 de residuos radiactivos de la central con elevación de los niveles de contaminación ambiental superiores a los valores habituales. El desarrollo del simulacro fue satisfactorio.

En el mes de noviembre Enresa comenzó la instalación y puesta en marcha del sistema de tratamiento de residuos líquidos que tendrá la instalación durante la fase final del desmantelamiento, actividades que estaban aún en ejecución a 31 de diciembre.

En el mes de diciembre Enresa completó la actualización de su *Programa de Vigilancia de los Sistemas de Ventilación*, para adaptarlo a la situación actual de la instalación.

b) Autorizaciones

De acuerdo con lo previsto en el apartado b) del artículo 2º de la Ley 15/1980, el CSN elaboró informes para las autorizaciones que se incluyen en la tabla 4.4.2.1.

c) Inspecciones

A lo largo de 2016 se realizaron un total de 19 inspecciones, de las cuales 13 fueron inspecciones programadas y 6 no programadas. Estas inspecciones se han complementado con las actividades de inspección y control propias de la inspección residente del CSN en la central, así como con las tareas de apoyo a las evaluaciones e inspecciones realizadas por el personal de la sede del CSN.

Tabla 4.4.2.1 Autorizaciones otorgadas en 2016. Central nuclear José Cabrera

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución/ apreciación favorable
05/05/16	Apreciación favorable de la propuesta de modificación de diseño para la instalación de un recinto de confinamiento (SAS) de corte en las fosas del almacén 1 de residuos radiactivos de la central nuclear José Cabrera en fase de desmantelamiento	–
05/05/16	Apreciación favorable del informe de resultados de las pruebas de puesta en marcha del recinto de confinamiento (SAS) de corte instalado en la fosa 2 del almacén 1 del residuos radiactivos de la central nuclear José Cabrera en fase de desmantelamiento	–
13/07/16	Apreciación favorable de la propuesta de modificación de diseño para la instalación de una planta de lavado de suelos en la central nuclear José Cabrera en fase de desmantelamiento	–
14/12/16	Apreciación favorable de la propuesta de revisión 6 del Programa de Vigilancia de los Sistemas de Ventilación de la central nuclear José Cabrera en fase de desmantelamiento	–

Las inspecciones realizadas han comprendido las áreas temáticas siguientes:

- Vigilancia y control de efluentes.
- Protección radiológica operacional.
- Vigilancia radiológica ambiental.
- Seguimiento general de actividades a la instalación (dos inspecciones).
- Expediciones de residuos radiactivos (dos inspecciones).
- Planificación de emergencias.
- Gestión de residuos de alta actividad.
- Inspección al área de medidas radiológicas.
- Comprobaciones en relación con el cumplimiento de las instrucciones técnicas complementarias post-Fukushima en lo relativo a impacto radiológico ambiental.
- Inspección al acondicionamiento de una unidad de almacenamiento de residuos radiactivos.
- Protección física del almacén temporal individualizado (ATI).
- Programa de protección contraincendios.
- Inspección a la instalación fuera de jornada laboral.
- Gestión de residuos de baja y media actividad.
- Seguimiento de las actividades de corte en el recinto de confinamiento (SAS) del almacén 1 de residuos.
- Supervisión del cumplimiento de requisitos de vigilancia.
- Vigilancia de aguas subterráneas.

d) Sucesos

Durante el año 2016 no se han producido sucesos notificables.

e) **Apercibimientos y sanciones**

Durante el año 2016 no se han producido apercibimientos ni sanciones.

f) **Dosimetría personal**

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 313 con una dosis colectiva de 730,7 mSv·p y una dosis individual media de 2,90 mSv/año.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal y/o mediante técnicas de bioeliminación a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos, sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

g) **Efluentes radiactivos**

En las tablas 4.4.2.2 y 4.4.2.3 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos vertidos al medio ambiente. A lo largo del año 2016 se han producido emisiones de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos como consecuencia de las tareas de desmantelamiento de la planta.

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, ha sido 2,77E-06 mSv, valor que representa un 0,003% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos). Teniendo además en cuenta la contribución debida a la radiación directa del Almacenamiento Temporal Individualizado (ATI), la dosis efectiva al individuo crítico representa un 24,4% del límite autorizado (0,25 mSv en doce meses consecutivos).

En las figuras 4.4.2.1 y 4.4.2.2 se presenta la evolución de los efluentes radiactivos vertidos como consecuencia de las tareas realizadas durante la fase de desmantelamiento, que comenzó en el año 2010.

h) **Vigilancia radiológica ambiental**

A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear José Cabrera en el año 2015, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 768 muestras y se realizaron del orden de 2.181 análisis.

En las figuras 4.4.2.3 a 4.4.2.6 se representan los valores medios anuales de concentración de actividad en las vías de transferencia más significativas a la población o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos, aquellos cuya detección se produce con mayor frecuencia. En las gráficas se han considerado únicamente los valores que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre períodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Tabla 4.4.2.2. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq). Central nuclear José Cabrera. Año 2016

Efluentes	Fisión/activación	Tritio	Alfa
Líquidos	6,19E+06	5,52E+09	1,58E+04

Tabla. 4.4.2.3. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq). Central nuclear José Cabrera. Año 2016

Efluentes	Partículas	Tritio	Alfa
Gaseosos	9,62E+04	1,78E+09	ND[1]

[1] ND: no detectada.

Figura 4.4.2.1. Central nuclear José Cabrera. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

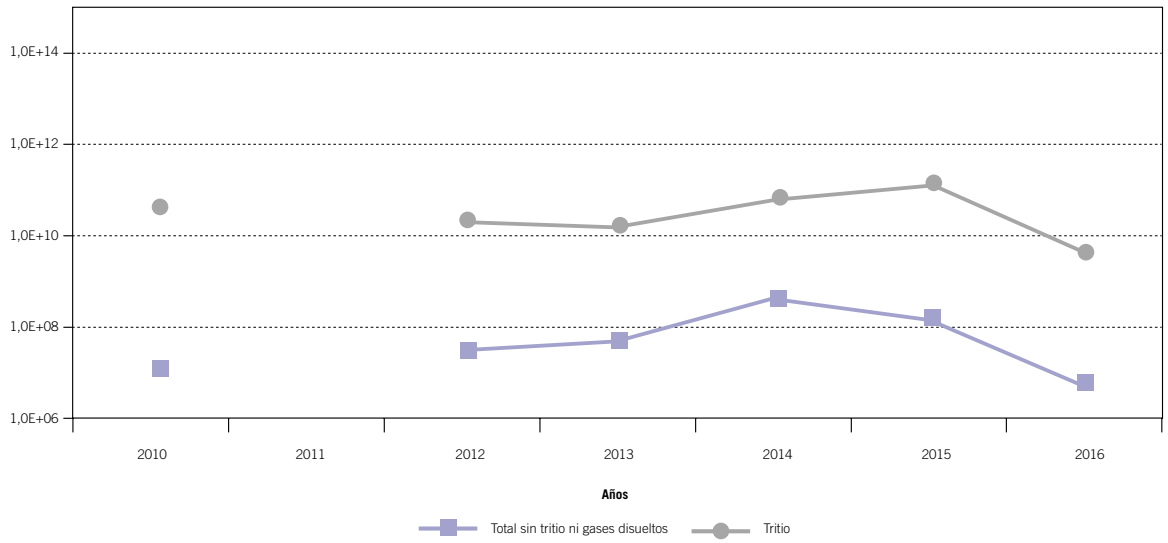


Figura 4.4.2.2. Central nuclear José Cabrera. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)

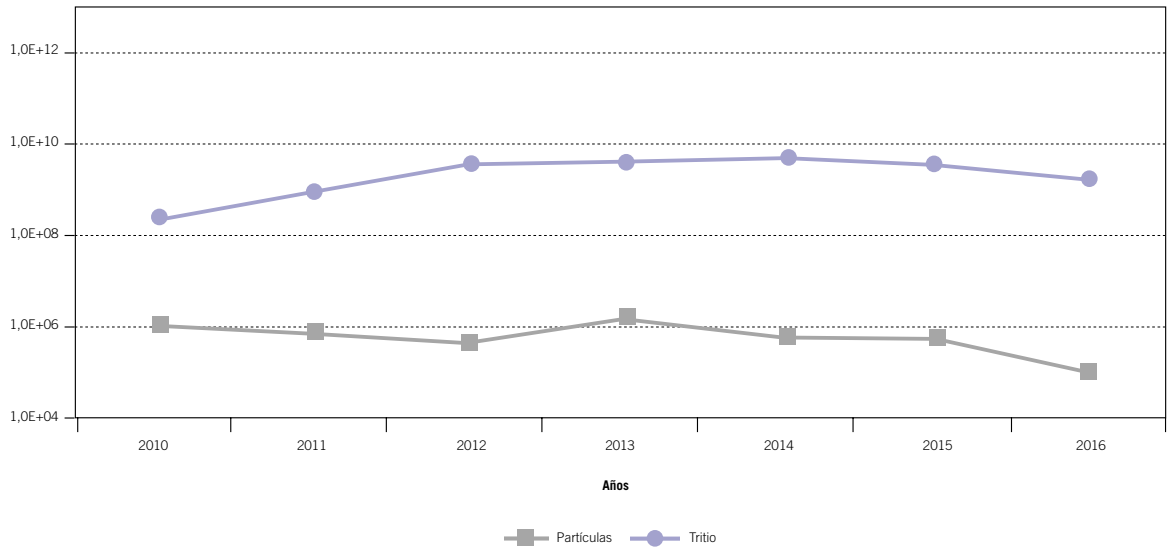


Figura 4.4.2.3. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en aire en la central nuclear José Cabrera

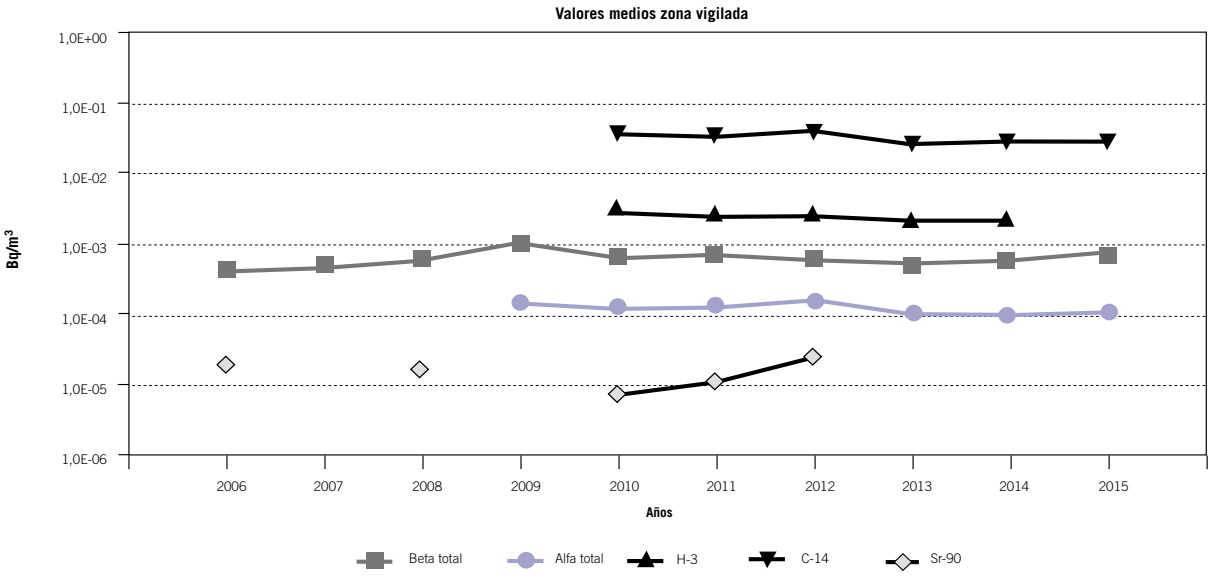


Figura 4.4.2.4. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en el suelo en la central nuclear José Cabrera

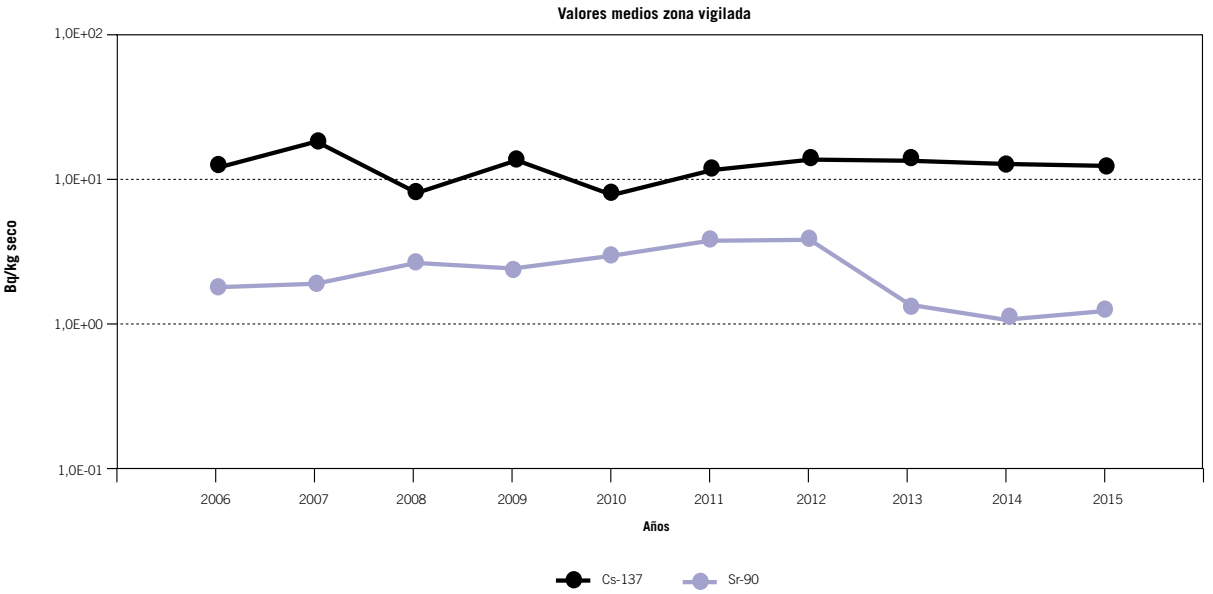


Figura 4.4.2.5. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en agua potable en la central nuclear José Cabrera

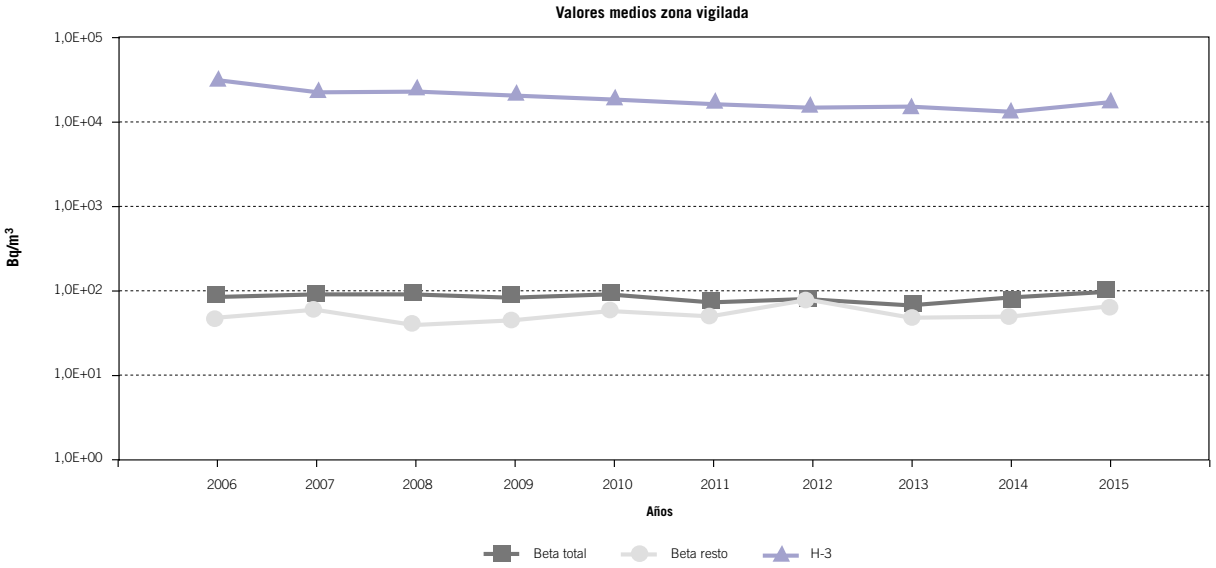


Figura 4.4.2.6. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en leche en la central nuclear José Cabrera

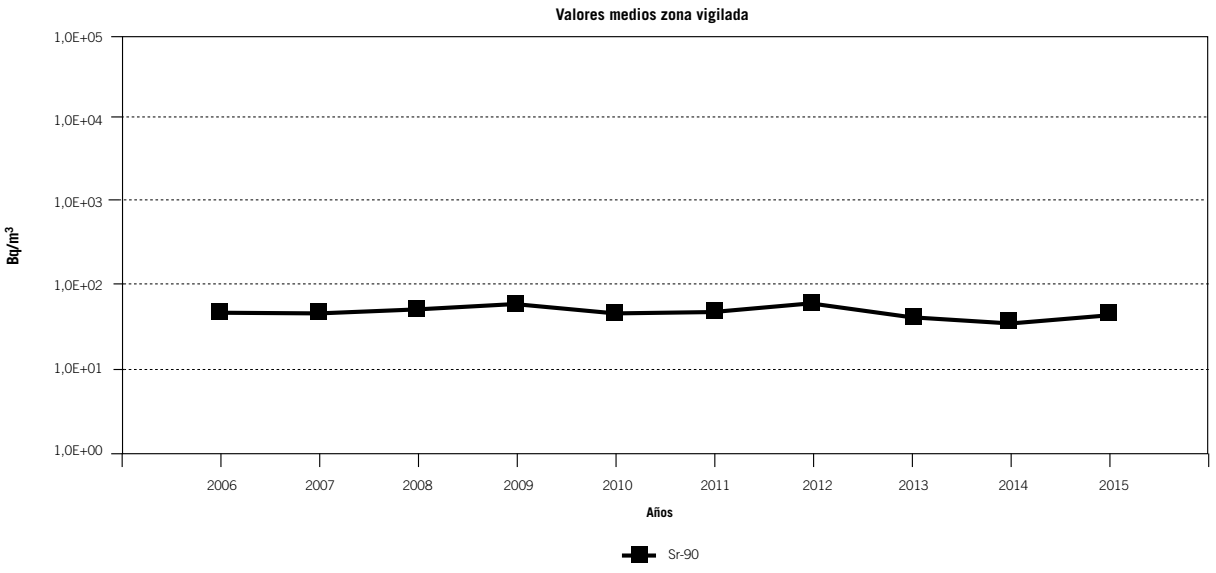
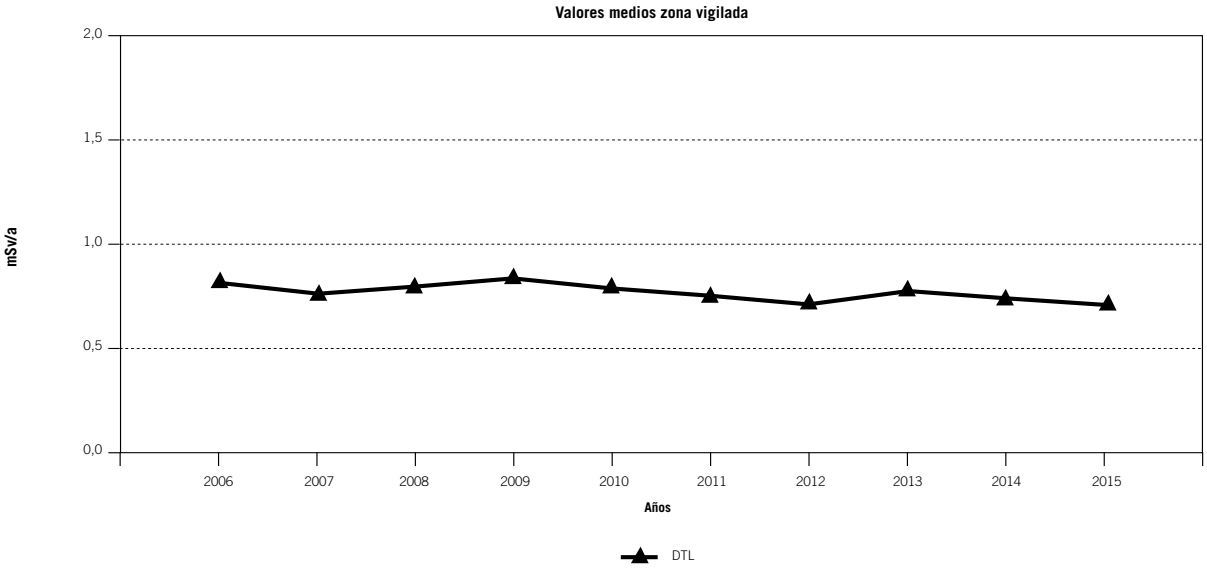


Figura 4.4.2.7. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en radiación directa en la central nuclear José Cabrera



En la figura 4.4.2.7 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia, que incluye la contribución de la dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

De la evaluación de los resultados obtenidos durante el año 2015, se puede concluir que la calidad medioambiental se mantiene en condiciones aceptables desde el punto de vista radiológico, sin que exista riesgo para las personas como consecuencia de las actividades realizadas en la instalación.

i) **Residuos radiactivos**

En la tabla 4.4.2.4 se resume la gestión de los residuos radiactivos en la central nuclear José Cabrera durante el año 2016, identificando el número de bultos y de unidades de almacenamiento generados y transportados por Enresa desde la instalación al centro de almacenamiento de El Cabril.

Como consecuencia de las actividades de desmantelamiento, en la instalación se generaron unidades de manejo (UMA) de distintos volúmenes con residuos radiactivos clasificados inicialmente en una de las tres categorías siguientes: baja y media actividad, muy baja actividad o potencialmente desclasificables. Estas UMA no constituyen, desde el momento de su generación, bultos finales de residuos aceptados para su gestión definitiva y se encuentran ubicadas en los distintos almacenes existentes en la central.

Tabla 4.4.2.4. Gestión de los residuos radiactivos acondicionados en la central nuclear José Cabrera durante el año 2016

	Generados		Evacuados a El Cabril	
	Bultos[1]	Unidades de almacenamiento[2]	Bultos[1]	Unidades de almacenamiento[2]
Año 2016	710	16	276	16

(1) Residuos acondiconados en bidones de diferentes volúmenes (220, 400, 480, 750, 1.000 y 1.300 litros). (2) Unidades de almacenamiento CE-2a y CE-2b.

Tabla 4.4.2.5. Grado de ocupación de los almacenes y campas de residuos radiactivos en José Cabrera y de los almacenes temporales de materiales redisuales desclasificables "campas" a fecha 31 de diciembre de 2016

Almacén 1	Almacén 2	Almacén 3	Almacén EAD	Campa 1	Campa 2
20,11%	27,21%	19,06%	0,47%	4,43%	65,41%

A 31 de diciembre de 2016 la instalación dispone de cuatro almacenes temporales de residuos radiactivos (almacenes 1, 2, 3 y almacén del Edificio Auxiliar de desmantelamiento, EAD). Para el almacenamiento temporal de los residuos clasificados inicialmente como potencialmente desclasificables, la instalación dispone de dos almacenes denominados campas 1 y 2. El grado de ocupación de dichos almacenes a fecha 31 de diciembre de 2016 se recoge en la tabla 4.4.2.5.

4.4.3. Plantas de concentrados de uranio

4.4.3.1. Planta Elefante

El desmantelamiento de la planta finalizó el año 2004. Su emplazamiento, contiguo al de la planta Quercus e instalaciones mineras del centro de Saelices, ya ha sido restaurado. El emplazamiento se encuentra en la actualidad en el denominado período de cumplimiento, sometido a un Programa de vigilancia de las aguas subterráneas y estabilidad de las estructuras de cobertura a la espera de integrarse en el emplazamiento global del centro de Saelices el Chico, una vez este haya sido restaurado.

Durante el año 2016, las actividades realizadas en la planta Elefante estuvieron dirigidas a realizar las comprobaciones y las verificaciones requeridas por el programa de vigilancia aprobado. Durante el año 2016 no se produjo ningún incidente con repercusiones radiológicas sobre los trabajadores ni sobre el medio ambiente.

a) Efluentes radiactivos

La planta Elefante está en la fase de vigilancia previa a su declaración de clausura y no se han producido efluentes radiactivos líquidos a lo largo del año 2016. Ahora bien, cuando se producen filtraciones o fugas en las eras, balsas y diques, los líquidos recogidos en los sistemas implantados para su fin, son analizados y, si su concentración en U_3O_8 lo requiere, son procesados con los efluentes de la planta Quercus. En lo que respecta a los efluentes radiactivos gaseosos, la emanación de radón procedente de las eras se vigila en el PVRA.

b) Vigilancia radiológica ambiental

Los resultados obtenidos durante el año sobre vigilancia radiológica ambiental están contenidos en el apartado correspondiente a la planta Quercus, ya que las dos instalaciones, al estar en el mismo emplazamiento, comparten un único programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA).

c) Inspecciones

Durante el año 2016 se ha realizado una inspección en la antigua Planta Elefante para realizar el seguimiento de las actividades programadas durante el período de cumplimiento.

4.4.3.2. Fábrica de uranio de Andújar

La Resolución de la Dirección General de la Energía de 17 de marzo de 1995, autoriza el denominado período de cumplimiento del emplazamiento restaurado de la antigua fábrica de uranio de Andújar. El objeto de esta fase es verificar que determinados parámetros del diseño de la estabilización realizada en los terrenos alcanzan los valores preestablecidos y garantizan su idoneidad.

Durante el año 2016 se realizaron dos inspecciones para verificar las condiciones generales e hidrológicas impuestas en el Plan de vigilancia y mantenimiento para el período de cumplimiento del emplazamiento. No se encontraron desviaciones del programa establecido.

En 2016 no se produjo ningún incidente con repercusiones radiológicas sobre los trabajadores, ni sobre el medio ambiente.

a) Efluentes radiactivos

La fábrica de uranio de Andújar es una instalación desmantelada y la única emisión al exterior de efluentes radiactivos que se produce es la emanación de radón que se vigila en el PVRA.

b) Vigilancia radiológica ambiental

A continuación se presentan los resultados del PVRA realizado en el año 2015, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 55 muestras y se realizaron del orden de 480 análisis.

En la tabla 4.4.3.2.1 se presenta un resumen de los valores obtenidos en las muestras de agua superficial, elaborado a partir de los datos remitidos por la instalación.

Los resultados obtenidos son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

Tabla 4.4.3.2.1. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m^3). Fábrica de uranio de Andújar. Año 2015

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Alfa total	< LID	0/8	$6{,}53\ 10^{1}$
Beta total	$2{,}65\ 10^{2}$ ($2{,}00\ 10^{2}$ - $3{,}56\ 10^{2}$)	8/8	$9{,}95\ 10^{1}$
Beta resto	< LID	0/8	$9{,}95\ 10^{1}$
Uranio total	$6{,}05\ 10^{1}$ ($3{,}77\ 10^{1}$ - $1{,}00\ 10^{2}$)	8/8	–
Th-230	1,53	1/8	$5{,}51\ 10^{-1}$
Ra-226	4,41 (3,48 - 5,60)	5/8	2,30
Ra-228	< LID	0/8	$7{,}92\ 10^{1}$
Pb-210	4,26 (3,32 - 5,97)	3/8	3,00
Espectrometría α			
U-234	$3{,}13\ 10^{1}$ ($1{,}90\ 10^{1}$ - $5{,}00\ 10^{1}$)	8/8	1,13
U-235	1,41 ($8{,}20\ 10^{-1}$ - 1,70)	4/8	1,14
U-238	$2{,}36\ 10^{1}$ ($1{,}40\ 10^{1}$ - $4{,}00\ 10^{1}$)	8/8	$8{,}30\ 10^{1}$

4.4.4. Plan de restauración de minas de uranio

4.4.4.1. Emplazamiento minero de Saelices el Chico

El proyecto de Enusa para la restauración definitiva del emplazamiento de las explotaciones mineras de Saelices el Chico (Salamanca) fue aprobado, previo informe del CSN, por la resolución del Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Castilla y León de 13 de septiembre de 2004.

Enusa durante 2016 prosigue con la vigilancia de acuerdo al Programa de vigilancia de las aguas subterráneas y estabilidad de las estructuras, apreciado favorablemente por el CSN el 24 de marzo de 2014.

Durante el año 2016 se realizó una inspección para verificar el cumplimiento de las condiciones generales y de vigilancia impuestas, en la que se puso de manifiesto que continúan los drenajes ácidos afectando a la calidad de las aguas por lo que se prosigue con el tratamiento de las mismas. Además se están implantando medidas para remediar la acción de estos drenajes ácidos.

a) Vigilancia radiológica ambiental

Los resultados obtenidos durante el año sobre vigilancia radiológica ambiental están contenidos en el apartado correspondiente a la planta Quercus, ya que al estar en el mismo emplazamiento, comparten un único programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA).

4.4.4.2. Antiguas minas de uranio

El 24 y 27 de febrero de 2006 la Junta de Castilla y León autorizó a Enusa la ejecución del abandono definitivo de labores en las antiguas minas de uranio de Salamanca, de Valdemascaño y Casillas de Flores, respectivamente, requiriendo una restauración previa de los emplazamientos según las condiciones impuestas por el CSN.

En la actualidad ambas minas, cuyos emplazamientos fueron restaurados en 2008, se encuentran en el denominado período de cumplimiento, al objeto de comprobar que las obras de restauración se comportan como estaba previsto.

4.5. Instalaciones radiactivas

4.5.1. Aspectos generales

Bases normativas y cometidos

La Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre energía nuclear define las instalaciones radiactivas como aquellas en las que se utilicen isótopos radiactivos y equipos generadores de radiación ionizante y les impone la autorización administrativa previa, con la excepción de los equipos de rayos X de diagnóstico, para los que prevé una regulación específica.

La Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear establece una clasificación para las instalaciones radiactivas. El Reglamento sobre instalaciones nucleares y nadiactivas concreta tal clasificación, al tiempo que fija un régimen de autorizaciones relacionado con ella.

Las instalaciones radiactivas están sujetas a autorización de la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital o de los organismos de las comunidades autónomas que tienen transferidas las competencias ejecutivas en esta materia. Dicha autorización requiere el informe preceptivo y vinculante del Consejo de Seguridad Nuclear.

A 31 de diciembre de 2016 tenían transferidas las competencias ejecutivas sobre instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría las comunidades siguientes: Aragón, Asturias, Baleares, Canarias, Cantabria, Cataluña, Castilla y León, Ceuta, Extremadura, Galicia, La Rioja, Madrid, Murcia, Navarra, País Vasco y Valencia.

Las instalaciones de rayos X de diagnóstico se rigen por un reglamento específico que establece para ellas un sistema de declaración y registro, a cargo de las comunidades autónomas.

Corresponde al Consejo de Seguridad Nuclear el control del funcionamiento y la inspección de las instalaciones radiactivas una vez autorizadas, incluidas las instalaciones de rayos X de diagnóstico, en aplicación del apartado d) del artículo 2 de la Ley 15/1980.

Número de instalaciones y distribución geográfica

A 31 de diciembre de 2016 tenían autorización de funcionamiento un total de 1.321 instalaciones radiactivas (dos de 1ª categoría, 969 de 2ª categoría y 350 de 3ª categoría). Asimismo, el Consejo de Seguridad Nuclear tiene constancia de la inscripción de 37.142 instalaciones de radiodiagnóstico en los correspondientes registros de las comunidades autónomas.

La tabla 4.5.1.1 refleja el número de instalaciones autorizadas y su evolución por tipos de aplicación en los últimos años. En la tabla 4.5.1.2 se presenta la distribución de instalaciones radiactivas por tipos de aplicación y por comunidades autónomas.

Temas genéricos

La actuación del CSN en relación con las instalaciones radiactivas incluye diversas estrategias, entre las que cabe destacar los siguientes:

- Incorporar los nuevos requisitos sobre la seguridad tecnológica y física de las fuentes radiactivas, y el control de fuentes radiactivas de alta actividad y fuentes huérfanas.

- Facilitar a los titulares el cumplimiento de los requisitos exigibles evitando, en todo caso, requisitos regulatorios y trámites innecesarios.

- Establecer un sistema de análisis y registro de la experiencia operativa en instalaciones radiactivas. Aplicar un sistema de clasificación de incidencias en función de su importancia para la seguridad y de obtención de lecciones aprendidas.

Tabla 4.5.1.1. Evolución del número de instalaciones radiactivas

Categoría	Campo de aplicación	2012	2013	2014	2015	2016
1ª	Irradiación	1	1	1	1	1
	Investigación	1	1	1	1	1
	Subtotal	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
2ª	Comercialización	58	67	68	67	69
	Investigación y docencia	97	98	101	94	91
	Industria	558	538	517	493	485
	Medicina	322	323	329	322	324
	Subtotal	**1.035**	**1.026**	**1.015**	**976**	**969**
3ª	Comercialización	14	17	17	18	18
	Investigación y docencia	89	89	83	78	78
	Industria	207	217	220	226	226
	Medicina	38	37	35	29	28
	Subtotal	**348**	**360**	**355**	**351**	**350**
	Rayos X médicos	33.625	34.592	35.302	36.293	37.142
	Total	**35.010**	**35.980**	**36.674**	**37.622**	**38.463**

Tabla 4.5.1.2. Distribución de las instalaciones radiactivas por comunidades autónomas

Comunidad autónoma	Instalaciones radiactivas de 2ª categoría					Instalaciones radiactivas de 3ª categoría					Total instalaciones por autonomía	Rayos X por autonomía
Campo de aplicación	C	D	I	M	Total 2ª	C	D	I	M	Total 3ª		
Andalucía	4	10	69	57	140	1	19	24	5	49	189	6.674
Aragón	4	2	24	9	39	–	3	9	1	13	52	933
Asturias	–	2	20	11	33	–	1	5	1	7	40	906
Baleares	–	1	5	8	14	–	–	–	–	–	14	844
Canarias	–	1	11	10	22	–	2	2	–	4	26	1.315
Cantabria	1	1	13	3	18	–	2	5	–	7	25	460
Castilla-La Mancha	1	2	19	11	33	–	1	5	–	6	39	1.594
Castilla y León	–	7	33	13	53	–	4	14	1	19	72	1.890
Cataluña	16	24	78	54	172	3	14	43	9	69	*243	5.922
Extremadura	–	1	9	7	17	–	–	4	–	4	21	826
Galicia	2	6	28	14	50	–	–	7	1	8	58	2.482
Madrid	33	24	50	65	172	12	17	33	7	69	241	5.562
Murcia	1	1	16	10	28	–	–	3	–	3	31	1.086
Navarra	1	1	17	4	23	–	1	6	1	8	31	412
País Vasco	3	–	58	12	73	2	9	55	1	67	140	1.743
Rioja	–	–	1	4	5	–	–	–	–	–	5	271
Comunidad Valenciana	3	8	34	32	77	–	5	11	1	17	94	4.134
Ceuta	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	50
Melilla	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	38

C: Instalaciones radiactivas comerciales. D: Instalaciones radiactivas de investigación y docencia. I: Instalaciones radiactivas industriales.
M: Instalaciones radiactivas médicas. * Se incluyen dos instalaciones de 1ª categoría: una industrial y otra de investigación.

- Adoptar la regulación al enfoque graduado al riesgo de la instalación o actividad.

- Incrementar las actuaciones de inspección sobre prácticas con mayor riesgo, como la gammagrafía industrial.

- Reforzar el proceso de control de las instalaciones médicas de rayos X.

- Firmar nuevos acuerdos de encomienda de funciones con comunidades autónomas que tengan interés en participar en el sistema, y mejorar los acuerdos vigentes a través de una mayor coordinación y elaboración conjunta de programas de actuación y el establecimiento de herramientas de apoyo basadas en las nuevas tecnologías de la información.

A continuación se resumen las actuaciones de carácter genérico realizadas por el CSN durante el año 2016 relativas a instalaciones radiactivas:

- Instalaciones Radiactivas con problemas de viabilidad

  Desde 2013 con la aprobación de la Instrucción Técnica sobre "Problemas de Viabilidad de las Instalaciones Radiactivas", la Dirección Técnica de Protección Radiológica ha establecido entre sus prioridades mejorar el control de las instalaciones con problemas de viabilidad, a fin de asegurar que las fuentes radiactivas que poseen no suponen un riesgo indebido para el público ni el medio ambiente.

A tal fin, se aplica desde su aprobación en 2014 un protocolo de control reforzado de esas instalaciones, de las que ha elaborado un inventario, del que actualmente forman parte 28 instalaciones sometidas a especial supervisión, habiendo causado baja 32 por haber solucionado su situación, al haberse retirado las fuentes radiactivas a una instalación autorizada y solvente, al suministrador o a Enresa.

- Incremento del control de fuentes encapsuladas de alta actividad

  El Real Decreto 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas, define este tipo de fuentes. Al ser las que suponen mayor riesgo radiológico, están sometidas a una regulación y un control más estricto.

  Durante 2016 el CSN ha mejorado la aplicación informática en la que los usuarios de estas fuentes cargan las hojas de inventario de cada fuente según requiere el citado Real Decreto.

  Una vez mejorada la aplicación informática, la Dirección Técnica de Protección Radiológica emitió en octubre una circular a todos los poseedores de fuentes encapsuladas de alta actividad (FEAA), con instrucciones sencillas de uso de la aplicación, brindarles soporte técnico para acceder a ella y animarles a usarla. En paralelo, los inspectores del CSN han contactado con los usuarios, también para animarles al uso de la aplicación. Como resultado, se ha pasado de 109 usuarios de la aplicación a principios de 2015 a 167 el 31 de diciembre de 2016.

Instalaciones Industriales

En relación al proceso de autorización, las solicitudes que se han informado durante este año, han sido mayoritariamente de modificación y clausura y en menor medida de puesta en marcha.

Durante el año 2016 se ha llevado a cabo la modificación de la instalación radiactiva del Sincrotrón ALBA introduciendo una nueva chicane para criogenia en la cabina óptica de la Línea de Luz BL11-NCD.

La nueva chicane está instalada en una pared lateral de la cabina óptica y la modificación se hizo en el panel de plomo que la acoge. Las características de esta chicane son similares a las ya existentes en la línea de luz BL04 (MSPD).

La instalación radiactiva del Centro de Láseres Pulsados Ultracortos y Ultraintensos (CLPU) solicitó en el año 2014 modificación para ampliar la instalación con dos aceleradores láser-plasma (VEGA-2 y VEGA-3) de mayor energía, que ha seguido en fase de estudio de documentación y evaluación durante el año.

Durante el año 2016 se ha llevado a cabo la evaluación de una modificación para incluir una nueva dependencia y una inspección en fase de pruebas preoperacionales para garantizar que los equipos e instalaciones de acelerador láser-plasma cumplen los requerimientos técnicos necesarios para su operación. Dado el elevado grado de innovación y desarrollo de la instalación de láseres pulsados ultracortos (CLPU), su puesta en marcha requiere del acondicionamiento y puesta a punto de diferentes subsistemas por lo que se hace necesario la realización de diferentes pruebas en diferentes períodos, a medida que los diferentes sistemas se van implementando.

Un porcentaje elevado de las solicitudes de puesta en marcha y algunas de las de modificación informadas en este año, se refieren a equipos portátiles tipo pistola para el análisis de materiales. El incremento en el uso de este tipo de equipos ya se detectó en años anteriores y ha seguido en 2016.

También se ha producido un alto porcentaje de clausura y cierre de delegaciones de instalaciones

provistas de equipos radiactivos para medida de densidad y humedad de suelos y gammagrafía industrial, por el descenso de obra civil.

En relación al seguimiento y control de las instalaciones, como en años anteriores, se ha llevado a cabo mediante la evaluación de las actas de inspección y de los informes anuales y otros informes.

Dentro de las actividades de control de las instalaciones radiactivas, se ha continuado desarrollando un seguimiento especial de la optimización de las dosis en los distintos tipos de instalaciones, prestándose una especial atención al sector de la gammagrafía móvil, que es el que mayores problemas tiene en relación a la protección radiológica, pero que como se pone de manifiesto con la experiencia reciente de operación, ha experimentado una notable mejoría en los últimos años.

En el año 2016 se ha hecho especial control sobre las instalaciones radiactivas en situación de crisis o en concurso de acreedores para asegurar las condiciones de seguridad y protección radiológica de los equipos con fuentes radiactivas y la gestión adecuada de los mismos. Se ha seguido trabajando en un protocolo para sistematizar la actuación del Consejo de Seguridad Nuclear en este tipo de situaciones de empresas en crisis y su coordinación con los demás organismos competentes.

A este respecto se ha extremado el seguimiento de la instalación radiactiva de GEOINCI, Gabinete de Estudios y Proyectos, SL (IRA-2883), por desaparición del titular de la instalación, cuya autorización de funcionamiento ha suspendido el CSN, que además ha propuesto al ejecutivo de Castilla y León el precintado de sus equipos. También se ha extremado el control de H.W. Cobble y Asociados, SL (IRA-2775), con equipos en situación de abandono.

Instalaciones médicas

Como ya se indicó en el informe anterior, durante 2016 se ha ultimado el desmantelamiento de dos ciclotrones que se encontraban en esta fase y se procederá en breve a su clausura. Actualmente existen 16 ciclotrones activos en España para la producción de flúor-18 y otros isótopos emisores de positrones, de vida muy corta, utilizados para la realización de exploraciones por técnicas de tomografía por emisión de positrones (PET) en instalaciones de Medicina Nuclear. Al final de 2016 había en España 95 instalaciones para diagnóstico PET, dos de ellas en unidades móviles. Más del 90% de las instalaciones de PET disponen de cámaras mixtas con Tomografía Computerizada (TC) incorporada. Las cámaras PET están siendo sustituidas por PET/TC durante los últimos años.

En cuanto a la radioterapia externa (EBRT), durante 2016 continuó la sustitución de aceleradores lineales por renovación de aceleradores antiguos, sin haber variado el número total de los existentes, que es de 267. El motivo de estas renovaciones es debido a la aplicación de nuevas técnicas, además de la radioterapia conformada tridimensional, como son técnicas guiadas por imagen, la radioterapia de intensidad modulada (IMRT) o la radioterapia estereotáxica (SBRT). Durante 2016 estas unidades de radioterapia funcionaron a pleno rendimiento y de forma satisfactoria en lo relativo a la seguridad y protección radiológica.

En relación con la radioterapia, durante 2016 se ha planificado la implantación de al menos dos instalaciones de terapia con protones. Una de ellas comenzará su construcción en 2017 y será la primera instalación de Protonterapia en España. Se han mantenido diferentes reuniones al respecto con esta última instalación, con objeto de coordinar las acciones del titular en relación con el proceso de licenciamiento y control.

Siguiendo con la planificación de las instalaciones de radioterapia, se ha previsto la incorporación de 25 aceleradores lineales nuevos en Andalucía, la mayoría de ellos sustituirán a los existentes que se

hayan quedado obsoletos. Esta operación, así como su licenciamiento, se llevará a cabo durante los próximos cuatro años. Esta misma operación de sustitución e implantación de aceleradores lineales se ha efectuado en Galicia concluyéndose en 2016.

El número de instalaciones en funcionamiento durante 2016 se mantuvo aproximadamente constante. El control del funcionamiento de estas instalaciones se efectúa mediante inspección a las propias instalaciones, revisión del informe anual e inspección a los Servicios de Protección Radiológica (SPR) que las asesora y les da servicio en esta materia. De esta forma, por un lado se realiza un control directo del funcionamiento de las instalaciones, a través de las inspecciones a las mismas y, por otro lado, un control indirecto a través de las inspecciones a los SPR.

Continúa funcionando, como en años anteriores, el Foro de Protección Radiológica en el Medio Sanitario creado en 2001 del que forman parte, además del CSN, la Sociedad Española de Protección Radiológica y la Sociedad Española de Física Médica. En él se tratan temas de interés común elaborando diferentes documentos mediante grupos de trabajo con representantes de las tres partes. Asimismo, se invita si es preciso, a que participen otras sociedades u organismos relacionados con el tema de trabajo específico a desarrollar.

El Foro celebró en 2016 una reunión de su comité de seguimiento, en la que participaron a petición propia dos subdirectoras del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, en la que se revisó la marcha de los proyectos en curso: i) Dosis Interna en Medicina Nuclear, ii) "European Action Week, Inspection of Justification in Medical Imaging", celebrada del 8 al 15 de noviembre de 2016, iii) Impacto del documento de recursos técnicos y humanos en los Servicios de Radiofísica y Protección Radiológica y iv) Dosis Administrativas. También se comentó que el CSN considera aceptable la formación *on-line* para obtención de las acreditaciones en protección radiológica de los directores y operadores de instalaciones de rayos X médicos, siempre que los cursos estén debidamente homologados como establece la reglamentación, y se decidió abordar un nuevo proyecto sobre "Protección radiológica operacional de mujeres gestantes".

Instalaciones de rayos X de diagnóstico

En relación con las instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico, durante el año 2016 el CSN continuó recibiendo expedientes de declaración de estas instalaciones e inscripción en el Registro de Instalaciones de Rayos X con fines de diagnóstico médico, procedentes de la autoridad competente de industria de las comunidades autónomas. En la actualidad, hay un mayor porcentaje de declaraciones de modificación para su inscripción registral que de instalaciones nuevas.

Durante el año 2016, se recibieron del orden de 5.000 informes anuales de instalaciones de rayos X, donde constan entre otros datos, los controles de calidad efectuados a los equipos por los servicios o unidades técnicas de protección radiológica o por las empresas de venta y asistencia técnica de dichos equipos y la elaboración e implantación progresiva de los Programas de Protección Radiológica. De ellos, el CSN revisó una muestra representativa, con énfasis en los que habían presentado alguna deficiencia en años anteriores, los pertenecientes a hospitales, instituciones privadas con gran número de equipos, centros con radiología intervencionista, TC y equipos móviles. Asimismo, se revisan todos los informes correspondientes a las instalaciones cubiertas por un SPR y las instalaciones del propio hospital donde está ubicado el SPR con motivo de la inspección que se efectúe a dicho SPR.

En las inspecciones anuales que se efectúan a los SPR de los hospitales, se controla indirectamente el funcionamiento de las instalaciones radiactivas y de los rayos X propios del hospital, así como de las

instalaciones de rayos X de los centros sanitarios a los que los SPR dan cobertura (centros de salud, centros de especialidades y otros hospitales más pequeños). También se realizan verificaciones cruzadas al inspeccionar las unidades técnicas de protección radiológica (UTPR) que dan servicio a las instalaciones de rayos X.

Protección del paciente

El Consejo de Seguridad Nuclear y el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad suscribieron en 2010 un convenio de colaboración sobre protección radiológica en las áreas de prevención de las exposiciones; calidad en los procedimientos con uso de radiaciones; emergencias; investigación, desarrollo e innovación y protección al paciente.

Durante 2016 se han realizado actividades de colaboración en relación con los siguientes temas:

- Proyecto MARR sobre la aplicación de la metodología de matrices de riesgo en los Servicios de Radioterapia que tiene por objeto evaluar el grado de implementación de los requisitos de la directiva médica en relación con la prevención de accidentes en radioterapia. Este proyecto se ha realizado en el marco del Foro de protección radiológica en el medio sanitario, y ha participado, además de los integrantes del mencionado Foro sanitario, la Sociedad Española de Oncología Radioterápica.

  En 2016 se ha realizado un workshop de difusión del proyecto MARR a los servicios de radioterapia de hospitales españoles ubicados en diferentes CCAA y un seminario de explicación de la metodología.

  En la anteriormente citada reunión del Foro Sanitario, se acordó la ampliación del Proyecto MARR a IMRT (radioterapia de intensidad modulada).

- Colaboración a petición del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad en el establecimiento de objetivos y recomendaciones en relación con la "Línea Estratégica sobre Prácticas Clínicas Seguras del Sistema Nacional de Salud" para el período 2015-2020, donde se ha propuesto una serie de objetivos para promover el uso seguro de los procedimientos con radiaciones ionizantes: a) prevenir la exposición a la radiación ionizante innecesaria en el paciente pediátrico, b) promover la seguridad del paciente como parte del proceso de tratamiento en radioterapia, c) promover la protección y prevención de los efectos adversos relacionados con los procedimientos radiológicos intervencionistas.

Instalaciones comerciales

La actividad de comercialización y asistencia técnica está regulada en el artículo 74 del Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, en el punto 4.6.7 de este informe se hace balance de las empresas dedicadas a estas actividades pero que no constituyen instalación radiactiva. En este punto nos referimos a las instalaciones radiactivas de comercialización y asistencia técnica que lo son en razón de las actividades que realizan.

Durante el año 2016 el licenciamiento ha consistido mayoritariamente en modificaciones de instalaciones radiactivas existentes, principalmente modificaciones por ampliaciones de equipos o fuentes a comercializar (aumento de actividades de isótopos ya autorizados o nuevos equipos de características similares a los ya autorizados y en menor medida nuevos tipos), en segundo lugar se han solicitado autorizaciones de funcionamiento. Sigue la tendencia de comercialización de Lu-177/Lu-177m, isótopo emisor beta/gamma para tratamiento de tumores endocrinos, se ha puesto en funcionamiento un nuevo ciclotrón para la producción de Flúor-18 en forma de F-18 FDG para diagnóstico médico mediante PET. Se ha autorizado la comercialización de sistemas de terapia externa de protones, equipos complejos, cuyo proceso de instalación

requerirá de tres a seis años desde que el cliente potencial lo solicita hasta usarse en modo clínico.

4.5.2. Licenciamiento

Durante el año 2016 se emitieron 358 dictámenes referentes a autorizaciones de instalaciones radiactivas. El personal del Consejo de Seguridad Nuclear evaluó 261 de esas solicitudes:

- 29 para autorizaciones de funcionamiento.
- 31 para declaración de clausura.
- 201 para autorizaciones de modificaciones diversas.

De las solicitudes de autorización evaluadas, las siguientes lo fueron por personal técnico de las respectivas comunidades autónomas con encomienda de funciones:

Cataluña
- Siete para autorizaciones de funcionamiento.
- 12 para declaraciones de clausura.
- 44 para autorizaciones de modificaciones diversas.

Baleares
- Dos para autorizaciones de modificaciones diversas.
- Una para declaración de clausura.

País Vasco
- Dos para autorizaciones de funcionamiento.
- Dos para declaraciones de clausura.
- 27 para autorizaciones de modificaciones diversas.

Con objeto de indicar el movimiento de expedientes de licenciamiento y la capacidad de respuesta del CSN a las solicitudes de informe, se presentan en la tabla 4.5.2.1 las solicitudes recibidas durante el año 2016, los informes realizados durante dicho año y los pendientes a 31 de diciembre.

El análisis de estas cifras permite hacer algunas consideraciones aproximadas. En primer lugar, el número de solicitudes informadas es sensiblemente igual que el de solicitudes presentadas, lo que indica que se posee capacidad suficiente para hacer frente a las demandas de licenciamiento. El volumen de solicitudes pendientes se reduce a una cuarta parte del total de expedientes informados. El tiempo medio de resolución es inferior a cuatro meses, que se considera aceptable teniendo en cuenta que en muchos expedientes se pide a los solicitantes información técnica adicional necesaria para poder finalizarlas.

Tabla 4.5.2.1. Número de expedientes de licenciamiento recibidos, resueltos y pendientes en distintos tipos de instalaciones radiactivas

	Tipo de solicitud			Total
	Funcionamiento	Modificación	Clausura	
Solicitudes recibidas en 2016	24	278	35	337
Solicitudes informadas en 2016	38	274	46	358
Solicitudes pendientes de informe 31/12/16	7	59	7	73

Tabla 4.5.2.2. Expedientes informados por tipo de solicitud y campo de aplicación

Autorización	Industria			Medicina		Investigación y docencia		Comercialización	
	1ª	2ª	3ª	2ª	3ª	2ª	3ª	2ª	3ª
Funcionamiento	–	15	13	6	1	–	1	2	–
Clausura	–	23	10	6	1	2	1	2	1
Modificación	–	76	29	118	3	16	5	22	5
Totales	–	114	52	130	5	18	7	26	6

4.5.3. Inspección, seguimiento y control de las instalaciones

Tras varias décadas de experiencia acumulada y analizados los estándares y la práctica internacionales, la Dirección Técnica de Protección Radiológica decidió modificar su programa de inspección de instalaciones radiactivas para que su frecuencia sea más acorde al riesgo de la instalación o actividad afectada y para introducir la práctica de realizar inspecciones no anunciadas.

Tras una experiencia piloto del nuevo programa, en 2015 se comprobó su pertinencia. En consecuencia, en 2016 se informó a los titulares de las instalaciones del nuevo programa y se han aprobado en 2016 los procedimientos que lo gobiernan, el PG.IV.04 "Inspección de las instalaciones radiactivas y otras actividades reguladas" y el PG.IV.06 "Control de instalaciones radiactivas y otras actividades reguladas conexas".

A lo largo del año 2016 se realizaron 1.427 inspecciones a instalaciones radiactivas. Su distribución por tipos fue la siguiente:

- 492 fueron realizadas por el propio personal del CSN según se detalla:
  - 389 inspecciones de control de funcionamiento de instalaciones, excepto rayos X médicos.
  - 56 inspecciones de control de funcionamiento de instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico.
  - 40 inspecciones previas a la autorización de funcionamiento, modificación o baja de instalaciones.
  - Dos inspecciones para verificar incidencias, denuncias o irregularidades de instalaciones.
  - Cinco de rayos X de radiodiagnóstico médico.
- 37 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la comunidad autónoma de las Islas Baleares:
  - 16 inspecciones de control de funcionamiento a instalaciones radiactivas.
  - 21 inspecciones de control a instalaciones de rayos X de diagnóstico médico.
- 308 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la comunidad autónoma de Cataluña:
  - 233 inspecciones de control de funcionamiento de instalaciones radiactivas.
  - 50 inspecciones de control a instalaciones de rayos X de diagnóstico médico.

– 17 inspecciones previas a la autorización de funcionamiento, modificación o baja de instalaciones.

– Tres inspecciones para verificar incidencias, denuncias o irregularidades de instalaciones.

– Cinco de rayos X de radiodiagnóstico médico.

- 170 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito al País Vasco:

  – 109 inspecciones de control de funcionamiento a instalaciones radiactivas.

  – 50 inspecciones de control a instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico.

  – Ocho inspecciones previas a la autorización de funcionamiento, modificación o baja de instalaciones.

  – Tres inspecciones para verificar incidencias, denuncias o irregularidades de instalaciones.

- 66 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito al Principado de Asturias (35 a instalaciones radiactivas y 31 a instalaciones de rayos X de diagnóstico médico).

- 50 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la comunidad autónoma de Canarias (29 a instalaciones radiactivas y 21 a instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico).

- 85 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la comunidad autónoma de Galicia (64 a instalaciones radiactivas y 21 a instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico).

- 42 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la comunidad autónoma de la Región de Murcia (25 a instalaciones radiactivas y 17 a instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico).

- 65 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la Comunidad Foral de Navarra (34 a instalaciones radiactivas y 31 a instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico).

- 112 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la Comunidad Valenciana (62 a instalaciones radiactivas, 50 a instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico).

Además de las inspecciones constituye un elemento básico para el control de las instalaciones la revisión de los informes anuales. En 2016 se recibieron en el CSN 1.228 informes anuales de instalaciones radiactivas, del orden de 5.000 de instalaciones de rayos X de diagnóstico, así como 348 informes trimestrales de comercialización.

El análisis de las actas levantadas en las inspecciones, de los informes anuales de las instalaciones, de la información sobre materiales y equipos radiactivos suministrados por las instalaciones de comercialización y de los datos de gestión de residuos proporcionados por Enresa, dio lugar a la remisión de 308 cartas de control directamente por el CSN, 25 por el servicio que ejerce la encomienda de funciones en Cataluña y 26 por la encomienda del País Vasco, relativas a diversos aspectos técnicos de licenciamiento y control de las instalaciones.

Debe destacarse también en el campo del control, la atención de denuncias, de las que se produjeron 32 en el año 2016, referidas a instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico. Siempre que fue conveniente, se efectuó una visita de inspección, informando posteriormente a los denunciantes acerca del estado de la instalación y remitiendo, en su caso, una carta de control al titular.

4.5.4. Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente que desarrollaron su actividad durante 2016 en instalaciones radiactivas y que recambiaron adecuadamente su dosímetro fue de 100.421[1] a los que corresponde una dosis colectiva de 12.975 mSv·persona.

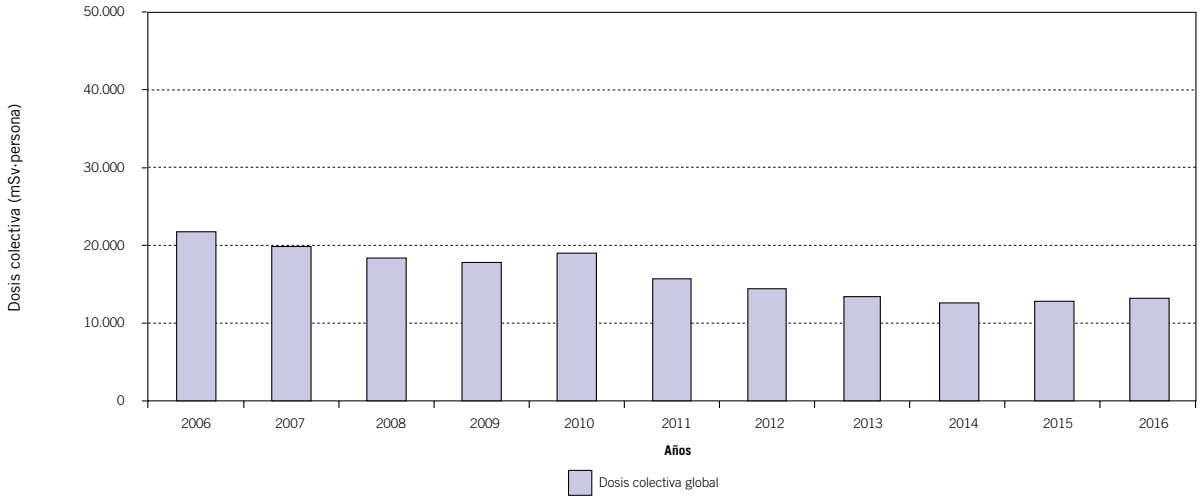
Si se considera en el cálculo de este parámetro únicamente a los trabajadores con dosis significativas y se excluyen los casos de potencial sobreexposición, la dosis individual media de este colectivo resultó ser de 0,65 mSv/año, lo que representa un porcentaje del 1,3% de la dosis anual máxima permitida en la legislación española (50 mSv/año).

En la tabla 4.5.4.1 se presenta información desglosada de la distribución de los valores de número de trabajadores expuestos, dosis individual media y colectiva en los distintos tipos de instalaciones radiactivas. En la figura 4.5.4.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva para el personal del conjunto de dichas instalaciones.

Tabla 4.5.4.1. Distribución de valores de dosis colectiva, dosis individual media y número de trabajadores en distintos tipos de instalaciones radiactivas

Tipo de instalación	**Nº de trabajadores**	**Dosis colectiva** (mSv.persona)	**Dosis individual** (mSv/año)
Instalaciones radiactivas médicas	87.396	10.909	0,64
Instalaciones radiactivas industriales	7.183	1.606	0,86
Centros de investigación	5.842	460	0,42

Figura 4.5.4.1. Evolución de dosis colectiva para el conjunto de trabajadores de instalaciones radiactivas



1 Dado que los datos dosimétricos se han extraído del Banco Dosimétrico Nacional, el número global de trabajadores expuestos no coincide con la suma de los trabajadores de cada uno de los sectores informados, ya que puede ocurrir que haya trabajadores prestando servicio en distintos sectores a lo largo del año

Durante el año 2016 se registraron cuatro casos de potencial superación del límite anual de dosis establecido en la legislación.

En los casos de potencial superación de los límites de dosis, el Consejo de Seguridad Nuclear tiene establecido un protocolo de actuación que supone:

- Que una vez que el CSN es informado de la posible superación del límite de dosis, se requiere al titular de la instalación implicada:

  – Que retire al trabajador afectado de cualquier actividad laboral que implique exposición a radiaciones.

  – Que realice las gestiones para que dicho trabajador sea sometido a un reconocimiento médico especial por un servicio de prevención, quien deberá determinar si el trabajador está médicamente apto para volver a su actividad laboral habitual.

- Que el CSN realiza una investigación sobre las circunstancias que dieron lugar a la superación del límite de dosis que, habitualmente, comprende tres etapas:

  – Requerir al titular de la instalación información detallada sobre dichas circunstancias y sobre las acciones correctoras que se hubieran podido adoptar.

  – Realizar una inspección a la instalación para esclarecer las circunstancias del caso.

  – Evaluar toda la información disponible y elaborar un informe con las conclusiones de la investigación.

- Que el CSN informa de las conclusiones de la investigación realizada tanto al titular de la instalación como al trabajador afectado.

La experiencia del CSN en estos protocolos de actuación muestra que, en la mayoría de casos, la dosis no ha sido recibida por el trabajador que portaba el dosímetro y que las lecturas anómalas de los dosímetros tienen su origen en una inadecuada gestión del mismo (olvido del dosímetro en una sala de exploración, etc.).

Dosis administrativas

En relación con la información que se presenta en este apartado, y como hecho destacable, hay que señalar que desde abril de 2003 el CSN viene aplicando una política de asignación de dosis administrativas que supone que, a aquellos trabajadores expuestos que no recambian su dosímetro durante tres meses consecutivos, se les asigna la dosis correspondiente a la fracción del límite anual de dosis a lo largo de ese período (2 mSv por mes).

Conviene indicar que la asignación de dosis administrativas en situaciones de indisponibilidad de lectura dosimétrica es una estrategia que también ha sido adoptada por las autoridades reguladoras de otros países y que está consolidada a nivel internacional, tal y como se pone de manifiesto en los informes del Comité Científico de las Naciones Unidas sobre los Efectos de las Radiaciones Ionizantes (UNSCEAR).

Siguiendo la práctica habitual de aquellos países que, como España, tienen implantada dicha política, y con objeto de no falsear las estadísticas sobre las dosis ocupacionales, estas dosis administrativas se han excluido de las valoraciones que sobre la situación y tendencias en dichas dosis se realizan en este informe.

El número total de trabajadores a los que se han asignado dosis administrativas fue de 6.375 (324 de estos trabajadores no llegaron a recambiar su dosímetro a lo largo del año). De este total:

- El 97,3% de los trabajadores desarrollaron su actividad laboral en el ámbito de las instalaciones radiológicas médicas.

- El 2,5% de los trabajadores desarrollaron su actividad laboral en el ámbito de las instalaciones radiológicas industriales.

- El 0,2% de los trabajadores desarrollaron su actividad laboral en otros ámbitos de instalaciones radiactivas.

4.5.5. Incidencias y acciones coercitivas

Durante el año 2016 se registraron en las instalaciones radiactivas las incidencias significativas que se detallan en la tabla 4.5.5.1.

El CSN propuso al Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital la apertura de dos expedientes sancionadores. Las causas que indujeron las propuestas fueron la inobservancia de requisitos técnicos impuestos.

Como resultado de las actuaciones de evaluación e inspección de control de las instalaciones, se han realizado 26 apercibimientos por el CSN, nueve por la Generalidad de Cataluña y seis por el Gobierno Vasco, identificando las desviaciones encontradas y requiriendo su corrección al titular en el plazo de dos meses. En un caso se impuso multa coercitiva por la no implantación por el titular de una instalación radiactiva de las acciones correctoras requeridas en su apercibimiento.

Cabe señalar que en 2016 el CSN ha puesto en marcha una experiencia piloto para analizar de forma más sistemática todos los sucesos notificados por instalaciones radiactivas españolas, bien en sus instalaciones o durante el transporte de material radiactivo, a fin de valorar la significación para la seguridad de los incidentes, así como su posible carácter genérico. A tal fin se ha desarrollado una base de datos relacionada con la de las instalaciones radiactivas, en la que se cargan los sucesos y se ha creado un Panel de revisión, del que forman parte todos los jefes de área con competencia directa en la seguridad radiológica de las instalaciones radiactivas y el transporte de las mismas, presidido por el subdirector de Protección Radiológica Operacional.

Tabla 4.5.5.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2016

Instalación Fecha notificación	Descripción de la incidencia	Acciones y consecuencias
Hospital Vall D'Hebrón. Barcelona	Permanencia accidental de un técnico dentro del búnker de un acelerador lineal de radioterapia cuando éste empieza a irradiar.	El técnico no recibió radiación directa. No obstante, se envió su dosímetro personal al Centro Nacional de Dosimetría de Valencia para su lectura. Se estima la dosis sería muy inferior a 1 mSv.
Applus Norcontrol, SLU. Zamudio (Vizcaya)	No retracción de una fuente de Ir-192 durante las labores previas a la gammagrafía.	Se procedió a recuperar la fuente. Se envió el equipo y accesorios a la empresa de asistencia técnica para su revisión. Las dosis recibidas por el personal durante la operación de recogida de la fuente están por debajo de los límites.

Tabla 4.5.5.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2016 *(continuación)*

Instalación Fecha notificación	Descripción de la incidencia	Acciones y consecuencias
Hospital Virgen del Rocío. Sevilla	Permanencia accidental de una operadora en el búnker de un acelerador lineal, mientras se realizaban las verificaciones dosimétricas y de seguridad diarias.	La operadora no recibió radiación directa. Se calculó la dosis recibida por la operadora y ésta resultó estar muy por debajo del límite de dosis para trabajadores expuestos.
Hospital Meixoeiro. Vigo	Presencia inadvertida de un celador en el búnker de un acelerador de electrones donde se estaba preparando un paciente para tratamiento.	Se hizo una reconstrucción de los hechos y una estimación de la dosis que hubiera podido recibir el celador, resultando estar por debajo de los límites del público.
Centro de Estudios de Materiales y Control de Obras, SA (Cemosa). Málaga	Robo en el interior de un vehículo de un equipo de medida de densidad y humedad de suelos provisto de dos fuentes radiactivas encapsuladas, una de cesio-137 y otra de americio-241/berilio.	La sustracción se produjo cuando el vehículo estaba estacionado en la ciudad de Sevilla. Las fuentes radiactivas son de categoría 4, en una escala de 1 a 5 establecida por el Organismo Internacional de Energía Atómica, siendo 5 la categoría menos peligrosa. La categoría 4 se denomina "Improbable que sea peligrosa para las personas" porque dada su radiactividad no entraña riesgos radiológicos mientras se mantenga íntegro y cerrado, puesto que las fuentes radiactivas se encuentran en su interior, protegidas y encapsulada. Sí podrían presentarse riesgos en caso de apertura o destrucción del equipo que dejen las fuentes sin sus protecciones. El titular del equipo interpuso denuncia ante la Policía Nacional y el CSN distribuyó una nota de prensa para que cualquier persona que localizara el equipo evitara su manipulación y avisara inmediatamente a las autoridades, policía o servicio de atención de urgencias (112). El equipo no ha sido localizado.
Ampo, S Coop. Idiazábal (Guipúzcoa)	No retracción de una fuente radiactiva durante las operaciones de radiografiado con un equipo de gammagrafía en el interior del búnker.	Se cerró el búnker y se activó el plan de emergencia comunicándolo a la empresa SCI. La irradiación recibida por los trabajadores quedó por debajo de los límites establecidos.

Tabla 4.5.5.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2016 *(continuación)*

Instalación Fecha notificación	Descripción de la incidencia	Acciones y consecuencias
Hospital Universitario Puerta de Hierro. Majadahonda (Madrid)	Alta indebida de una paciente sometida con iodo-131 antes del tiempo establecido por el Servicio de Protección Radiológica.	Se pusieron en contacto con familiares de la paciente comunicándoles las instrucciones de protección radiológica pertinentes. Las dosis recibidas por las personas al cuidado de la paciente, como por el personal de la ambulancia, se estiman inferiores al límite permitido para los pacientes del público.
Hospital Infanta Cristina. Badajoz	Acceso de un auxiliar a la sala de tratamiento al iniciarse éste en el equipo de carga diferida.	Inmediatamente se presionó el botón de la consola para detener el tratamiento. No hubo consecuencias radiológicas. Se revisaron los protocolos de control de acceso a las salas de irradiación.
Universidad Autónoma de Barcelona	Detección de contaminación con P-32 en el laboratorio de la Unidad de Bioquímica.	Se clausuró el laboratorio para proceder a la descontaminación. Las estimaciones de dosis recibidas por personal expuesto y público son bajas, siendo improbable que suponga un riesgo para ellos. La universidad ha reforzado los protocolos de control para evitar repetición de este tipo de sucesos.
Hospital de la Ribera. Alzira (Valencia)	Presencia accidental de un técnico en el interior del búnker del acelerador lineal, durante la realización de la placa de verificación de posicionamiento de un paciente.	Se procedió a hacer una simulación del incidente. La dosis recibida ha sido muy inferior a los límites.
Complejo Hospitalario Materno-Insular. Las Palmas de Gran Canaria	Contaminación radiactiva de superficies, personal y paciente al derramarse parte de un preparado marcado con Ra-226, durante la administración a un paciente.	Se acotó, delimitó y limpió la zona afectada con material absorbente. Se efectuaron medidas de contaminación de suelo y del material afectado. Se comprobó que no tenían contaminación ni el paciente ni la enfermera.
Hospital de la Ribera. Alcira (Valencia)	Lectura anómala del dosímetro personal de un trabajador de un equipo de rayos x convencional.	Se procedió a investigar y valorar la situación. Aunque la investigación no ha concluido, se considera muy improbable que se haya producido exposición anómala del trabajador.

El Panel designa como significativos aquellos sucesos de especial importancia para la seguridad y, en tal caso, se evalúa el suceso con la profundidad necesaria para comprobar si el titular ha identificado bien las causas y aplicado acciones correctivas adecuadas para prevenir su repetición. Asimismo, el Panel analiza si el suceso se ha debido a causas que pueden presentarse en otras instalaciones y dar lugar a incidencias significativas, en cuyo caso se redacta una circular al sector afectado para alertarse y pedirle que, en su caso, adopte acciones preventivas.

El Panel analiza también las experiencias internacionales relevantes por si tuvieran carácter genérico que aconsejara la adopción de medidas en las instalaciones españolas.

4.6. Entidades de servicios, licencias de personal y otras actividades

La Ley de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear establece que corresponde al Consejo:

- Conceder y, en su caso revocar las autorizaciones de las entidades o empresas que presten servicios en el ámbito de la protección radiológica e inspeccionar y controlar las citadas entidades o empresas.

- Colaborar con las autoridades sanitarias en relación con la vigilancia sanitaria de los trabajadores profesionalmente expuestos y en la atención médica de las personas potencialmente afectadas por las radiaciones ionizantes.

- Crear y mantener el registro de empresas externas a los titulares de instalaciones nucleares o radiactivas y efectuar el control o las inspecciones que estime necesarios sobre dichas empresas.

- Emitir, a solicitud de parte, declaraciones de apreciación favorable sobre nuevos diseños, metodologías, modelos de simulación o protocolos de verificación relacionados con la seguridad nuclear y la protección radiológica.

- Conceder y renovar las licencias de operador y supervisor para instalaciones nucleares o radiactivas, los diplomas de jefe de servicio de Protección Radiológica y las acreditaciones para dirigir u operar las instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico.

- Homologar programas o cursos de formación y perfeccionamiento que capaciten para dirigir y operar el funcionamiento de las instalaciones radiactivas y los equipos de rayos X con fines de diagnóstico médico.

4.6.1. Servicios y unidades de protección radiológica

El Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes establece la posibilidad de que determinadas funciones, destinadas a asegurar la protección radiológica de los trabajadores y del público en las instalaciones nucleares y radiactivas, puedan encomendarse por su titular a una unidad especializada propia o contratada. Las unidades constituidas por un titular para sus propias instalaciones se denominan servicios de protección radiológica (SPR), mientras que las empresas que ofertan estos servicios, bajo cualquier tipo de contrato, se denominan unidades técnicas de protección radiológica (UTPR); ambas deben ser expresamente autorizadas por el Consejo de Seguridad Nuclear.

En el año 2016 el CSN autorizó un nuevo SPR y se modificaron las autorizaciones previamente concedidas a otros seis (cinco de ellas fueron modificaciones de oficio) con lo que, al cierre del año, el número de SPR autorizados por el CSN era de 86.

Se realizaron 27 inspecciones de control a SPR autorizados, de las cuales tres fueron realizadas por personal acreditado por el CSN adscrito a

la comunidad autónoma de Cataluña, cinco por personal adscrito a la comunidad autónoma de Valencia y cuatro por personal adscrito a la comunidad autónoma del País Vasco.

En el año 2016 no se han autorizado nuevas UTPR, pero se ha modificado la autorización previamente concedida a dos UTPR; asimismo se levantó la suspensión temporal impuesta a otra UTPR en diciembre de 2014 con lo que, al cierre del año, el número de UTPR autorizadas por el CSN era de 40.

Se realizaron 17 inspecciones de control a UTPR, de las cuales dos fueron realizadas por personal acreditado por el CSN adscrito a la comunidad autónoma de Cataluña.

Durante 2016 se realizaron las pruebas necesarias que conllevaron la concesión de diploma a 13 jefes de servicio de protección radiológica; diez aplicados a Servicios de Protección Radiológica y tres a unidades técnicas de protección radiológica.

4.6.2. Servicios de dosimetría personal

La vigilancia dosimétrica de los trabajadores expuestos a las radiaciones ionizantes está regulada por el Real Decreto 783/2001, en el que se establece que la dosimetría individual debe ser efectuada por los servicios de dosimetría personal expresamente autorizados por el CSN.

En el año 2016 no se han autorizado nuevos servicios de dosimetría personal, pero se ha modificado la autorización previamente concedida a un servicio y se han revocado las autorizaciones de otros dos servicios con lo que, al cierre del año, el número de servicios de dosimetría externa autorizados era de 20.

En el ámbito de la dosimetría interna no se han autorizado nuevos servicios de dosimetría con lo que, al cierre del año, el número de servicios de dosimetría interna autorizados era de nueve.

Se realizaron trece inspecciones de control, de las que nueve fueron a servicios de dosimetría externa y cuatro a servicios de dosimetría interna.

Como aspectos destacables en relación con el control regulador de los servicios de dosimetría personal hay que señalar que en el año 2016 se ha firmado el acuerdo específico entre el CSN y el Ciemat para la realización de un ejercicio de intercomparación entre los servicios de dosimetría personal interna autorizados por el CSN, que se llevará a cabo durante 2017.

4.6.3. Empresas externas

a) Registro de empresas externas

Las empresas externas (o empresas de contrata) cuyos trabajadores realizan actividades en zona controlada están obligadas a inscribirse en un registro creado al efecto por el Consejo de Seguridad Nuclear.

A finales de 2016 estaban dadas de alta en el Registro de empresas externas un total de 1.890 empresas que, en una gran mayoría, desarrollan su actividad en el ámbito de las centrales nucleares.

Con el objeto de dar cumplimiento al Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada, que establece los requisitos en relación con estas entidades, este Organismo ha realizado, en el transcurso de las inspecciones de protección radiológica operacional llevadas a cabo durante las paradas de recarga de combustible de las centrales nucleares, verificaciones del grado de cumplimiento de los requisitos aplicables a dichas empresas externas (carné radiológico, formación, etc.).

b) Carné radiológico

El carné radiológico es un documento público, personal e intransferible, destinado fundamentalmente a aquellos trabajadores que desarrollan su actividad laboral en las instalaciones nucleares o radiactivas, en el que se recoge información en relación con:

- Las dosis oficiales y operacionales recibidas por el trabajador.
- La acreditación de la aptitud médica del trabajador para una actividad laboral en presencia de radiaciones ionizantes.
- La formación en protección radiológica impartida al trabajador.
- Las empresas e instalaciones en que se desarrolla la actividad laboral del trabajador.

El Real Decreto 413/1997, transpuso al ordenamiento jurídico español de las disposiciones de la Directiva 90/641 de Euratom y establecía un marco legal específico para el carné radiológico, se regulaba su utilización y distribución, y se definían las líneas maestras de su contenido.

El CSN publicó la Instrucción IS-01 por la que se define el formato y contenido del documento individual de seguimiento radiológico (carné radiológico). En esta instrucción se incluye el formato de carné radiológico en respuesta a los requisitos derivados del mencionado Real Decreto.

4.6.4. Empresas de venta y asistencia técnica de equipos de radiodiagnóstico médico

La venta y la asistencia técnica de equipos de rayos X médicos pasaron a ser actividades reguladas en el año 1992 y las entidades que se dedican a ello se autorizan de conformidad con el Real Decreto 1085/2009, de 3 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalación y Utilización de Aparatos de Rayos X con fines de diagnóstico médico. Este Reglamento otorga a estas entidades un papel destacado en relación con la seguridad de los equipos de las instalaciones de radiodiagnóstico médico, considerando la complejidad tecnológica de los equipamientos actuales en ese campo.

Según se establece en dicho Reglamento, la autorización de las empresas de venta y asistencia técnica de equipos de rayos X corresponde a los órganos competentes de las comunidades autónomas, previo informe favorable del Consejo de Seguridad Nuclear. Estas autorizaciones, que constan en el correspondiente registro central, tienen validez en todo el territorio nacional de acuerdo con los datos que figuren en él.

El año 2016, el CSN informó la autorización de cuatro nuevas empresas de venta y asistencia técnica y la modificación de la autorización previamente concedida a otras tres; además se procedió al archivo de ocho solicitudes de autorización. Al cierre del año, el número de empresas de venta y asistencia técnica autorizadas era de 344.

En el año 2016 se evaluaron en torno a 50 informes anuales relativos a las actividades realizadas por las empresas de venta y asistencia técnica durante 2015.

Como aspectos destacables en relación con el control regulador de las empresas de venta y asistencia técnica hay que señalar que, en el año 2016, el CSN remitió una circular informativa en relación con los criterios a tener en cuenta para la realización de las pruebas de aceptación previas al uso clínico de los equipos de rayos X con fines de radiodiagnóstico médico.

4.6.5. Licencias de personal

4.6.5.1. Licencias en instalaciones radiactivas

Con el fin de garantizar el funcionamiento seguro de las instalaciones, el Reglamento sobre instala-

ciones nucleares y radiactivas requiere que sus operarios dispongan de licencias que aseguren que han recibido la adecuada formación en materia de protección radiológica y que tienen la aptitud médica necesaria.

La Instrucción del Consejo IS-07, sobre campos de aplicación de licencias de personal de instalaciones radiactivas, establece los diferentes campos de aplicación para los que se deberán solicitar y la validez de las licencias.

En la tabla 4.6.5.1. se recoge el número de licencias concedidas, renovadas y vigentes a 31 de diciembre de 2016.

Por otra parte, el Real Decreto 1085/2009, de 3 de julio, por el que se aprueba el *Reglamento sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico,* somete a estas instalaciones únicamente a la inscripción en un registro. Asimismo, dicho reglamento requiere que el personal que las dirige u opera obtenga una acreditación personal que asegure que han recibido la necesaria formación sobre protección radiológica. Los requisitos para la obtención de esas acreditaciones se establecen en la Instrucción del Consejo IS-17 sobre la homologación de cursos o programas de formación para el personal que dirija el funcionamiento u opere los equipos en las instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico y acreditación del personal de dichas instalaciones.

Durante 2016, el CSN expidió 152 acreditaciones para dirigir y 1.509 para operar instalaciones de radiodiagnóstico médico. Además se registraron 1.470 acreditaciones para dirigir y 2.182 acreditaciones para operar correspondientes a personas que han superado cursos de formación para el personal que dirija el funcionamiento u opere los equipos en las instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico, de acuerdo con las actas remitidas por las entidades homologadas para realizar dichos cursos.

A 31 de diciembre de 2016 el número total de personas acreditadas era de 143.551 de las cuales 58.773 disponen de acreditación para dirigir y 84.778 para operar instalaciones de radiodiagnóstico respectivamente.

Tabla 4.6.5.1. Concesión y renovación de licencias de instalaciones radiactivas. Año 2016

Instalación	Nuevas licencias y prórrogas					Vigentes 31/12/16		
	Concesiones			Prórrogas				
	Supervisor	Operador	Jefe de servicio de protección	Supervisor	Operador	Supervisor	Operador	Jefe de servicio de protección*
Instalación radiactiva 1ª categoría (excepto ciclo combustible)	6	–	–	–	7	8	30	1
Instalaciones radiactivas 2ª y 3ª categoría (excepto Ciemat)	305	1.040	13	550	1.103	3.975	9.990	193
Total	311	1.040	13	550	1.110	3.983	10.020	194

* Jefe de Servicio de Protección (incluye títulos de Jefe de Servicio de Unidades Técnicas de Protección Radiológica).

4.6.5.2. Licencias en centrales nucleares

Según establece el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, se requiere que el personal que dirija la operación y el que opere los dispositivos de control y protección de las instalaciones nucleares o radiactivas del ciclo del combustible nuclear, disponga de una licencia de supervisor y de operador, respectivamente. La licencia de supervisor capacita para dirigir la operación de acuerdo a sus procedimientos, y cumpliendo con los límites y las condiciones de los documentos oficiales de explotación. La licencia de operador capacita, bajo la inmediata dirección de un supervisor, para la manipulación de los dispositivos de control y protección de la instalación de acuerdo a los procedimientos de operación. También requiere que en cada instalación nuclear haya un Servicio de Protección Radiológica, (SPR), cuyo responsable será una persona acreditada al efecto con un diploma de Jefe de Servicio de Protección Radiológica. Tanto las licencias como los diplomas citados son concedidos por el CSN, una vez que los aspirantes demuestren su aptitud en examen ante un tribunal nombrado por este organismo.

La Instrucción del Consejo IS-11 sobre licencias de personal de operación de centrales nucleares, especifica las obligaciones y facultades del personal con licencia, y sus cualificaciones, entendiendo por tales, los requisitos de formación académica, formación específica, entrenamiento y experiencia previa.

Actualmente todas las centrales nucleares españolas disponen de simuladores de alcance total réplica de sus salas de control que fueron en su día aceptados por el CSN, y que son mantenidos continuamente por los titulares de las centrales siguiendo criterios de fidelidad física y funcional. Estos simuladores se utilizan para el entrenamiento inicial de los aspirantes a licencia de operación, para el propio examen de licencia por los tribunales de licencia, y para el entrenamiento continuo del personal con licencia garantizando así que se mantienen sus competencias.

En la tabla 4.6.5.2 se presenta la lista de licencias concedidas, renovadas y vigentes en las centrales nucleares españolas, a fecha 31 de diciembre de 2016.

El CSN inspecciona dentro del SISC con frecuencia bienal, y de modo sistemático, la formación de todo el personal de las centrales nucleares, tanto con licencia como sin ella.

Tabla 4.6.5.2. Concesión y renovación de licencias de centrales nucleares, durante el año 2016

Instalación	Nuevas licencias y renovaciones					Vigentes 31/12/16		
	Concesiones			Renovaciones				
	Supervisor	Operador	Jefe de servicio de protección	Supervisor	Operador	Supervisor	Operador	Jefe de servicio de protección
Santa María Garoña	–	–	–	11	–	17	16	2
Almaraz I y II	2	6	–	3	4	25	36	4
Ascó I y II	–	4	–	10	4	32	36	4
Trillo	–	4	–	7	3	17	20	2
Cofrentes	3	–	–	2	2	18	22	4
Vandellós II	1	–	1	7	8	21	19	4
Total	6	14	1	40	21	130	149	20

4.6.5.3. Licencias en instalaciones del ciclo de combustible y en desmantelamiento

En las instalaciones del ciclo de combustible y en desmantelamiento se aplican los mismos criterios establecidos en el apartado anterior para centrales nucleares, teniendo en cuenta que en las instalaciones en desmantelamiento el número de supervisores y operadores es muy reducido o nulo.

El CSN realiza evaluaciones de los programas de formación del personal de las instalaciones del ciclo y en desmantelamiento, especialmente si se identifican aspectos que requieran un mayor seguimiento o cuando se conceden licencias nuevas al personal de operación. Asimismo, la formación del personal con licencia sigue lo indicado en la Instrucción del Consejo IS-11 sobre licencias de personal de operación de centrales nucleares, que regula tanto los requisitos de formación inicial como de reentrenamiento, con un grado de exigencia que tienen en cuenta las características de estas instalaciones.

Durante el año 2016 se renovaron 11 licencias de operador de instalaciones radiactivas del Ciemat y tres licencias de operador de la Planta Quercus; del Ciemat se renovaron diez licencias de supervisor de instalaciones radiactivas; tres licencias de supervisor de la central nuclear José Cabrera y dos licencias de supervisor de la central nuclear Vandellós I. Se concedió una licencia nueva de operador de la Planta Quercus; dos nuevas licencias de operador de instalaciones radiactivas del Ciemat y una de operador de la instalación nuclear única. En el Ciemat se concedieron tres nuevas licencias de supervisor de instalaciones radiactivas.

En la tabla 4.6.5.3 se presenta la relación de licencias concedidas, renovadas y vigentes a 31 de diciembre de 2016.

Tabla 4.6.5.3. Concesión y renovación de licencias de instalaciones del ciclo de combustible y desmantelamiento. Año 2016

Instalación	Nuevas licencias y prórrogas					Vigentes 31/12/16		
	Concesiones			Prórrogas				
	Supervisor	Operador	Jefe de servicio de protección	Supervisor	Operador	Supervisor	Operador	Jefe de servicio de protección*
Fábrica de Juzbado	–	–	–	3	16	13	41	2
Centro de Saelices (Plantas Quercus y Elefante)	–	1	–	–	3	2	3	1
Instalaciones nucleares del Ciemat	–	1	–	–	–	1	1	–
Instalaciones radiactivas del Ciemat	3	2	–	10	11	52	57	2(1)
Instalación de almacenamiento de residuos de El Cabril	–	–	–	–	–	5	9	3
Vandellós I	–	–	–	2	–	3	–	1
José Cabrera	–		–	3	–	5	3	2
Total	3	4	–	18	30	81	114	11

* Jefe de Servicio de Protección (incluye títulos de Jefe de Servicio de Unidades Técnicas de Protección Radiológica). (1) También para las instalaciones nucleares.

4.6.6. Homologación de cursos de capacitación para personal de instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico

La formación especializada de las personas que obtienen las licencias de operador y supervisor, se imparte en cursos homologados por el CSN.

Esta función está desarrollada para las instalaciones radiactivas en la Guía de Seguridad 5.12 Homologación de cursos de formación de supervisores y operadores de instalaciones radiactivas y, en el caso de instalaciones dedicadas al radiodiagnóstico médico, en la Instrucción del Consejo IS-17, sobre Homologación de cursos de formación y acreditaciones del personal que dirija u opere equipos de rayos X de diagnóstico médico.

La normativa citada establece la homologación por campos de aplicación y su objetivo es que las personas que realicen y superen los cursos, adquieran unos conocimientos básicos sobre riesgos de las radiaciones ionizantes y su prevención así como sobre los riesgos radiológicos asociados a las técnicas que les van a ser habituales en su trabajo y sobre la forma de minimizarlos.

Hay que indicar que los programas y desarrollos de estos cursos son compatibles y similares a los de los países de la Unión Europea y otros de nuestro entorno.

En 2016 y en relación con cursos para la formación del personal de instalaciones radiactivas, se homologaron dos nuevas entidades y se modificó la homologación previamente concedida a otras siete. Con respecto a los cursos destinados a la acreditación para dirigir u operar instalaciones de radiodiagnóstico, se homologaron tres nuevas entidades y se modificó la homologación concedida a otras seis. En ambos casos se dan todas las combinaciones posibles entre niveles y modalidades.

En este mismo año el CSN realizó 55 inspecciones con el fin de llevar a cabo la evaluación de 85 cursos correspondientes a instalaciones radiactivas. Adicionalmente, de acuerdo con su encomienda, el País Vasco ha informado de la realización durante 2016 de siete inspecciones a siete cursos correspondientes a instalaciones radiactivas. Asimismo, el CSN llevó a cabo siete inspecciones a cursos encaminados a la acreditación del personal de instalaciones de radiodiagnóstico médico.

Con el fin de facilitar la impartición de los citados cursos y con ello la formación de los trabajadores, el CSN desarrolló y mantiene un proyecto con material educativo para todos los campos de aplicación de las instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico y lo ha puesto a disposición de cualquier usuario, en la página web del organismo (www.csn.es). Durante 2016 se ha continuado trabajando en la actualización y mejora de contenidos de este proyecto, incluyendo la posibilidad de hacer autoevaluaciones.

4.6.7. Otras actividades reguladas

El Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas prevé en su artículo 74 la necesidad de autorización, previo informe del CSN, de otras actividades como son: La fabricación de equipos radiactivos o generadores de radiaciones ionizantes, la introducción en el mercado español de productos de consumo que incorporen materiales radiactivos, la comercialización de materiales radiactivos y aparatos que incorporen materiales radiactivos o sean generadores de radiaciones ionizantes, la transferencia de materiales radiactivos sin titular a cualquier entidad autorizada y la asistencia técnica de los aparatos radiactivos y equipos generadores de radiaciones ionizantes.

De la fabricación de equipos y de la transferencia de material radiactivo se habla en otros puntos de este informe.

En relación a la autorización para la comercialización y asistencia técnica de aparatos generadores de radiaciones ionizantes, por empresas que en razón de sus actividades no necesitan disponer de

una instalación radiactiva, el CSN ha emitido durante el año 2016, 24 informes: 13 de modificación de autorizaciones ya existentes, siete para autorizaciones nuevas, tres para archivo y uno para clausura. Los informes de modificación y de autorizaciones nuevas se refieren a la comercialización y asistencia técnica de equipos de rayos X, tanto con aprobación de tipo como sin ella y en tres casos de la comercialización y asistencia técnica de equipos con fuentes exentas.

Durante el año 2016 se ha publicado la Instrucción del Consejo IS-40 sobre documentación que debe aportarse en apoyo a la solicitud de autorización para la comercialización o asistencia técnica de aparatos, equipos y accesorios que incorporen material radiactivo o sean generadores de radiaciones ionizantes, para facilitar a los titulares de las mismas la cumplimentación de las solicitudes, ya que en ella se desarrolla el contenido.

4.6.7.1. Fabricación de equipos

Durante 2016 el CSN ha emitido siete informes relativos a la fabricación de equipos radiactivos, tres de ellos para equipos de inspección de productos envasados y no envasados de la firma Multiscan Technologies, dos de ellos para equipos de investigación en pequeños animales de la firma Sedecal, uno de ellos para componentes de aeronaves que albergan fuentes radiactivas encapsuladas con actividades por debajo del límite de exención de la firma Airbus Military y uno de ellos para equipos de control de procesos con fuente radiactiva de la firma TI-Systems.

4.6.7.2. Aprobación de tipo de equipos radiactivos

El Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, en su anexo II, define los requisitos para obtener la exención como instalación radiactiva de aparatos que incorporen sustancias radiactivas o sean generadores de radiaciones ionizantes, mediante la aprobación de tipos de aparatos.

En el año 2016 el CSN ha emitido 33 informes favorables, 26 de modificación y siete de autorización nuevas para la aprobación de 50 modelos de aparatos radiactivos. Los modelos aprobados corresponden a (cuatro) equipos de rayos X para análisis instrumental (G/AI), (20) modelos para inspección de productos envasados o no, en línea de proceso (G/CPIE/INE), (tres) modelos para otras técnicas radiográficas (G/TC), (15) equipos de inspección de bultos (G/IB) para identificar explosivos, armas, drogas..., (siete) modelos para inspección de productos en cabina (circuitos electrónicos y otros) (G/IP) y un equipo para irradiación de muestras o pequeñas piezas. También se realizó un informe de propuesta de archivo de expediente por no poderse finalizar el trámite para su autorización.

Mayoritariamente, la aprobación de tipo de aparato radiactivo se concede a equipos de rayos X, cuyos riesgos pueden ser controlados de manera más efectiva, mediante un buen diseño y un adecuado mantenimiento que garantice que se mantienen las condiciones en que se aprobó.

En la tabla 4.6.7.2 puede verse un resumen de los modelos aprobados en 2016.

Tabla 4.6.7.2. Informes sobre aprobaciones de tipo de aparatos radiactivos en 2016

Aparato radiactivo	Solicitante	Campo de aplicación	Tipo de equipo	Fecha del informe
OCS, serie SC, modelos SC-3000, SC-4000, SC-5000 y SC-6000	Tecnoservei Sinergia, SL	CP	G	18/01/16
Multiscan Technologies, serie MXV-MEAT, modelos 6025 y 6025E	Multiscan Technologies, SL	CP	G	25/01/16

Tabla 4.6.7.2. Informes sobre aprobaciones de tipo de aparatos radiactivos en 2016 *(continuación)*

Aparato radiactivo	Solicitante	Campo de aplicación	Tipo de equipo	Fecha del informe
Bruker, modelos D8 Endeavor y D8 Endeavor ECO	Bruker Española, SA	AI	G	15/02/16
Bruker, modelo S2 Puma	Bruker Española, SA	AI	G	15/02/16
TSI Incorporated, modelo 3482	Álava Ingenieros, SA	TC	G	29/02/16
Bosello High Tecnology, serie SER HEX, modelo 40-50 y 50-70	Electricidad Industrial Iruña, SL	IP	G	07/03/16
L-3 Communications, modelo Proscan 6.4c	Comercial de Tecnologías Electrónicas, SA (Cotelsa)	IB	G	10/03/16
Ishida Co.Ltd, serie IX-G2, modelo 4027	Cima, SA	CP	G	04/04/16
Schmoll Maschinen GmbH, modelo XRC	Chemplate Materials, SL	IP	G	04/04/16
Eagle, modelo FA·3/M	Parmacontrols Spain, SLU	CP	G	04/04/16
Bruker MicroCT, modelo Skyscan 1172	Bruker Española, SA	IB	G	18/04/16
Faxitron, modelo Biovision	Grupo Taper, SA	IP	G	09/05/16
Sensing & Inspection Technologies, modelo X-Cube Compact 195	GE Energy Spain, SL	IP	G	17/05/16
Phoenix X-Ray, modelo X/Aminer 160	GE Energy Spain, SL	IP	G	20/06/16
Faxitron, modelo Ultrafocus 100 DXA	Grupo Taper, SA	IP	G	27/06/16
Kromek, modelo Bottle Scanner BLS-1006	Proselec Seguridad, SAU	IP	G	08/07/16
Multiscan Technologies, serie MXV-BULK, modelo 4008 y serie MXV-SLIM, modelo 4010	Multiscan Technologies, SL	IE/INE	G	11/07/16
Bosello High Technology, serie SRE M@X. modelo 70-120	Electricidad Industrial Iruña, SL	IP	G	11/07/16
Bruker Microct, modelo Skyscan 1076	Bruker Española, SA	TC	G	11/07/16
Bruker Microct, modelo Skyscan 1178	Bruker Española, SA	TC	G	11/07/16
Eastimage	Arcano Equipos Especiales, SL	IB/C	G	18/07/16
Aner	Arcano Equipos Especiales, SL	IB/C	G	18/07/16
Sapphire Inspection Systems LTD, modelos G10, G10A, A1, G20, G50, G60, G70 y G80	Grupo Exakta Pack, SL	CP/INE	G	26/07/16
Ulma Packaging, S Coop, modelo KD7405AWH	Ulma Packaging, S Coop	CP	G	12/09/16

Tabla 4.6.7.2. Informes sobre aprobaciones de tipo de aparatos radiactivos en 2016 *(continuación)*

Aparato radiactivo	Solicitante	Campo de aplicación	Tipo de equipo	Fecha del informe
Heuft, modelo Examiner XB II Yy HBE211399	Heuft Hispania, SA	CP/IE	G	12/09/16
Agilent Technologies, modelo G-4597A	Agilent Technologies Spain, SL	CDE	FE	03/10/16
Smiths Heimann, modelo HI-SCAN 6060 C	Tecosa	IB	G	03/10/16
Rapiscan, modelo RTT-110 y 620 XR hp	Proselec Seguridad, SAU	IB	G	03/10/16
Nuctech, modelos CX5636B y CX10080T	Excem Grupo 1971, SA	IB/C	G	17/10/16
Rigaku, serie Supernova Dual Silva	Paralab, SL	AI	G	24/10/16
Nuctech, modelos XT2100HS, KYLIN y XT2080AD	Excem Grupo 1971, SA	IB	G	14/11/16
Viscom, modelo X8011-II	Emea Electro Solutions, SL	IP	G	29/11/16
Rapiscan, modelo 632 XR y 638 XR	Proselec Seguridad, SAU	IB/C	G	19/12/16

Tipo de equipo:
GX: generador de rayos X. FE: fuente encapsulada.

Campo de aplicación:
AI: análisis instrumental. CP: control de proceso. CPAC: análisis de composición de productos en cinta transportadora. CPIE: inspección de productos envasados en cinta transportadora. EDE: equipos para análisis de compuestos químicos. IB: inspección de bultos. IP: inspección de bultos. TC: técnicas radiográficas de muestras o animales.

La comercialización y asistencia técnica de estos equipos ha de llevarse a cabo por empresas autorizadas de acuerdo con el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas bien, como otras actividades reguladas (OAR) o bien, como instalación radiactiva (IRA) si en razón de sus actividades, así se clasifica.

4.7. Transportes de materiales nucleares y radiactivos

El transporte de material radiactivo está regulado en España por una serie de reglamentos sobre el transporte de materias peligrosas por carretera, ferrocarril y vía aérea y marítima, que remiten a acuerdos normativos internacionales basados en el Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del Organismo Internacional de Energía Atómica.

La seguridad en el transporte descansa fundamentalmente en la seguridad del embalaje y tienen carácter secundario los controles operacionales durante el desarrollo de las expediciones. Desde este punto de vista, la reglamentación se centra en los requisitos de diseño de los embalajes y en las normas que ha de cumplir el expedidor de la mercancía, quien prepara el bulto (embalaje más su contenido) para el transporte.

Los requisitos de los embalajes son más exigentes al aumentar el riesgo del contenido. A mayor riesgo del contenido las condiciones de transporte que han de superar los bultos son más duras: rutinarias, normales (pequeñas incidencias) o accidentes. Basándose en ello los bultos se clasifican en cinco tipos: Exceptuados, Industriales, tipo A, tipo B o tipo C.

La mayoría de los transportes que se realizan en España son de material radiactivo de aplicación en medicina y en investigación, dentro de bultos Exceptuados o del tipo A. El transporte de residuos radiactivos procedentes de las instalaciones nucleares y radiactivas con destino a El Cabril precisa normalmente de bultos Exceptuados, tipo A o tipo Industrial. Los citados tipos de bulto son para contenidos de riesgo bajo o medio. Los contenidos de mayor riesgo se transportan en bultos de materiales fisionables y bultos del tipo B y C.

La reglamentación de transporte establece un régimen de aprobaciones del diseño de bultos y de autorización y notificación de las expediciones en función del riesgo.

En la tabla 4.7.1 se recoge un resumen de los requisitos aprobación y notificación según los tipos de bultos que se utilicen.

4.7.1. Actividades de licenciamiento

Las actividades de licenciamiento incluyen:

- Aprobaciones de diseños de bultos de transporte y autorizaciones de transporte requeridas por la reglamentación de transporte de mercancías peligrosas.
- Autorizaciones de protección física y registro de entidades que llevan a cabo transportes que requieren medidas de protección física, de acuerdo con lo requerido por el Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas.
- Autorizaciones de traslados de residuos radiactivos, de acuerdo con el Real Decreto 243/2009, de 27 de febrero, por el que se regula la vigilancia y control de traslados de residuos radioactivos y combustible nuclear gastado entre Estados miembros o procedentes o con destino al exterior de la Comunidad.

La mayoría de las aprobaciones de bultos en España se realizan a través de convalidaciones de certificados de aprobación de países de origen del diseño. En estos casos el proceso de evaluación del CSN descansa en el análisis de la aprobación otorgada por la autoridad reguladora de origen, poniendo especial atención en el estudio del riesgo de criticidad en bultos para materiales fisionables y en los procedimientos de uso y mantenimiento de todos los tipos de bultos. No obstante, en 2016 las dos únicas aprobaciones han sido sobre diseños de bultos de origen español (ver tabla 4.7.1.1).

Tabla 4.7.1. Requisitos de aprobación y notificación en el transporte de material radiactivo

Modelos de bulto	Aprobación de diseño de bulto	Aprobación de la expedición	Notificación previa de la expedición
Exceptuados	No	No	No
Tipo industrial	No	No	No
Tipo A	No	No	No
Tipo B(U)	Unilateral (1)	No	Sí (3)
Tipo B(M)	Multilateral (2)	Sí (3)	Sí
Tipo C	Unilateral	No	Sí (3)
Bultos con materiales fisionables	Multilateral	Sí (3)	Sí

(1) Aprobación unilateral: solo es necesario que la conceda el país de origen del diseño del bulto.
(2) Aprobación multilateral: es necesaria la aprobación de todos los países de origen, tránsito y destino del transporte.
(3) Solo en ciertas condiciones.

Tabla 4.7.1.1. Informes de aprobación de bultos de transporte en 2016

Denominación del diseño	Identificación país de origen	Identificación española	Informe CSN
Enresa-B-02a	E/105/B(U)-96	E/105/B(U)-96	24/02/16
ENUN 32P	E/141/B(U)F-96	E/141/B(U)F-96	10/10/16

En cuanto a las autorizaciones de transportes, protección física, registros de protección física y traslados de residuos radiactivos, el detalle se recoge en la tabla 4.7.1.2.

4.7.2. Inspección y control del transporte de material radiactivo

El control sobre la actividad se ejerce a través de la inspección de una muestra significativa de las expediciones de mayor riesgo y de mayor frecuencia. Además de inspecciones a expediciones concretas, se llevan a cabo inspecciones a la gestión de las actividades de transporte de las instalaciones expedidoras (instalaciones nucleares y radiactivas) y de las empresas de transporte.

A lo largo del año 2016 se realizaron 69 inspecciones específicamente relacionadas con el transporte: 20 por el propio CSN y 49 por los servicios que desempeñan las Encomiendas de funciones en las comunidades autónomas. Además de estas inspecciones específicas sobre la actividad de transporte, se ha realizado el control de los requisitos aplicables al transporte de material radiactivo dentro de las inspecciones efectuadas a las instalaciones radiactivas que incluyen el transporte entre sus actividades.

Tabla 4.7.1.2. Informes sobre autorizaciones relacionadas con el transporte en el año 2016

Tipo de autorización	Solicitante	Material transportado	Procedencia	Destino	Fecha del informe
Transporte bajo arreglos especiales	Enresa	Dos fuentes radiactivas de cobalto-60 de 135,67 TBq y 37,51 TBq	Complejo Hospitalario de Jaén y Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza	El Cabril (Córdoba)	13/07/16
Autorización específica de protección física	Express Truck	Material nuclear de categoría III	Fábrica de Combustible Nuclear de Juzbado (Salamanca)	AREVA NP (Estados Unidos)	17/02/16
Autorización específica de protección física	Express Truck	Material nuclear de categoría III	Fábrica de Combustible Nuclear de Juzbado (Salamanca)	Global Nuclear Fuels (Estados Unidos)	17/02/16
Registro de entidades que realizan transportes que requieren medidas de protección física	Nacional Express Distribución y Paquetería	No aplica	No aplica	No aplica	15/04/16

Tabla 4.7.1.2. Informes sobre autorizaciones relacionadas con el transporte en el año 2016 *(continuación)*

Tipo de autorización	Solicitante	Material transportado	Procedencia	Destino	Fecha del informe
Registro de entidades que realizan transportes que requieren medidas de protección física	Ecoquímica Logística Integral	No aplica	No aplica	No aplica	24/10/16
Autorización genérica de protección física	Express Truck	Material nuclear de categoría III	Diversa	Diverso	15/12/16

El control por inspección se completa con la recepción y análisis de las notificaciones requeridas por el CSN para los transportes de materiales fisionables, fuentes radiactivas de alta actividad y residuos, así como de los informes posteriores de ejecución.

Por su especial significación en la tabla 4.7.2.1 se detallan los 60 envíos de material fisionable que tuvieron lugar en el año 2016. Además, se destaca el transporte por Enresa de residuos radiactivos a su instalación de El Cabril, con un total de 157 expediciones de residuos procedentes de las instalaciones nucleares (121) y de las instalaciones radiactivas (36).

Como consecuencia de los procesos de inspección y control puede detectarse incumplimiento de los requisitos reglamentarios que, tras su análisis, pueden conllevar acciones coercitivas. En el año 2016, el CSN emitió una propuesta de apertura de expediente sancionador a un expedidor de material radiactivo por diversos incumplimientos en un transporte de material radiofamacéutico. La propuesta se dirigió a la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid, autoridad competente para instruir el expediente sancionador en este caso.

Tabla 4.7.2.1. Transportes de materiales fisionables efectuados en el año 2016

Fecha	Procedencia	Destino	Tipo de transporte	
			Cantidad	Unidad
13/01/16	Reino Unido	Juzbado	11859,91	Kg Ou
18/01/16	Juzbado	Ascó	34	ECF
23/01/16	Reino Unido	Juzbado	11870,324	Kg Ou
26/01/16	Juzbado	Ascó	30	ECF
15/02/16	Reino Unido	Juzbado	17779,163	Kg Ou
22/02/16	Juzbado	Francia	10	ECF
22/02/16	Juzbado	Francia	10	ECF
24/02/16	Juzbado	Francia	10	ECF
24/02/16	Juzbado	Francia	10	ECF
24/02/16	Reino Unido	Juzbado	17800,677	Kg Ou
29/02/16	Juzbado	Francia	16	ECF

Tabla 4.7.2.1. Transportes de materiales fisionables efectuados en el año 2016 *(continuación)*

Fecha	Procedencia	Destino	Tipo de transporte	
			Cantidad	Unidad
29/02/16	Juzbado	Francia	8	ECF
01/03/16	Juzbado	Francia	8	ECF
03/03/16	Reino Unido	Juzbado	11.893,711	Kg Ou
07/03/16	Juzbado	Francia	16	ECF
14/03/16	Juzbado	Francia	16	ECF
19/03/16	Reino Unido	Juzbado	17.137,107	Kg Ou
21/03/16	Juzbado	Francia	16	ECF
08/04/16	Reino Unido	Juzbado	10.229,945	Kg Ou
19/04/16	Reino Unido	Juzbado	10.216,391	Kg Ou
28/04/16	Reino Unido	Juzbado	15.296,852	Kg Ou
09/05/16	Juzbado	Francia	12	ECF
17/05/16	Juzbado	Francia	10	ECF
18/05/16	Reino Unido	Juzbado	11.631,505	Kg Ou
23/05/16	Juzbado	Francia	16	ECF
24/05/16	Juzbado	Francia	7	ECF
30/05/16	Juzbado	Francia	16	ECF
03/06/16	Juzbado	Alemania	80	ECF
08/06/16	Juzbado	Francia	20	ECF
10/06/16	Reino Unido	Juzbado	17.029,927	Kg Ou
13/06/16	Juzbado	Francia	9	ECF
13/06/16	Reino Unido	Juzbado	10.868,279	Kg Ou
14/06/16	Juzbado	Bélgica	16	ECF
15/06/16	Juzbado	Francia	10	ECF
20/06/16	Juzbado	Francia	8	ECF
20/06/16	Juzbado	Bélgica	16	ECF
22/06/16	Juzbado	Francia	10	ECF
29/06/16	Juzbado	Bélgica	16	ECF
05/07/16	Reino Unido	Juzbado	11.880,935	Kg Ou
06/07/16	Juzbado	Bélgica	12	ECF
13/07/16	Juzbado	Vandellós II	30	ECF
18/07/16	Juzbado	Vandellós II	34	ECF
06/08/16	Reino Unido	Juzbado	17.810,288	Kg Ou
27/08/16	Reino Unido	Juzbado	11.721,678	Kg Ou
31/08/16	Juzbado	Almaraz	30	ECF
06/09/16	Juzbado	Almaraz	30	ECF
23/09/16	Reino Unido	Juzbado	11.110,402	Kg Ou
14/10/16	Reino Unido	Juzbado	11.189,467	Kg Ou
15/10/16	Estados Unidos	Juzbado	11.907,073	Kg Ou

Tabla 4.7.2.1. Transportes de materiales fisionables efectuados en el año 2016 *(continuación)*

Fecha	Procedencia	Destino	Tipo de transporte	
			Cantidad	Unidad
21/10/16	Reino Unido	Juzbado	10.478,224	Kg Ou
16/11/16	Juzbado	Bélgica	20	ECF
23/11/16	Juzbado	Bélgica	20	ECF
19/11/16	Reino Unido	Juzbado	10.138,186	Kg Ou
02/12/16	Francia	Juzbado	1	ECF
05/12/16	Juzbado	Bélgica	16	ECF
10/12/16	Alemania	Trillo	28	ECF
14/12/16	Alemania	Trillo	8	ECF
12/12/16	Reino Unido	Juzbado	15.337,26	Kg Ou
20/12/16	Reino Unido	Juzbado	5.102,341	Kg Ou
23/12/16	Reino Unido	Juzbado	5.924,971	Kg Ou

Kg Ou: kilogramos de uranio enriquecido en forma de óxido. ECF: elementos de combustible fresco (no irradiado).

4.7.3. Incidencias

En 2016 se han producido diez sucesos en el transporte de material radiactivo, que se detallan en la tabla 4.7.3.1. Todos ellos han afectado a bultos del tipo Exceptuado o tipo A (ver apartado 4.7) Siete de los sucesos fueron clasificados como de nivel 0 (Fuera de escala, sin importancia para la seguridad), de acuerdo con el Manual de la Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos (INES) del OIEA, y los tres restantes como de nivel 1 (Anomalía). Los sucesos ocurridos consistieron en:

- Dos accidentes de carretera, sin daños a la carga.
- Dos sucesos en las actividades de carga y descarga en aeropuertos, sin consecuencias radiológicas.
- Dos robos de bultos radiactivos: un bulto Exceptuado, que había contenido material radiactivo, y un bulto tipo A con un equipo de medida de densidad de suelos, que aún no ha sido encontrado (clasificado como INES 1)
- Dos sucesos de rotura del vial interior en el proceso de preparación de los bultos, detectados a su recepción en los centros sanitarios. Ninguno tuvo consecuencias radiológicas. Se trata de sucesos de carácter similar a otros sucedidos el año anterior. Debido a este carácter repetitivo, el último de ellos fue clasificado como INES 1. El CSN requirió la paralización del proceso de carga hasta que se detectó la causa del problema técnico y se adoptaron las medidas necesarias para solventarlo.
- Dos sucesos similares de incorrecta preparación de bultos que transportaban semillas de I-125 de aplicación médica fuera de uso, hacia el mismo suministrador. Debido al carácter repetitivo, el último de ellos fue clasificado como INES 1. El CSN requirió la suspensión de estas devoluciones en tanto se realizaba un análisis de los sucesos y se determinaban las acciones correctoras y de mejora. Las dosis estimadas para las personas involucradas fueron inferiores al límite anual reglamentado para miembros del público (1mSv/h).

Tabla 4.7.3.1. Sucesos en el transporte de material radiactivo durante el año 2016

Fecha	Procedencia	Destino	Expedidor	Transportista	Lugar del incidente	Descripción	INES
28/01/16	Aeropuerto Adolfo Suárez-Barajas (Madrid)	Diversos hospitales de Asturias	GE Healthcare Bio-Sciences	FR Emergency Medical Transport	Km 205 A-67, enlace con S-10 (Santander)	Accidente de carretera: salida de la vía por pinchazo o reventón de una rueda y calzada mojada. Carga: bultos del tipo A con material radiactivo para diagnóstico médico. No se produce daño a la carga. Sin impacto radiológico	0
18/02/16	Advanced Accelerator Aplications Ibérica (AAAI) en La Almunia de Doña Godina (Zaragoza)	Instituto Valenciano de Oncología (Valencia)	AAAI	Express Truck	AAAI	Rotura de vial en el proceso de preparación de un bulto tipo A con material radiactivo para diagnóstico médico. La rotura se detecta en el centro médico receptor. No se produce contaminación de personas ni de superficies en el centro médico, ni en origen, ni en el vehículo. Sin impacto radiológico	0
22/02/16	Advanced Accelerator Aplications Ibérica (AAAI) en La Almunia de Doña Godina (Zaragoza)	Hospital Universitario Santa Lucía (Cartagena)	AAAI	Ruta ADR NU-RA	AAAI	Rotura de vial en el proceso de preparación de un bulto tipo A con material radiactivo para diagnóstico médico. La rotura se detecta en el centro médico receptor. No se produce contaminación de personas ni de superficies en el centro médico, ni en origen, ni en el vehículo. Sin impacto radiológico	1

Tabla 4.7.3.1. Sucesos en el transporte de material radiactivo durante el año 2016 *(continuación)*

Fecha	Procedencia	Destino	Expedidor	Transportista	Lugar del incidente	Descripción	INES
28/03/16	Centro de Estudios de Materiales y Control de Obra (Cemosa) (Sevilla)	Cemosa (Sevilla)	Cemosa	Cemosa	Sevilla	Robo en vehículo de bulto tipo A conteniendo equipo radiactivo para medida de densidad de suelos. El equipo no ha sido encontrado	1
19/04/16	Eckert & Ziegler Bebig GmbH (Berlín)	Hospital La Fe (Valencia)	Eckert & Ziegler Bebig GmbH	Swissair	Aeropuerto Adolfo Suárez-Barajas (Madrid)	Bulto tipo A con material de aplicación médica dañado en operaciones de descarga y traslado al terminal de carga. No se produce salida de material radiactivo ni incremento de niveles de radiación. Sin impacto radiológico	0
25/04/16	Instituto Tecnológico PET (Madrid)	Hospital Son Espases (Palma de Mallorca)	Instituto Tecnológico PET	Iberia	Aeropuerto Adolfo Suárez-Barajas (Madrid)	Bulto tipo A con material para diagnóstico médico dañado en operaciones de carga en avión. No se produce salida de material radiactivo ni incremento de niveles de radiación. Sin impacto radiológico	0
05/05/16	Instituto Oncológico de San Sebastián	IBA Molecular en el CIC Biomagune (San Sebastián)	IBA Molecular	Eceiza Express	Lasarte-Oria (Guipúzcoa)	Robo en vehículo de bulto Exceptuado (bulto vacío). El bulto no contenía material radiactivo	0

Tabla 4.7.3.1. Sucesos en el transporte de material radiactivo durante el año 2016 *(continuación)*

Fecha	Procedencia	Destino	Expedidor	Transportista	Lugar del incidente	Descripción	INES
18/11/16	Hospital Universitario de Canarias	Eckert & Ziegler Bebig GmbH (Berlín)	Eckert & Ziegler Iberia	TIBA (carretera) Iberia (aéreo)	Hospital Universitario de Canarias	El destinatario detecta en la superficie del bulto, clasificado como Exceptuado, una tasa de dosis superior al límite reglamentado. En el bulto se retornaban semillas de I-125 para terapia médica fuera de uso. Se produjo una incorrecta preparación del bulto en origen, no utilizando el contenedor interno blindado previsto en el diseño. Las dosis estimadas que recibieron las personas involucradas fueron inferiores al límite anual reglamentado para miembros del público (1mSv/h).	0
01/12/16	IBA Molecular en el CIC Biomagune (San Sebastián)	Sanatorio Quirúrgico Modelo. (La Coruña)	IBA Molecular	FR Emergency Medical Transport	Km 499,400 A-8, Castropol (Asturias)	Accidente de carretera por posible error de maniobra en adelantamiento. Bultos del tipo A con material radiactivo para diagnóstico médico. No se produce daño a la carga. Sin impacto radiológico	0
02/12/16	Instituto Catalán de Oncología (Hospitalet de Llobregat)	Eckert & Ziegler Bebig GmbH (Berlín)	Instituto Catalán de Oncología	Express Truck (carretera) Swissair (aéreo) Kroll Internationale (aéreo)	No determinado	El destinatario detecta en la superficie del bulto, clasificado como Exceptuado, una tasa de dosis superior al límite reglamentado.. En el bulto se retornaban semillas de I-125 para terapia médica fuera de uso.	1

Tabla 4.7.3.1. Sucesos en el transporte de material radiactivo durante el año 2016 *(continuación)*

Fecha	Procedencia	Destino	Expedidor	Transportista	Lugar del incidente	Descripción	INES
02/12/16	Instituto Catalán de Oncología (Hospitalet de Llobregat)	Eckert & Ziegler Bebig GmbH (Berlín)	Instituto Catalán de Oncología	Express Truck (carretera) Swissair (aéreo) Kroll Internationale (aéreo)	No determinado	Se produjo una incorrecta preparación del bulto en origen que provoca la apertura del contenedor interno blindado a lo largo del transporte. Las dosis estimadas para las personas involucradas fueron inferiores al límite anual reglamentado para miembros del público (1mSv/h). Se suspenden las devoluciones de este tipo de material en tanto se hace un análisis de los dos sucesos similares ocurridos en un breve período de tiempo	1

4.7.4. Dosimetría personal

En el año 2016 los trabajadores expuestos controlados dosimétricamente que desarrollaron su actividad en el ámbito del transporte fueron 166, número que ha aumentado ligeramente frente al año anterior. De estos, 85 recibieron dosis significativas (superiores a cero). Si se consideran únicamente las dosis no administrativas significativas, las lecturas dosimétricas supusieron una dosis colectiva de 189,04 mSv·persona y la dosis individual media 2,22 mSv/año, lo que supone un porcentaje del 4,44% con respecto a la dosis anual máxima permitida en la reglamentación.

La dosis individual media se mantiene prácticamente invariable frente al valor obtenido el año anterior, mientras que la dosis colectiva aumenta ligeramente. Se ha mantenido prácticamente constante el número de trabajadores en los diferentes rangos de dosis, salvo en el rango más alto en el que se han registrado dosis (6 a 20 mSv/h) en el que el número de trabajadores ha bajado. Por tanto, las dosis se mantienen, lo que se considera una tendencia positiva en un sector que históricamente ha tenido dosis individuales significativas, aunque siempre por debajo de los límites reglamentados.

Las dosis se reciben fundamentalmente por los trabajadores del transporte por carretera de bultos con materiales radiofarmacéuticos (con destino a centros médicos), en especial en operaciones de transporte de grandes remesas de estos materiales, que se suelen transportar en bultos pequeños que se cargan y descargan manualmente. Esta operativa, junto con el hecho de que son muy pocas empresas las que transportan la mayoría de estos bultos, con muy pocos trabajadores involucrados en estas actividades, hace que la dosis individual media del sector sea mayor que en otros, si bien su dosis colectiva es comparativa-

mente menor. Por tal motivo, el CSN considera estas actividades como de primera prioridad en sus objetivos de inspección a fin de que los procedimientos aplicados por los transportistas, los suministradores y los receptores mejoren para que se reduzcan al máximo las dosis que reciba el personal de transporte.

4.8. Actividades en instalaciones no reguladas por la legislación nuclear

4.8.1. Retirada de material radiactivo no autorizado

La gestión de materiales radiactivos que carecen de autorización, fruto fundamentalmente de prácticas previas a la instauración de la regulación nuclear en España, se está realizando usualmente mediante su retirada por parte de Enresa como residuo radiactivo.

Tal retirada, en virtud de lo dispuesto en la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre energía nuclear, requiere la autorización expresa de la autoridad ministerial, previo informe del CSN, dado que Enresa está facultada únicamente a retirar residuos radiactivos procedentes de instalaciones nucleares o radiactivas autorizadas. Este trámite permite aflorar estas situaciones anómalas e investigar el origen y vicisitudes de los materiales radiactivos no incluidos en los inventarios de estas instalaciones.

Durante el año 2016, el CSN elaboró informes para 34 autorizaciones de transferencias a Enresa de diversos materiales y fuentes radiactivas. En 18 de estos casos la empresa o entidad solicitante no disponía de instalación radiactiva y el resto de los solicitantes eran titulares de instalaciones. Cinco de los 34 informes fueron realizados por la encomienda de funciones de Cataluña, uno por la encomienda del País Vasco y uno por la encomienda de las Islas Baleares.

4.8.2. Retiradas de material radiactivo detectado en los materiales metálicos

El Protocolo de Colaboración para la Vigilancia Radiológica de los Materiales Metálicos constituye el marco de referencia para la vigilancia radiológica de los metales destinados al reciclado en España. El protocolo se firmó en noviembre de 1999 entre el entonces Ministerio de Industria y Energía, el Ministerio de Fomento, el Consejo de Seguridad Nuclear, la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa), la Unión de Empresas Siderúrgicas (Unesid) y la Federación Española de la Recuperación (FER). Al mismo se adhirieron, en el año 2000, la Federación Minerometalúrgica de Comisiones Obreras y la Federación Estatal del Metal, Construcción y Afines de la Unión General de Trabajadores; y en el año 2002, la Asociación Española de Refinadores de Aluminio, la Unión Nacional de Industrias del Cobre y la Unión de Industrias del Plomo; y en 2003, la Federación Española de Asociaciones de Fundidores. El 1 de enero de 2005 entró en vigor una modificación del anexo técnico del protocolo, con el fin de incorporar la experiencia adquirida durante su puesta en práctica.

Como resultado de la aplicación del protocolo, durante el año 2016 se comunicó al CSN, en 62 ocasiones, la detección de radiactividad en los materiales metálicos. Los materiales radiactivos detectados fueron: fuentes, indicadores con pintura radioluminiscente, detectores iónicos de humos, pararrayos radiactivos, piezas de uranio, productos con radio y torio, y piezas con contaminación artificial o natural. Estos materiales han sido transferidos a Enresa para su gestión como residuo radiactivo, o bien están a la espera de completar su caracterización para la realización de dicha transferencia.

Desde el año 1998, el número total de detecciones comunicadas al CSN ha sido de 1.754.

En la tabla 4.8.2.1 "Empresas adscritas al protocolo de colaboración para la vigilancia radiológica de materiales metálicos", aparece el número de empresas a 31 de diciembre de 2016 en función del sector industrial al cual pertenecen.

En la siguiente ubicación se puede encontrar un listado de todas las empresas: https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/ivr//Instalaciones/ConsultaPublicaIVR.aspx

4.8.3. Instalaciones afectadas por incidentes de fusión de fuentes radiactivas

Durante el año 2016 no se han producido incidentes relacionados con la fusión de fuentes radiactivas.

Centro de recuperación de inertes de las marismas de Mendaña, CRI-9

Como consecuencia de la fusión en 1988 de una fuente de Cs-137 en uno de los hornos de ACERINOX en los Barrios (Cádiz), resultó contaminado el Centro de Recuperación de Inertes (CRI-9) en las Marismas de Mendaña (Huelva). A requerimiento del CSN, la empresa EGMASA, encargada de la explotación de dicho centro, remitió el 8/07/1998 un plan de actuación para recuperar el material allí depositado.

Entre julio y agosto de 1998 se llevaron a cabo las actuaciones de recuperación, solicitándose posteriormente al CSN autorización para la normalización de los trabajos en las zonas de vertido afectadas.

Por Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas de 15/01/2001 se autorizó la permanencia del material radiactivo en la zona extendiéndose una capa de arcilla sobre los frentes de vertido contaminado y estableciéndose la ejecución de un Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA).

Las tareas de colocación de la capa de arcilla se llevaron a cabo entre octubre de 2001 y enero de 2002. Finalizadas las mismas, se perforaron los sondeos en torno a las zonas afectadas siguiendo las indicaciones de la citada resolución.

El PVRA como tal se inició en noviembre de 2002, mediante el control de las aguas superficiales y subterráneas para el control del Cs-137, así como a las proximidades de la zona afectada. Posteriormente, y tras diversos requerimientos del CSN, este Plan se ha ido ampliando y, a la vista de los resultados obtenidos, se modificó la frecuencia de muestreo mensual por una frecuencia trimestral a partir del año 2004 y, a partir del año 2015, por una semestral.

En el año 2015 se revisó el PVRA con objeto de obtener una mejor información de la situación radiológica, basándose en los resultados obtenidos durante la realización del mismo y en los estudios de caracterización realizados.

Cada año, el CSN analiza y evalúa los resultados obtenidos como consecuencia de la realización de este PVRA, supervisando y controlando los resultados del mismo.

Tabla 4.8.2.1. Empresas adscritas al protocolo de colaboración para la vigilancia radiológica de materiales metálicos

Tipo de empresa	Cantidad (Bq)
Siderurgia	25
Recuperación	129
Producción de metales no férreos	6
Fundición de metales	7
Total	167

5. Protección radiológica de los trabajadores expuestos, del público y del medio ambiente

5.1. Protección radiológica de los trabajadores

5.1.1. Prevención de la exposición

Programas de reducción de dosis

En 1977 la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) aprobó unas recomendaciones básicas (publicación nº 26) que suponían la entrada en vigor de un sistema de protección radiológica basado en tres principios básicos: justificación, optimización y limitación de la dosis individual, que fue refrendado y reforzado en las nuevas recomendaciones de la ICRP adoptadas en 1990 (Publicación nº 60).

Estos tres principios básicos están incorporados a la legislación española mediante el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, cuya última revisión fue publicada en 2001.

El principio de optimización, que tiene una jerarquía reconocida sobre los otros dos principios, constituye la base fundamental de la actual doctrina de la protección radiológica y se formula en los siguientes términos: las dosis individuales, el número de personas expuestas y la probabilidad de que se produzcan exposiciones potenciales, deberán de mantenerse en el valor más bajo que sea razonablemente posible, teniendo en cuenta factores económicos y sociales.

En el sector núcleo eléctrico la aplicación práctica del principio de optimización (o principio Alara, acrónimo del término *As Low As Reasonably Achieable*) se realiza mediante el establecimiento de una sistemática, para la revisión de los trabajos radiológicamente más relevantes, mediante la que:

1. Se identifican aquellas tareas que suponen un mayor riesgo radiológico.

2. Se preparan y planifican dichas tareas en función de las implicaciones radiológicas del trabajo a desarrollar.

3. Durante la ejecución de esas tareas se realiza el seguimiento necesario para identificar y controlar las desviaciones sobre la planificación previa y, si procede, tomar las acciones correctoras necesarias.

4. Se realiza una revisión posterior de los trabajos, analizando las desviaciones y sus causas con el objetivo de establecer futuras líneas de mejora.

Las tendencias actuales en los países tecnológicamente desarrollados consideran que la eficaz implantación del principio Alara necesita de un serio compromiso y motivación con dicho principio por parte de todos los estamentos de la organización de las centrales, desde los más altos niveles de gerencia, hasta los ejecutores directos del trabajo, pasando por todos los niveles de gestión en los distintos departamentos de la organización relacionados con las dosis ocupacionales.

La puesta en práctica de esta doctrina se ha traducido en importantes modificaciones en las organizaciones de explotación de las centrales nucleares españolas, en las que se han constituido comités multidisciplinares especialmente orientados a una eficaz implantación del principio Alara. Estos comités, en los que participan los responsables de los distintos departamentos de planta (mantenimiento, ingeniería, operación, protección radiológica, química, garantía de calidad, etc.), se reúnen periódicamente para concretar y planificar las acciones necesarias para cumplir con ese objetivo. En dichas reuniones se presta especial atención a aquellas actividades de

planta que son más significativas desde el punto de vista radiológico.

Uno de los objetivos básicos de estos comités ha sido la mejora de la gestión y la planificación de los trabajos asociados a las paradas de recarga del combustible, puesto que estos trabajos contribuyen en torno al 90% de la dosis colectiva anual de las plantas. Fruto de este proceso de mejora emprendido desde 1991 es la reducción que las dosis colectivas de recarga han experimentado en el conjunto de las centrales españolas.

En la tabla 5.1.1.1 se presentan los datos dosimétricos de las centrales que han tenido parada de recarga en el año 2016; estos datos han sido obtenidos a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional. Además se realiza una comparación entre la dosis colectiva operacional de la recarga de este año con la dosis colectiva operacional media de recarga en el período 2006-2015, en la que se aprecia que en el año 2016 ha habido una disminución de la dosis colectiva operacional respecto a la dosis colectiva operacional promedio del período 2006-2015.

Tabla 5.1.1.1. Dosis colectivas operacionales por parada de recarga en el año 2016

Centrales nucleares	Dosis colectiva (mSv·persona)[1]	Dosis colectiva (mSv·persona)[2]	Dosis colectiva %[3]
Almaraz I	496,16	407,121	82
Almaraz II	536,59	385,849	72
Ascó II	647,82	499,388	77
Trillo	362,55	249,736	69
Vandellós II	818,95	784,890	96

[1] Promedio de las dosis colectiva en las recargas realizadas en el período 2006-2015.
[2] Dosis colectiva operacional en la parada de recarga del año 2016.
[3] El valor representa el porcentaje de la dosis colectiva operacional de la recarga de 2016 respecto a la dosis colectiva operacional promedio del período 2006-2015.

5.1.2. Dosimetría

El control de las dosis de radiación recibidas por los trabajadores expuestos se realiza, en la mayor parte de los casos, mediante una vigilancia individual por medio de dosímetros físicos de carácter pasivo. Hay casos, no obstante, en los que, si el riesgo radiológico es suficientemente bajo, las dosis se determinan a partir de los resultados de la vigilancia radiológica de las zonas en las que los trabajadores desarrollan su actividad laboral.

La dosimetría de los trabajadores expuestos a las radiaciones ionizantes en España está regulada por el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes, en el que se establece que la dosimetría individual debe ser efectuada por los servicios de dosimetría personal expresamente autorizados por el CSN.

a) Banco Dosimétrico Nacional (BDN)

El mencionado Reglamento exige que los historiales dosimétricos de los trabajadores expuestos se archiven por el titular de la actividad que se trate hasta que el trabajador cumpla o hubiera cumplido 75 años, y nunca por un período inferior a 30 años, contados a partir de la fecha del cese del trabajador en su actividad laboral con radiaciones ionizantes.

Habida cuenta de que este requisito es muy exigente y puede ser difícil de cumplir, en 1985 el CSN decidió crear una gran base de datos (BDN) en la que centralizar los historiales dosimétricos de

todos los trabajadores expuestos en las instalaciones nucleares y radiactivas españolas.

Al cierre del año 2016, el BDN contenía 23.296.980 registros dosimétricos, correspondientes a 357.724 trabajadores y a 73.091 instalaciones. Cada uno de esos registros contiene la información necesaria para identificar al trabajador, a la instalación y el sector laboral en la que el trabajador desarrolla su actividad y al tipo de trabajo realizado por el trabajador.

b) Resumen de los datos dosimétricos correspondientes al año 2016

El número de trabajadores controlados dosimétricamente y que recambiaron adecuadamente sus dosímetros fue de 110.159[1] a los que corresponde una dosis colectiva de 16.796 mSv·persona.

Si se consideran únicamente los trabajadores con dosis significativas y se excluyen los casos de potencial superación del límite anual de dosis, la dosis individual media en este colectivo de trabajadores fue de 0,72 mSv/año.

Como hecho destacable cabe mencionar que, aunque el valor máximo reglamentario de dosis efectiva en cualquier año oficial es de 50 mSv:

- Un 78,77% de los trabajadores controlados dosimétricamente (86.770) no recibieron dosis.
- Un 96,17% de los trabajadores controlados dosimétricamente (105.944) recibieron dosis inferiores a 1 mSv/año.
- Un 99,77% de los trabajadores controlados dosimétricamente (109.903) recibieron dosis inferiores a 6 mSv/año.
- Un 99,99% de los trabajadores controlados dosimétricamente (110.148) recibieron dosis inferiores a 20 mSv/año.

Esta distribución pone de manifiesto la buena tendencia de las instalaciones nucleares y radiactivas de nuestro país en relación al cumplimiento del límite de dosis (100 mSv durante cinco años) establecido en el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.

Durante el año 2016 se registraron cuatro casos de potencial superación del límite anual de dosis establecido en la legislación, todos en instalaciones radiactivas.

En la tabla 3.2.1.1 se resume la información dosimétrica (número de trabajadores, dosis colectiva y dosis individual media) para cada uno de los sectores laborales considerados dentro de este informe y, asimismo, en las figuras 5.1.2.1 y 5.1.2.2 se presentan los valores de la dosis colectiva y la dosis individual media en dichos sectores.

Según la información contenida en las citadas tablas y figuras cabe destacar que:

- Las instalaciones radiactivas médicas son las que registran una dosis colectiva más elevada (10.909 mSv·persona) lo que es lógico si se tiene en cuenta que estas instalaciones son las que cuentan con mayor número de trabajadores expuestos (87.396).
- Las instalaciones en desmantelamiento son las que registran una dosis individual media más elevada (2,90 mSv/año), circunstancia que se explica por las dosis registradas durante el desmantelamiento de la central nuclear José Cabrera (apartado 4.4.2.f).

En el ámbito de las centrales nucleares en explotación hay que señalar que el número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 9.071, con una dosis colectiva de 2.840 mSv·p y una dosis

1 Dado que los datos dosimétricos se han extraído del Banco Dosimétrico Nacional, el número global de trabajadores expuestos en el país no coincide con la suma de los trabajadores de cada uno de los sectores informados ya que hay trabajadores que prestan servicio en distintos sectores a lo largo del año.

individual media de 0,93 mSv/año. Para el personal de plantilla (2.094 trabajadores) la dosis colectiva fue de 222 mSv·persona y la dosis individual media fue de 0,53 mSv/año y, para el personal de contrata (7.035 trabajadores), la dosis colectiva fue de 2.618 mSv·persona y la dosis individual media fue de 1 mSv/año.

En cuanto a la dosimetría interna se llevaron a cabo controles mediante medida directa de la radiactividad corporal, a todos los trabajadores con riesgo significativo de incorporación de radionucleidos y en ningún caso se detectaron valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

En las figuras 5.1.2.3 y 5.1.2.4 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva media trienal por tipo de reactor correspondiente a las centrales nucleares españolas, y se compara con los valores registrados en el ámbito internacional.

Figura 5.1.2.1. Dosis colectiva y número de trabajadores expuestos por sectores. Año 2016

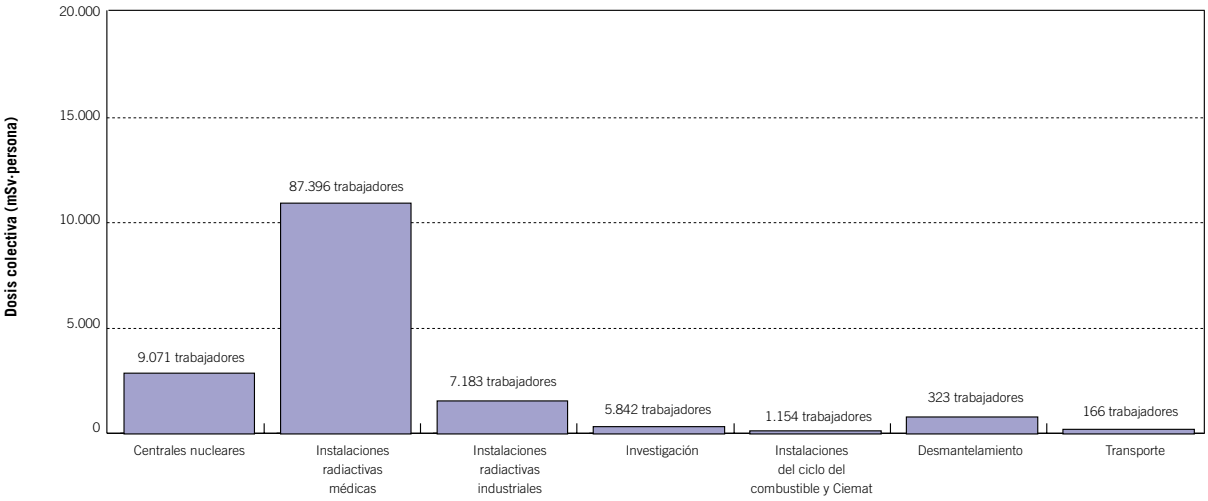


Figura 5.1.2.2. Dosis individual media por sectores. Año 2016

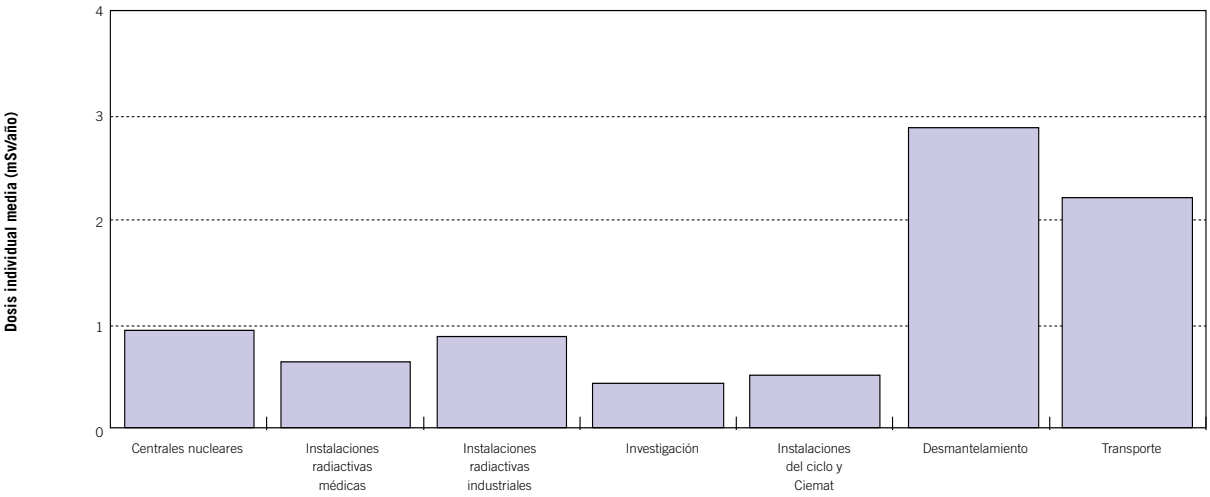


Figura 5.1.2.3. Dosis colectiva media trienal por reactor para reactores de tipo PWR. Comparación internacional

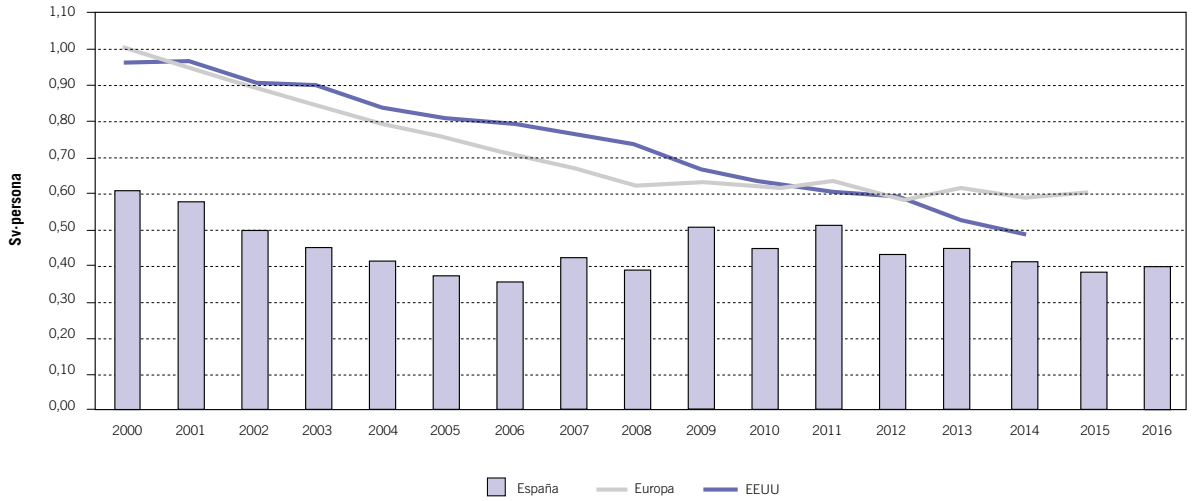
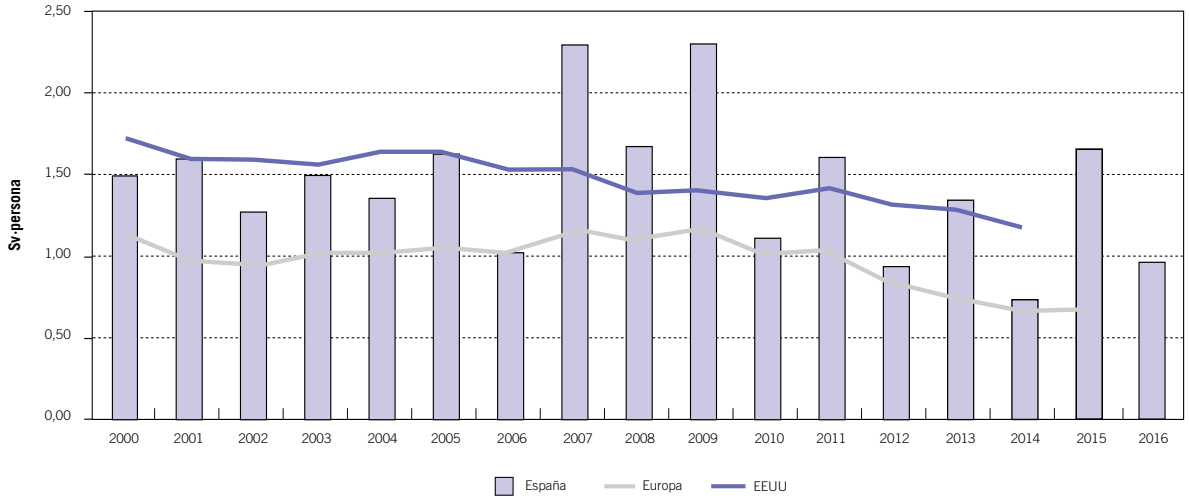


Figura 5.1.2.4. Dosis colectiva media trienal por reactor para reactores de tipo BWR. Comparación internacional



Para valorar los resultados obtenidos, hay que tener en cuenta que:

a) Reactores de agua a presión PWR:

Durante el trienio 2014-2016 se observa una estabilidad en la dosis colectiva media trienal por reactor en las centrales nucleares españolas. En el año 2016 tuvieron lugar cinco paradas para recarga de combustible en las centrales nucleares Almaraz I, Almaraz II, Ascó II, Vandellós II y Trillo.

La situación de las dosis ocupacionales en las centrales nucleares españolas de esta tecnología sigue mostrando valores inferiores a los últimos datos disponibles de las centrales nucleares europeas de la misma tecnología (trienio 2013-2015), y de las centrales nucleares de EEUU (trienio 2012-2014). Los datos disponibles de ISOE para las centrales norteamericanas del año 2015 no están completos, por lo que no se reflejan en este informe.

b) Reactores de agua en ebullición BWR:

A partir del año 2013 en el que Santa María de Garoña está en cese de explotacion los datos de la dosis colectiva media trienal por reactor para los reactores BWR españoles reflejan únicamente las dosis oficiales de la central nuclear Cofrentes, lo que tiene su influencia en los resultados de este parámetro.

El valor de la dosis colectiva media trienal por reactor para los reactores BWR en el trienio 2014-2016 resulta ser inferior al del trienio anterior ya que en este período se contabiliza una recarga de Cofrentes, mientras que en el trienio que finaliza en el año 2015 se contabilizaban dos recargas. En el año 2016 no hubo parada de recarga en la central nuclear Cofrentes.

La dosis colectiva media trienal de las centrales BWR españolas en el trienio 2014-2016 resulta ser menor que los últimos datos disponibles de la media trienal de las centrales nucleares de EEUU (trienio 2012-2014). Los datos disponibles de ISOE para las centrales norteamericanas del año 2015 no están completos, por lo que no se reflejan en este informe. En relación con las centrales nucleares de Europa para el trienio 2013-2015, las dosis son mayores en España ya que se contabilizan dos recargas de la única central en operación existente.

5.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental

El CSN controla y vigila las medidas de protección radiológica del público y del medio ambiente, las descargas de materiales radiactivos al exterior de las instalaciones nucleares y radiactivas y su incidencia, particular o acumulativa, en las zonas de influencia de estas instalaciones, todo ello para estimar su impacto radiológico y vigilar y mantener la calidad radiológica del medio ambiente en todo el territorio nacional.

Por otra parte, el Tratado Euratom establece en sus artículos 35 y 36 que cada Estado miembro debe disponer de las instalaciones necesarias para controlar la radiactividad ambiental y comunicar regularmente la información relativa a estos controles a la Comisión de la Unión Europea.

5.2.1. Control y vigilancia de los efluentes radiactivos

El RPSRI requiere que las instalaciones que puedan dar lugar a residuos radiactivos dispongan de sistemas adecuados de tratamiento y evacuación, a fin de garantizar que las dosis debidas a los vertidos sean inferiores a los límites establecidos en las autorizaciones administrativas y que se mantengan en valores tan bajos como sea posible.

En las centrales nucleares, el CSN requiere un programa para controlar los efluentes radiactivos y para mantener las dosis al público debidas a los mismos, tan bajas como sea posible y siempre inferiores a los valores del RPSRI.

El Programa de Control de Efluentes Radiactivos (PROCER) se define en las especificaciones técnicas de funcionamiento y se desarrolla en detalle en el Manual de Cálculo de Dosis en el Exterior (MCDE), que recoge los requisitos de control y vigilancia de los efluentes y de la vigilancia radiológica ambiental.

Las restantes instalaciones tienen establecidos programas similares que se incluyen en diferentes documentos según la instalación. La tabla 5.2.1.1 contiene un resumen de los límites establecidos para los vertidos radiactivos de las instalaciones, y la tabla 5.2.1.2 un resumen de los programas de muestreo y análisis aplicables a los efluentes radiactivos de las centrales nucleares.

En el caso del Ciemat se ha establecido un límite de dosis efectiva de 0,1 mSv/a que es aplicable al conjunto de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos que libere al medio ambiente como consecuencia de las tareas de mejora que se realicen en el marco del Proyecto Pimic. Este límite es adicional al existente para los efluentes radiactivos líquidos, establecido en términos de concentración de actividad.

Tabla 5.2.1.1. Límites de vertido. Efluentes radiactivos

	Límites	Vertido	Variable	Valor
Centrales nucleares	Restricciones operacionales	Total	Dosis efectiva	0,1 mSv/a
		Gases	Dosis efectiva	0,08 mSv/a (1)
		Líquidos	Dosis efectiva	0,02 mSv/a (1)
El Cabril	Límites dosis	Gases (2)	Dosis efectiva	0,01 mSv/a
Ciemat	Límites instantáneos	Líquidos	Concentración de actividad de cada isótopo	1/10 RPSRI (3)
			Concentración de actividad de mezcla desconocida	1,1 kBq/m^3
	Límite dosis (4)	Total	Dosis efectiva	0,1 mSv/a
Juzbado	Límite dosis	Total	Dosis efectiva	0,1 mSv/a
Quercus	Incremento sobre fondo del río	Líquidos	Concentración de actividad Ra-226	3,75 Bq/m^3
	Límite anual	Líquidos	Actividad de Ra-226	1,64 GBq/a
	Límite anual	Gases	Concentración media polvo de mineral	15 mg/m^3
	Límite anual	Gases	Concentración media polvo de concentrado	5 mg/m^3
	Límite dosis	Total	Dosis efectiva	0,3 mSv/a

(1) Valores genéricos, el reparto entre líquidos y gases es diferente en algunas instalaciones.
(2) Vertido nulo para líquidos.
(3) Valores de concentración derivados del límite de dosis efectiva al público del RPSRI.
(4) Aplicable al conjunto de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos generados por las tareas de mejora realizadas en el marco del Proyecto PIMIC.

Tabla 5.2.1.2. Programas de muestreo y análisis de los efluentes radiactivos de centrales nucleares

Tipo de vertido	Frecuencia de muestreo	Frecuencia mínima de análisis	Tipo de análisis
Efluentes radiactivos líquidos			
Emisión en tandas	Cada tanda	Cada tanda	Emisores gamma Fe-55 Ni-63
	Una tanda al mes	Mensual	Emisores gamma (gases disueltos)
	Cada tanda	Mensual compuesta	H-3 Alfa total
	Cada tanda	Trimestral compuesta	Sr-89/90
Descarga continua	Continuo	Semanal compuesta	Emisores gamma Fe-55 Ni-63
	Muestra puntual mensual	Mensual	Emisores gamma (gases disueltos)
	Continuo	Mensual compuesta	H-3 Alfa total
	Continuo	Trimestral compuesta	Sr-89/90
Efluentes radiactivos gaseosos			
Descarga continua y purgas contención	Muestra puntual mensual	Mensual	Emisores gamma H-3 C-14
	Muestra continua	Semanal (filtro carbón)	Yodos
	Muestra continua	Semanal (filtro partículas)	Emisores gamma
	Muestra continua	Mensual compuesta (filtro partículas)	Alfa total
Off-gas (BWR)/tanques de gases	Muestra continua	Trimestral compuesta (filtro partículas)	Sr-89/90
	Muestra puntual	Mensual/cada tanque	Emisores gamma
	Continua	Semanal (filtro carbón)	Yodos
	Continua	Semanal (filtro partículas)	Emisores gamma
	Continua	Mensual compuesta (filtro partículas)	Alfa total
	Continua	Trimestral compuesta (filtro partículas)	Sr-89/90

Los titulares de las instalaciones remiten al CSN periódicamente los datos relativos a los vertidos radiactivos líquidos y gaseosos, así como las dosis estimadas como consecuencia de estas emisiones. Toda esta información se almacena en la base de datos de efluentes (ELGA) del CSN.

Cada mes se realizan cálculos de las dosis debidas a los vertidos radiactivos de las instalaciones para verificar el cumplimiento de los límites establecidos, aplicando siempre criterios y valores conservadores; la metodología e hipótesis utilizadas son comunes para cada tipo de instalación, a

excepción de aquellos parámetros específicos del emplazamiento.

Adicionalmente, conforme al artículo 53 del RPSRI, se efectúa con periodicidad anual el cálculo de las dosis al público con criterios realistas.

El CSN verifica el cumplimiento de los límites y condiciones establecidos y realiza un seguimiento de las tendencias de los vertidos, a fin de detectar incidencias operacionales y verificar el adecuado funcionamiento de los sistemas de tratamiento. Este control se complementa, además, con las inspecciones sobre los efluentes radiactivos que periódicamente realiza el CSN a estas instalaciones.

El CSN remite regularmente información sobre los vertidos radiactivos a la Comisión de la Unión Europea, al Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA) y a la Convención Ospar. Esta información se incluye en las publicaciones periódicas de estas organizaciones junto con los facilitados por los demás Estados miembros.

5.2.2. Vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones

5.2.2.1. Programas desarrollados por los titulares

En las instalaciones nucleares y radiactivas del ciclo del combustible nuclear se requiere el establecimiento de un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA) que proporcione datos sobre los niveles de radiactividad en las vías potenciales de exposición más importantes para las personas en cada emplazamiento, y que permita verificar, en su caso, la idoneidad de los programas de vigilancia de efluentes y de los modelos de transferencia de los radionucleidos en el medio ambiente.

El PVRA se define en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento y se desarrolla, junto con el Programa de control de efluentes radiactivos, en el Manual de Cálculo de Dosis en el exterior en las centrales y otras instalaciones, y en las restantes en diferentes documentos según la instalación.

Los titulares de las instalaciones son los responsables de ejecutar estos programas de vigilancia cuyo diseño se basa en las directrices del CSN y tiene en cuenta el tipo de instalación y las características del emplazamiento, tales como demografía, usos de la tierra y el agua y hábitos de la población.

Para el desarrollo de los programas de vigilancia se lleva a cabo la recogida y análisis de muestras en las principales vías de transferencia a la población (ver tablas 5.2.1.2, 5.2.2.1.1 y 5.2.2.1.2).

Las instalaciones que en la actualidad se encuentran en fase de desmantelamiento y/o clausura desarrollan un programa de vigilancia radiológica ambiental adaptado a su situación y al tipo de instalación, estas instalaciones son: las centrales nucleares Vandellós I y José Cabrera, la antigua planta de tratamiento de minerales de uranio Lobo-G ya clausurada, la fábrica de concentrados de uranio de Andújar (FUA) y el centro de investigación (Ciemat).

En la tabla 5.2.2.1.3 se presenta un resumen de los mismos.

Los titulares de las instalaciones remiten al CSN información sobre el desarrollo del PVRA y datos relativos a éste en los informes periódicos de explotación y en un informe anual. Los resultados de los PVRA son evaluados por el CSN que también realiza auditorías e inspecciones periódicas relativas a los mismos.

Los resultados obtenidos en la campaña de 2015 en los PVRA de cada central nuclear en operación se presentan en los apartados 4.2.7.1. a 4.2.7.6, incluyéndose en este apartado de modo conjunto para todas las centrales.

Tabla 5.2.2.1.1. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las centrales nucleares

Tipo de muestra	Frecuencia de muestreo	Análisis realizados
Aire	Muestreo continuo con cambio de filtro semanal	Actividad β total Sr-90 Espectrometría γ I-131
Radiación directa	Cambio de dosímetros después de un periodo de exposición máximo de un trimestre	Tasa de dosis integrada
Agua potable	Muestreo quincenal o de mayor frecuencia	Actividad β total Actividad β resto Sr-90 H-3 Espectrometría γ
Agua de lluvia	Muestreo continuo con recogida de muestra mensual	Sr-90 Espectrometría γ
Agua superficial y subterránea	Muestreo de agua superficial mensual o de mayor frecuencia y de agua subterránea trimestral o de mayor frecuencia	Actividad β total Actividad β resto H-3 Espectrometría γ
Suelo, sedimentos y organismos indicadores	Muestreo de suelo anual y sedimentos y organismos indicadores semestral	Sr-90 Espectrometría γ
Leche y cultivos	Muestreo de leche quincenal en época de pastoreo y mensual en el resto del año. Muestreo de cultivos en época de cosechas	Sr-90 Espectrometría γ I-131
Carne, huevos, peces, mariscos y miel	Muestreo semestral	Espectrometría γ

Tabla 5.2.2.1.2. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones del ciclo del combustible

Tipo de muestra	Tipos de análisis		
	Juzbado	El Cabril	Planta Quercus
Aire	Actividad α total Espectrometría α de uranio	Actividad β total Sr-90 Espectrometría γ H-3 C-14	Actividad α total Uranio total Th-230, Ra-226, Pb-210 Radón (Rn-222) Descendientes del radón
Radiación directa	Tasa de dosis integrada	Tasa de dosis integrada	Tasa de dosis integrada

Tabla 5.2.2.1.2. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones del ciclo del combustible *(continuación)*

Tipo de muestra	Tipos de análisis		
	Juzbado	**El Cabril**	**Planta Quercus**
Agua de lluvia	Actividad α total		
Aguas subterránea, superficial y potable	Actividad α total Actividad β total y β resto (en superficial y potable) Espectrometría α de uranio (excepto en sondeos)	(Subterránea y superficial) Actividad β total Actividad β resto Espectrometría γ H-3 C-14 Tc-99 I-129 Ni-63	Actividad α total Actividad β total y β resto (en superficial) Uranio total Th-230 Ra-226 Pb-210
Suelo	Actividad α total Espectrometría α de uranio	Sr-90 Espectrometría γ	Actividad α total Uranio total Th-230, Ra-226, Pb-210
Sedimentos y organismos indicadores	Actividad α total Espectrometría α de uranio	Actividad β total (sedimentos) Sr-90 (organismos indicadores) Espectrometría γ Ni-63 (sedimentos) H-3 (organismos indicadores) C-14 (organismos indicadores)	Actividad α total Actividad β total Uranio total Th-230 Ra-226 Pb-210
Alimentos	Actividad α total Espectrometría α de uranio	Sr-90 (peces y carne) Espectrometría γ	Actividad α total Actividad β total (peces) Uranio total Th-230, Ra-226, Pb-210

Tabla 5.2.2.1.3. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones en desmantelamiento, clausura o latencia

Tipo de muestras	Tipos de análisis				
	Central Vandellós I	**Central José Cabrera**	**FUA**	**Ciemat**	**Lobo G**
Aire	Actividad β total Sr-90 Espectrometría γ C-14 H-3	Actividad α total Actividad β total Sr-90 Espectrometría γ C-14 H-3 Fe-55 Ni-63	Tasa de exhalación de radón (Rn-222) en la superficie del dique restaurado	Actividad α total Actividad β total I-131 Sr-90 Espectrometría γ H-3 Pu-239 +240 Ni-63 Fe-55 C-14 Espectrometría α de uranio Uranio total	Tasa de exhalación de radón (Rn-222)
Radiación directa	Tasa de dosis integrada	Tasa de dosis integrada		Tasa de dosis integrada	Tasa de dosis integrada
Agua de lluvia		Sr-90 Espectrometría γ Fe-55 Ni-63			
Aguas potable, subterránea y superficial	(Agua de mar en superficie) Actividad β total Actividad β resto Espectrometría γ H-3 Pu-238 Am-241 (Agua de mar en profundidad) Espectrometría γ Sr-90 Am-241 Pu-238	Actividad β total Actividad β resto Espectrometría γ H-3 Pu-238 Am-241 Fe-55 Ni-63 Sr-90 (agua potable y superficial)	Actividad α total Actividad β total Actividad β resto Th-230 Ra-226 Ra-228 Pb-210 U-total Espectrometría α de uranio	(Agua superficial) Actividad α total Actividad β total Actividad β resto I-131 Sr-90 Espectrometría γ H-3 Espectrometría α de uranio Uranio total	(Agua superficial) Actividad α total Actividad β total Uranio total Th-230 Ra-226 Pb-210

Tabla 5.2.2.1.3. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones en desmantelamiento, clausura o latencia *(continuación)*

Tipo de muestras	Tipos de análisis				
	Central Vandellós I	**Central José Cabrera**	**FUA**	**Ciemat**	**Lobo G**
Suelo	Sr-90 Espectrometría γ	Espectrometría γ Fe-55 Ni-63 Sr-90		Sr-90 Espectrometría γ Pu-239 +240 Ni-63 Fe-55 Espectrometría α de uranio Uranio total	
Sedimentos, organismos indicadores y arena de playa	Sr-90 Espectrometría γ Pu-238 Am-241	Fe-55 Ni-63 Espectrometría γ Am-241 Sr-90 (sedimentos de fondo y organismos indicadores) Pu-238		Sr-90 Espectrometría γ Espectrometría α de uranio Uranio total	
Alimentos	(Peces y mariscos) Sr-90 Espectrometría γ Pu-238 Am-241	Fe-55 (leche, vegetales, carne, huevos y peces) Pu-238 (vegetales y peces) Am-241 (vegetales y peces) Espectrometría γ Sr-90 (leche, vegetales y peces) Ni-63 (leche, vegetales, peces y miel)		I-131 (leche y vegetales de hoja ancha) Sr-90 (leche y cultivos) Espectrometría γ	

En la tabla 5.2.2.1.4 y figura 5.2.2.1.1 se presenta el número de muestras recogidas y el número de determinaciones analíticas realizadas.

En las figuras 5.2.2.1.2 a 5.2.2.1.8 se muestra un resumen de los datos remitidos por los titulares, representándose los valores medios anuales de cada central en las vías de transferencia más significativas a la población o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos, aquellos cuya detección se produce con mayor frecuencia. En las gráficas se han considerado únicamente los valores que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre períodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Tabla 5.2.2.1.4. PVRA. Número de muestras tomadas por las centrales nucleares en 2015

Tipo de muestras	Garoña	Almaraz	Ascó	Cofrentes	Vandellós II	Trillo
Atmósfera						
Partículas de polvo	312	312	363	310	363	312
Yodo en aire	(*)	312	363	310	364	312
TLD(**)	76	82	76	75	56	88
Suelo (depósito acumulado)	6	7	9	7	9	8
Depósito total (agua de lluvia o depósito seco)	72	72	36	72	36	60
Total atmósfera	466	785	847	774	828	780
(%)	60	61	77	76	81	75
Agua						
Agua potable	84	36	48	36	4	72
Agua superficial	48	132	48	72		48
Agua subterránea	8	12	8	8		7
Agua de mar					62	
Sedimentos fondo	16	16	17	14	6	14
Sedimentos orilla		4			12	2
Organismo indicador	39	12	6	12	6	6
Total agua	195	212	127	142	90	149
(%)	25	16	12	14	9	14
Alimentos						
Leche	47	182	78	57	78	68
Pescado, marisco	5	16	2	4	8	6
Carne, ave y huevos	12	39	13	20	6	22
Cultivos	47	54	29	20	12	20
Miel		2		2	2	2
Total alimentos	111	293	122	103	106	118
(%)	15	23	11	10	10	11
Total	772	1.290	1.096	1.019	1.024	1.047

(*) No se realiza este análisis al encontrarse la central en situación de parada.
(**) Período de exposición trimestral.

Figura 5.2.2.1.1. Número de análisis PVRA centrales nucleares. Campaña 2015

Partículas de polvo	2.276
Yodo en aire	1.661
TLD (exposición trimestral)	453
Suelo (depósito acumulado)	92
Depósito total (lluvia o depósito)	696

Agua potable	772
Agua superficial	1.024
Agua subterránea	172
Agua de mar	110
Sedimentos fondo	166
Sedimento de orilla	18
Organismo indicador	162

Leche	1.037
Pescado, marisco	41
Carne, aves, huevos	112
Cultivos	402
Miel	8

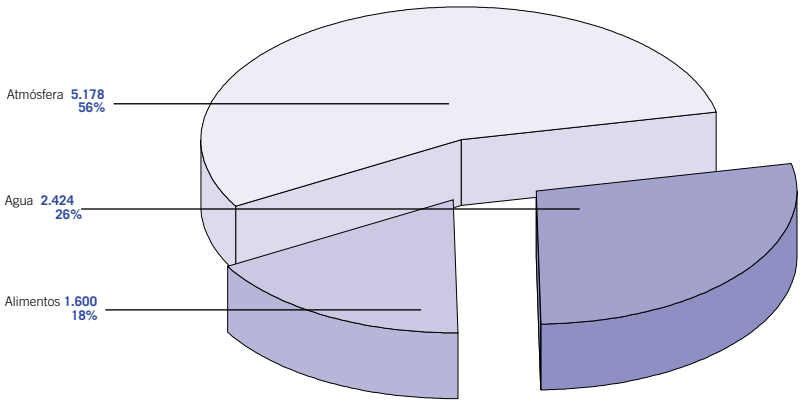


Figura 5.2.2.1.2. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total

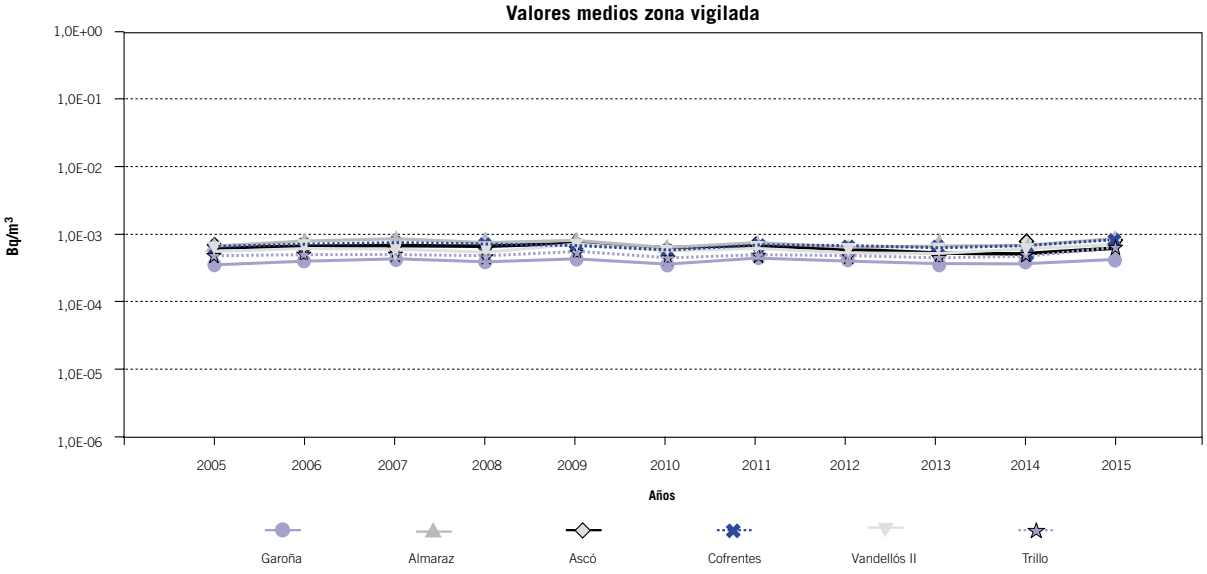


Figura 5.2.2.1.3. Suelo. Evolución temporal de Sr-90

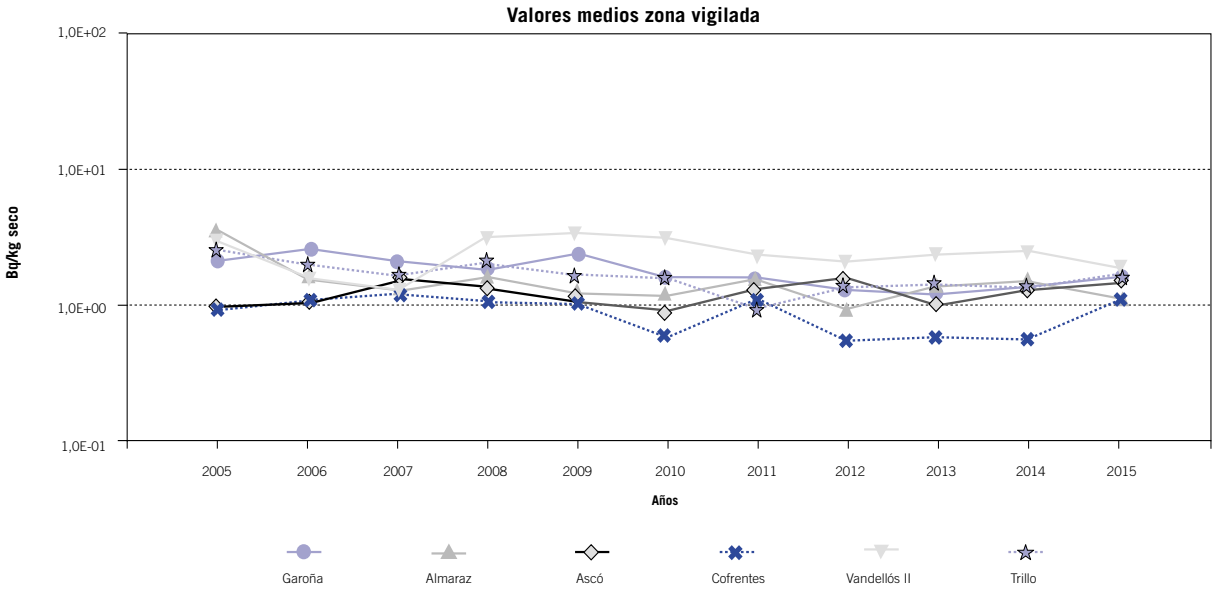


Figura 5.2.2.1.4. Suelo. Evolución temporal de Cs-137

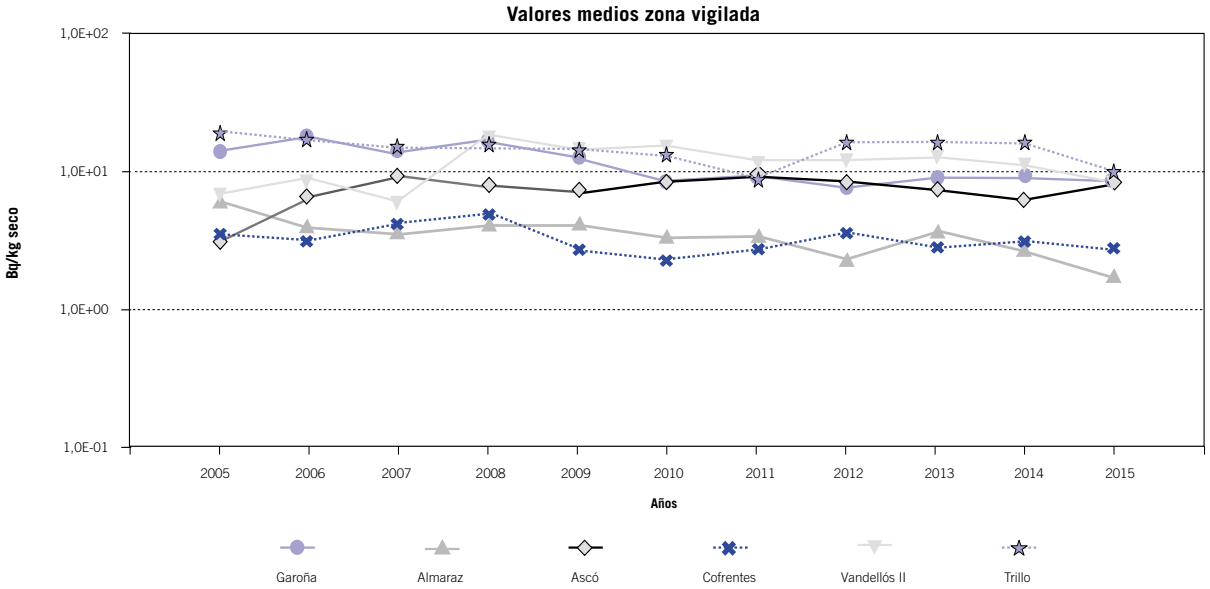


Figura 5.2.2.1.5. Agua potable. Evolución temporal del índice de actividad beta total

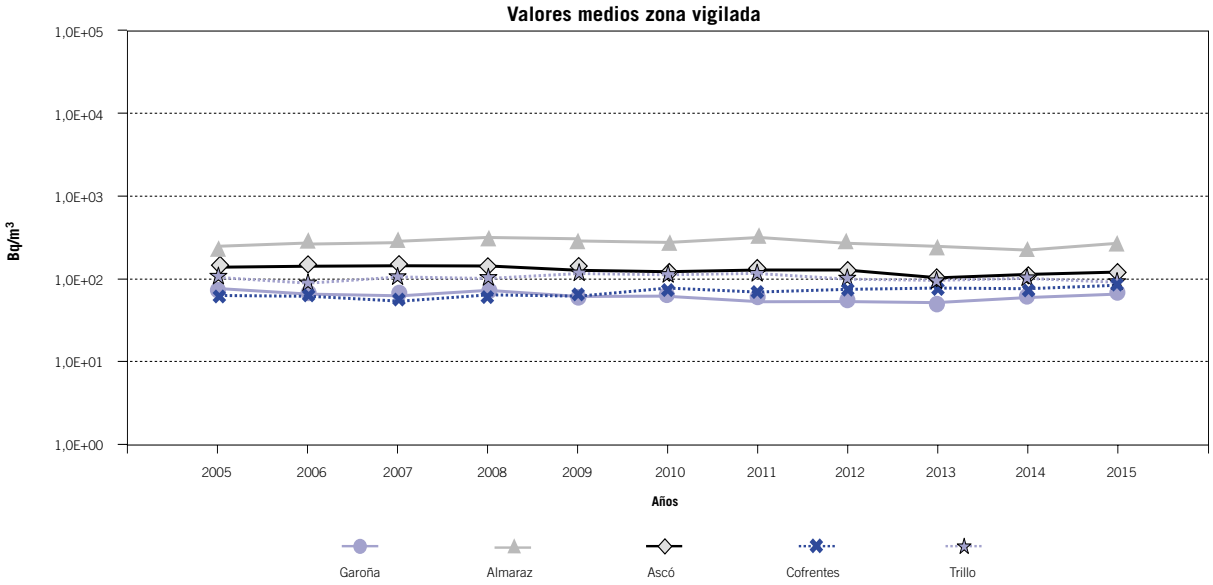


Figura 5.2.2.1.6. Agua potable. Evolución temporal del índice de actividad beta resto

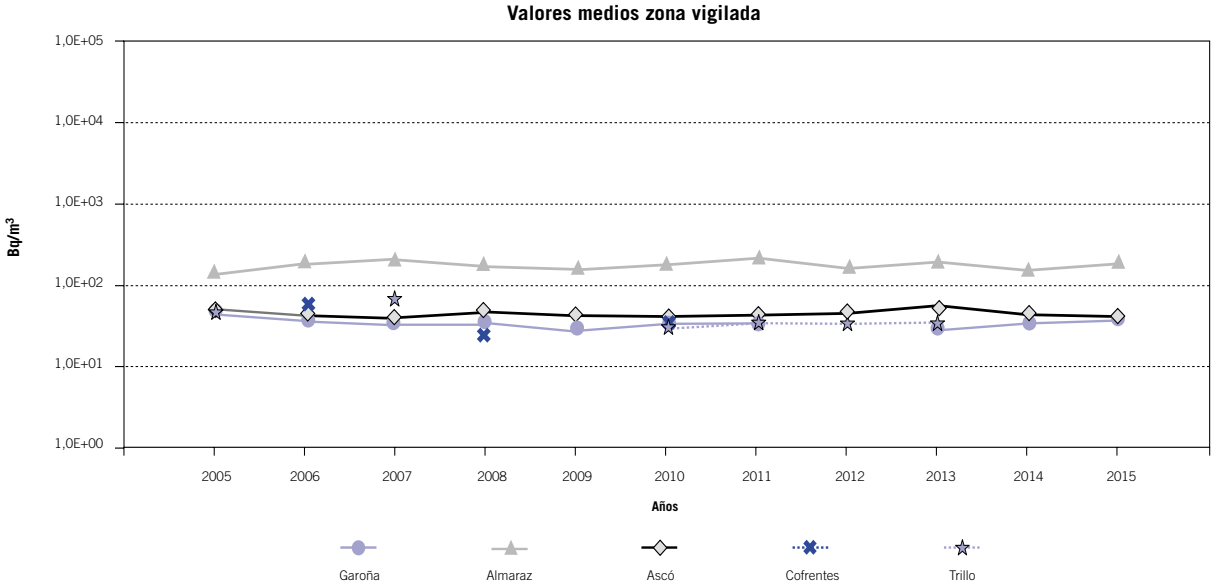


Figura 5.2.2.1.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio

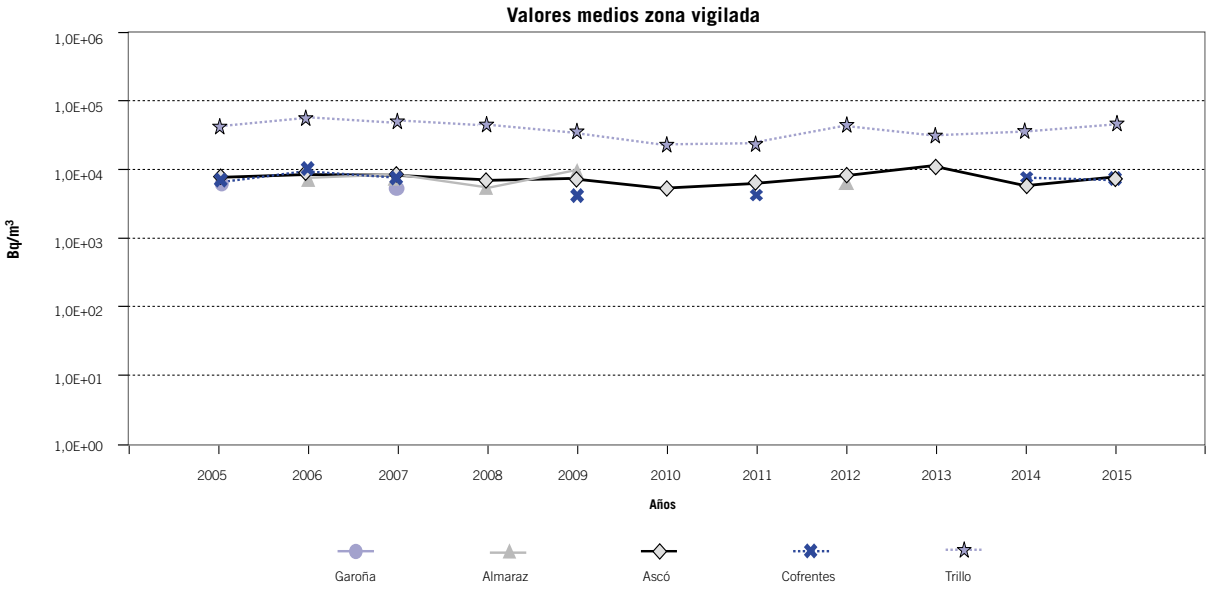


Figura 5.2.2.1.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90

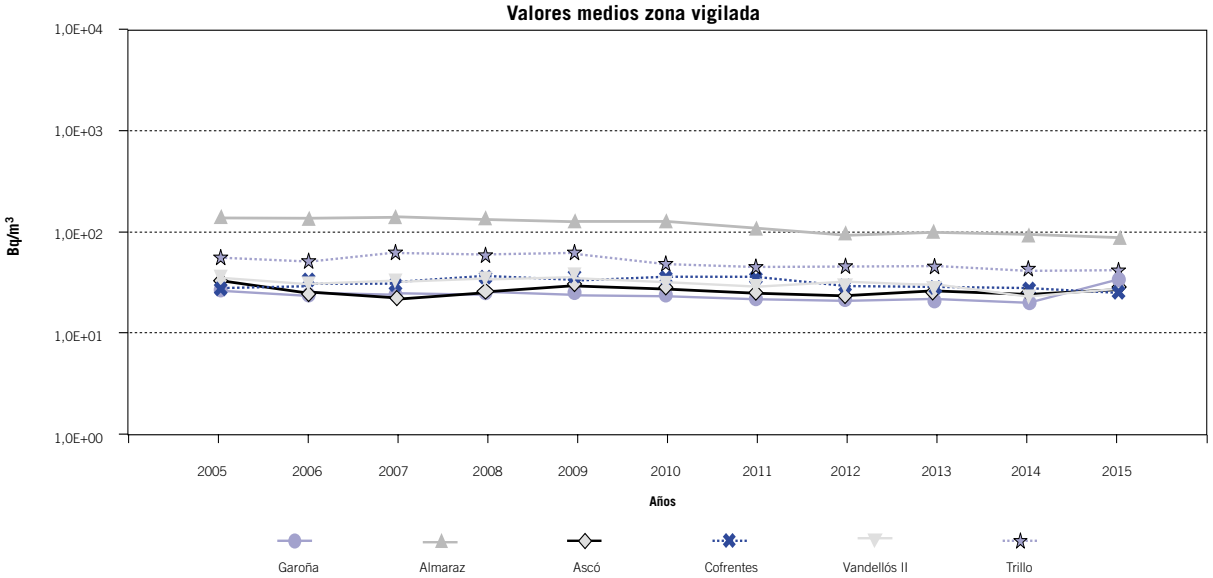
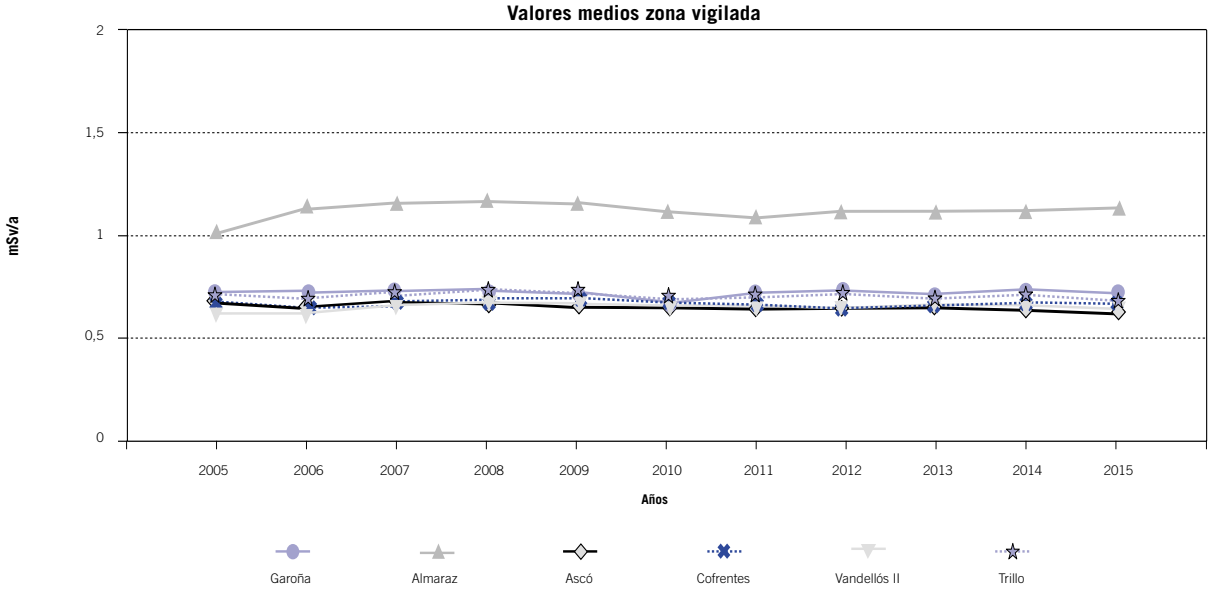


Figura 5.2.2.1.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL



En la figura 5.2.2.1.9 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia. Estos valores incluyen la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

En el apartado 4.3 se incluyen los resultados de los PVRA de las instalaciones del ciclo del combustible, almacenamiento de residuos y centros de investigación, en el 4.4 los de las instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura y en el 5.2.6 programas de vigilancia específicos.

Todos estos resultados son similares a los de años anteriores y permiten concluir que la calidad medioambiental alrededor de las instalaciones se mantiene en condiciones aceptables desde el punto de vista radiológico, sin que exista riesgo para las personas como consecuencia de su operación o de las actividades de desmantelamiento y/o clausura desarrolladas.

5.2.2.2. Vigilancia radiológica independiente del CSN en el entorno de las instalaciones

A la vigilancia radiológica ambiental que realizan los titulares de las instalaciones en la zona de influencia de las mismas, el CSN superpone sus propios programas de control (muestreo y análisis radiológicos), que se denominan Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental Independientes (PVRAIN). Se llevan a cabo bien directamente, mediante acuerdos de colaboración específicos con siete laboratorios universitarios de medida de radiactividad ambiental integrados en la Red de Estaciones de Muestreo (REM) que se describe en el apartado 5.2.3, ubicados en las mismas comunidades autónomas que las correspondientes instalaciones, o a través de los programas encomendados a las comunidades autónomas (Cataluña y Valencia) que contratan a cuatro laboratorios para su realización. Los puntos de muestreo, el tipo de muestras y los análisis realizados coinciden con los efectuados por los titulares y su alcance representa en torno al 5% del PVRA desarrollado en cada instalación.

Los resultados de estos programas correspondientes a la campaña de 2015 son en general equivalentes a los obtenidos en los correspondientes PVRA de las diferentes instalaciones, sin desviaciones significativas.

5.2.3. Vigilancia radiológica ambiental fuera del entorno de las instalaciones

El Consejo de Seguridad Nuclear lleva a cabo la vigilancia del medio ambiente de ámbito nacional mediante una red de vigilancia, denominada Revira, en colaboración con otras instituciones. Esta red está integrada por estaciones automáticas para la medida en continuo de la radiactividad de la atmósfera y por estaciones de muestreo donde se recogen, para su análisis posterior, muestras de aire, suelo, agua y alimentos. Los programas de vigilancia tienen en cuenta los acuerdos alcanzados por los países miembros de la Unión Europea para dar cumplimiento a los artículos 35 y 36 del Tratado de Euratom. Se dispone de resultados de todas estas medidas desde el año 1993 y de las aguas continentales desde 1984. Ante las distintas prácticas seguidas por los Estados miembros, la Comisión de la Unión Europea elaboró la recomendación de 8 de junio de 2000, en la que se establece el alcance mínimo de los programas de vigilancia para cumplir con el artículo 36 mencionado.

En dicha recomendación se considera el desarrollo de dos redes de vigilancia:

- Una Red Densa, con numerosos puntos de muestreo, de modo que quede adecuadamente vigilado todo el territorio de los Estados miembros. En España, esta red se corresponde con la que se comenzó a implantar en el año 1985 y que ha sufrido diversas ampliaciones, incluyéndose desde el año 2000 la recogida de muestras de leche y agua potable, y habiéndose completado en el año 2008 con la recogida y análisis de muestras de dieta tipo.

- Una Red Espaciada, constituida por muy pocos puntos de muestreo, donde se requieren unos límites inferiores de detección muy bajos, de modo que se obtengan valores por encima de estos, para poder seguir la evolución de las concentraciones de actividad a lo largo del tiempo. En España está constituida por puntos de muestreo de la denominada red de alta sensibilidad. Esta red se implantó en el año 2000 incluyendo cinco puntos de muestreo para muestras de aire, agua potable, leche y la denominada dieta tipo, y se amplió en el año 2004 con dos puntos de muestreo para muestras de agua continental y otros dos para muestras de aguas costeras. En el año 2008 se completó incluyendo análisis de C-14 en las muestras de dieta tipo e incorporándose un nuevo punto de muestreo, en la provincia de Cáceres.

En este informe se proporcionan los valores obtenidos en la campaña de 2015 en estas redes.

5.2.3.1. Red de estaciones de muestreo (REM)

Programa de vigilancia radiológica de las aguas continentales españolas

El Consejo de Seguridad Nuclear mantiene un acuerdo específico con el Centro de estudios y experimentación de obras públicas (Cedex) relativo a la vigilancia radiológica permanente de las aguas de todas las cuencas de los ríos españoles, cuyos resultados corresponden a la red densa, y otro, que incluye la vigilancia de las aguas continentales en el programa de la red espaciada o red de alta sensibilidad.

El Cedex, adscrito a los ministerios de Fomento y de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, lleva a cabo un programa de análisis periódicos de las aguas de los ríos, determinándose en cada una de las muestras los índices de actividad alfa y beta totales y el denominado beta resto, que corresponde al parámetro beta total una vez restada la contribución del potasio-40, radionucleido natural muy abundante.

Asimismo, se realiza la determinación de actividad de tritio y de las actividades de los posibles radionucleidos artificiales por espectrometría gamma. En el programa de la red espaciada se realiza la determinación de la concentración de actividad de

cesio-137. En la figura 5.2.3.1.1 se presentan los puntos que constituyen la red de vigilancia de las aguas continentales y costeras.

Los resultados de las medidas radiológicas realizadas durante el año 2015 en estas muestras, confirman el comportamiento observado a lo largo de los años en las distintas cuencas, siendo los hechos más destacables los siguientes:

- Los valores de los índices de actividad alfa total, beta total y beta resto reflejan, fundamentalmente, las características geográficas y geológicas de los suelos por donde discurren los diferentes tramos fluviales; además los valores pueden estar afectados por la incidencia de los vertidos urbanos, que incrementan el contenido en materia orgánica, así como la existencia en sus márgenes de zonas de cultivos, cuyos abonos podrían ser arrastrados al cauce de los ríos y, ocasionalmente, detectarse los isótopos que acompañan a esos materiales como potasio-40 y descendientes de la serie del uranio-238.

- En los índices de actividad beta total, las estaciones situadas aguas abajo de grandes núcleos de población son las que registran los valores más altos como consecuencia de los vertidos urbanos, observándose en muchas de las cuencas un ligero enriquecimiento desde la cabecera hasta su desembocadura (Duero, Tajo, Guadalquivir, Segura y Ebro).

Figura 5.2.3.1.1. Red de estaciones de muestreo del CSN de aguas continentales y costeras

- Respecto a otros isótopos de origen artificial, y como viene sucediendo habitualmente en todas las cuencas, durante el año 2015 los radionucleidos emisores gamma de procedencia artificial analizados dentro del programa de la red densa se mantuvieron por debajo de sus correspondientes límites de detección.

- En los análisis de cesio-137 realizados dentro del programa de la red de alta sensibilidad, las técnicas analíticas desarrolladas han permitido detectar actividad de este isótopo por encima del LID en todas las muestras, siendo los valores de concentración de actividad del orden de los más bajos detectados en el programa de la red espaciada en el resto de los países de la Unión Europea.

- En cuanto a los valores de la concentración de tritio, se detecta en ocasiones el efecto de los vertidos de las centrales nucleares de Trillo y Almaraz en el Tajo, y de la primera de ellas, en el Júcar a través del trasvase Tajo-Segura; así como de la central nuclear Ascó en el Ebro. En todo caso, los valores no son significativos desde el punto de vista radiológico y no representan un riesgo para la población ni para el medio ambiente.

Programa de vigilancia radiológica de las aguas costeras españolas

El programa de la red densa de vigilancia radiológica ambiental en las aguas costeras españolas comprende unas zonas de muestreo situadas a una distancia de la costa de diez millas, con excepción de las muestras que se recogen en las bocanas de los puertos; las muestras corresponden a la capa de agua superficial, realizándose análisis de los índices de actividad alfa total, beta total y beta resto, espectrometría gamma y tritio en el programa de la red densa, y análisis de cesio-137 en el programa de la red espaciada o red de alta sensibilidad.

Durante el año 2015 se recogieron muestras en los 15 puntos que se muestran en la figura 5.2.3.1.1. Los valores de cada determinación analítica son bastante homogéneos en todos los puntos de muestreo y similares a anteriores campañas. La mayor variabilidad se encuentra en el caso del tritio, donde se obtienen valores ligeramente más elevados en alguno de los puntos situados en el mar Mediterráneo. Como en años anteriores en el programa de la red densa, no se detectaron isótopos artificiales emisores gamma en ninguna de las muestras analizadas. En todas las muestras analizadas de la red de alta sensibilidad se ha detectado cesio-137 con valores de concentración de actividad del orden de los valores detectados en otras estaciones de la red europea.

Programa de vigilancia de la atmósfera y el medio terrestre

El CSN, mediante acuerdos específicos con 20 laboratorios de distintas universidades y el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat), lleva a cabo el programa de vigilancia de las denominadas red densa y red de alta sensibilidad, tomándose muestras de aire, suelo, agua potable, leche y dieta tipo en puntos de muestreo situados en el entorno de los campus universitarios, excepto en el caso de la leche en el que se recoge en puntos representativos de la producción nacional. En la tabla 5.2.3.1.1 se incluye un resumen de estos programas y en la figura 5.2.3.1.2 se muestran las estaciones de muestreo de las dos redes.

En las tablas 5.2.3.1.2 a 5.2.3.1.11 se presenta un resumen de los resultados de las medidas de muestras de aire, suelo, agua potable, leche y dieta tipo realizadas durante el año 2015 en ambas redes.

La valoración global de los resultados pone de manifiesto que los valores son coherentes con los niveles de fondo radiactivo y, en general se mantienen relativamente estables a lo largo de los distintos períodos, observándose ligeras variaciones entre los puntos que son atribuibles a las características radiológicas de las distintas zonas.

Tabla 5.2.3.1.1. REM: programa de vigilancia radiológica ambiental de la atmósfera y medio terrestre

Tipo de muestra	Análisis realizados y frecuencia			
	Red densa		Red de alta sensibilidad	
Aire	Actividad α total	Semanal	Cs-137	Semanal
	Actividad β total	Semanal	Be-7	Semanal
	Sr-90	Trimestral		
	Espectrometría γ	Mensual		
	I-131	Semanal		
Suelo	Actividad β total	Anual		
	Sr-90	Anual		
	Espectrometría γ	Anual		
Agua potable	Actividad α total	Mensual	Actividad α total	Mensual
	Actividad β total	Mensual	Actividad β total	Mensual
	Sr-90	Trimestral	Actividad β resto	Mensual
	Espectrometría γ	Mensual	H-3	Mensual
			Sr-90	Mensual
			Cs-137	Mensual
			Isótopos naturales	Bienal
Leche	Sr-90	Mensual	Sr-90	Mensual
	Espectrometría γ	Mensual	Cs-137	Mensual
Dieta tipo	Sr-90	Trimestral	Sr-90	Trimestral
	Espectrometría γ	Trimestral	Cs-137	Trimestral
			C-14	Trimestral

Figura 5.2.3.1.2. Red de Estaciones de Muestreo del CSN de atmósfera y medio terrestre: redes densa y de alta sensibilidad

LABORATORIOS

1992
Bilbao: ETSII y Telecom
Santander: Universidad de Cantabria
León: Universidad de León
Salamanca: Universidad de Salamanca
Badajoz: Universidad de Extremadura
Cáceres: Universidad de Extremadura
Madrid: Universidad Politécnica de Madrid
Sevilla: Universidad de Sevilla
Málaga: Universidad de Málaga
Granada: Universidad de Granada
Valencia: Universidad de Valencia
Universidad Politécnica
Palma de Mallorca: Universidad Islas Baleares
Tenerife: Universidad de la Laguna

1997
Ciudad Real: Universidad de Castilla-La Mancha
La Coruña: Universidad Politécnica
Oviedo: ETSI Minas
Zaragoza: Universidad de Zaragoza

2000
Ciemat
Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña

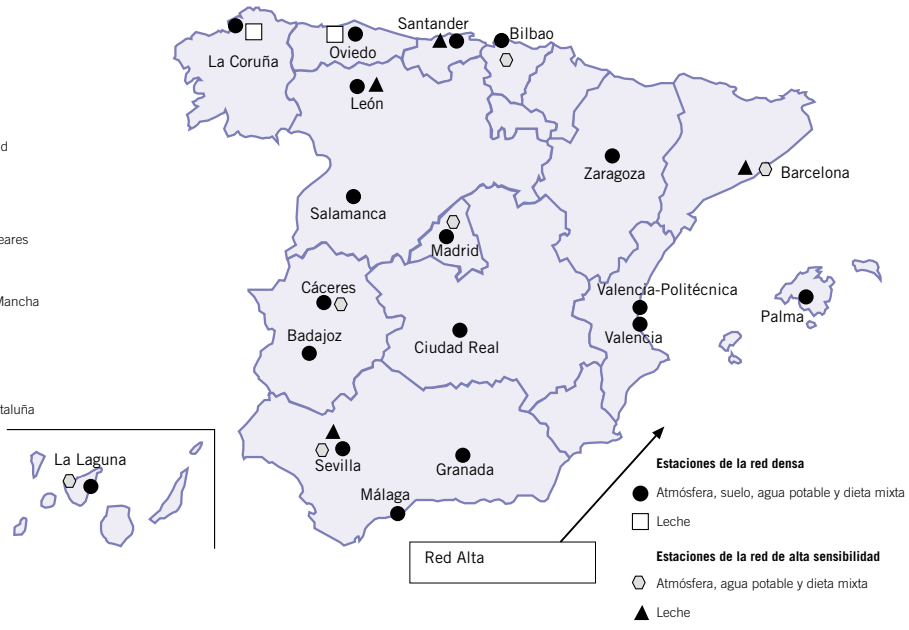


Tabla 5.2.3.1.2. Resultados REM. Aire (Bq/m^3). Año 2015

Universidad	Concentración actividad media		
	Alfa total	Beta total (*)	Sr-90 (*)
Extremadura (Badajoz)	1,88 10^{-4}	7,09 10^{-4}	< LID
Islas Baleares	6,12 10^{-5}	7,38 10^{-4}	< LID
Extremadura (Cáceres)	6,90 10^{-5}	–	< LID
Coruña (Ferrol)	9,94 10^{-5}	5,16 10^{-4}	< LID
Castilla-La Mancha (Ciudad Real)	6,86 10^{-5}	7,94 10^{-4}	2,14 10^{-5}
Cantabria	4,90 10^{-5}	3,92 10^{-4}	3,10 10^{-6}
Granada	2,08 10^{-4}	5,24 10^{-4}	< LID
León	1,77 10^{-4}	7,28 10^{-4}	< LID
La Laguna	8,76 10^{-5}	–	2,70 10^{-6}
Politécnica de Madrid	4,83 10^{-5}	4,42 10^{-4}	< LID
Málaga	7,13 10^{-5}	8,67 10^{-4}	2,28 10^{-6}
Oviedo	8,28 10^{-5}	5,59 10^{-4}	7,97 10^{-7}
Bilbao	7,30 10^{-5}	–	< LID
Salamanca	8,88 10^{-5}	1,07 10^{-3}	< LID
Sevilla	1,46 10^{-4}	5,86 10^{-4}	< LID
Valencia	1,42 10^{-4}	7,18 10^{-4}	< LID
Politécnica de Valencia	6,10 10^{-5}	6,97 10^{-4}	< LID
Zaragoza	5,91 10^{-5}	6,33 10^{-4}	< LID

(*) Todos estos datos son inferiores al valor de 5,00 10^{-3} Bq/m^3 establecido por la UE. Los resultados inferiores a este valor no se incluyen en los informes periódicos que la Comisión Europea emite acerca de la vigilancia radiológica ambiental realizada por los Estados miembros.

Tabla 5.2.3.1.3. Resultados REM. Aire con muestreador alto flujo, Red alta sensibilidad (Bq/m^3, Cs-137). Año 2015

Localidad	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona	2,57 10^{-7} (2,14 10^{-7} - 3,01 10^{-7})	2/52	3,13 10^{-7}
Bilbao	1,93 10^{-7} (1,26 10^{-7} - 2,78 10^{-7})	5/53	1,82 10^{-7}
Extremadura (Cáceres)	–	0/52	7,55 10^{-7}
La Laguna	7,20 10^{-7} (5,07 10^{-7} - 1,15 10^{-6})	4/52	5,96 10^{-7}
Madrid - Ciemat	4,51 10^{-7} (1,63 10^{-7} - 1,03 10^{-6})	13/52	2,39 10^{-7}
Sevilla	–	0/52	1,26 10^{-6}

Tabla 5.2.3.1.4. Resultados REM. Suelo (Bq/kg seco). Año 2015

Universidad	Concentración actividad media		
	Beta total	Sr-90	Cs-137
Extremadura (Badajoz)	5,95 10^{2}	4,35 10^{1}	1,85
Islas Baleares	8,90 10^{2}	1,40	7,35
Extremadura (Cáceres)	8,22 10^{2}	1,99	7,46
Coruña (Ferrol)	1,27 10^{3}	1,34	2,22 10^{1}
Castilla-La Mancha (Ciudad Real)	6,28 10^{2}	< LID	3,95
Cantabria	7,06 10^{2}	1,50	5,10
Granada	1,11 10^{3}	5,27	2,86 10^{1}
León	4,02 10^{2}	8,95 10^{-1}	2,76
La Laguna	3,26 10^{2}	2,35 10^{1}	1,79 10^{1}
Politécnica de Madrid	1,47 10^{3}	8,56	2,67
Málaga	9,59 10^{2}	4,57	2,12
Oviedo	7,06 10^{2}	2,15	3,53 10^{1}
Bilbao	1,05 10^{3}	2,62 10^{-1}	1,67
Salamanca	5,81 10^{2}	< LID	1,22
Sevilla	6,08 10^{2}	4,76 10^{-1}	1,80
Valencia	8,10 10^{2}	< LID	< LID
Politécnica de Valencia	7,88 10^{2}	5,18 10^{-1}	6,14
Zaragoza	5,86 10^{2}	1,19	3,18

Tabla 5.2.3.1.5. Resultados REM. Agua potable (Bq/m^3). Año 2015

Universidad	Concentración actividad media		
	Alfa total	Betal total	Sr-90
Extremadura (Badajoz)	6,18	7,05 10^{1}	< LID
Islas Baleares	3,98 10^{1}	7,21 10^{1}	< LID
Barcelona*	2,91 10^{1}	2,37 10^{2}	3,22
Extremadura (Cáceres)*	8,72	9,60 10^{1}	5,43
Coruña (Ferrol)	< LID	3,23 10^{1}	< LID
Castilla - La Mancha (Ciudad Real)	< LID	4,06 10^{1}	< LID
Cantabria	6,35 10^{1}	6,84 10^{1}	9,10
Granada	2,83 10^{1}	1,29 10^{2}	< LID
León	1,04 10^{1}	2,02 10^{1}	8,32
La Laguna*	1,03 10^{2}	7,67 10^{2}	7,06
Politécnica de Madrid	3,71 10^{1}	3,84 10^{1}	1,93 10^{1}
Madrid - Ciemat*	4,54	4,02 10^{1}	9,61 10^{-1}
Málaga	5,70	7,50 10^{1}	< LID
Oviedo	1,49 10^{1}	2,5 10^{1}	3,98
Bilbao*	5,46	3,00 10^{1}	3,27
Salamanca	2,46 10^{1}	3,55 10^{1}	< LID
Sevilla*	4,61 10^{1}	2,03 10^{2}	4,93
Valencia	3,04 10^{1}	3,93 10^{2}	< LID
Politécnica de Valencia	4,07 10^{1}	1,01 10^{2}	< LID
Zaragoza	8,34	9,68 10^{1}	1,16 10^{1}

(*) Laboratorios incluidos en la Red de alta sensibilidad.

Tabla 5.2.3.1.6. Resultados REM. Agua potable, Red de alta sensibilidad (H-3 Bq/m^3). Año 2015

Localidad	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona	< LID	0/12	9,88 10^2
Bilbao	< LID	0/12	1,03 10^3
Extremadura (Cáceres)	1,60 10^3 (1,30 10^3 – 1,90 10^3)	4/12	1,25 10^3
La Laguna	6,00 10^1 (4,00 10^1 – 8,00 10^1)	4/12	4,33 10^1
Madrid - Ciemat	3,33 10^2 (2,14 10^2 – 4,17 10^2)	12/12	1,11 10^2
Sevilla	4,73 10^2 (2,89 10^2 – 6,76 10^2)	12/12	2,51 10^2

Tabla 5.2.3.1.7. Resultados REM. Agua potable, Red de alta sensibilidad (Cs-137 Bq/m^3). Año 2015

Localidad	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona	< LID	0/12	2,83 10^{-2}
Bilbao	< LID	0/12	1,62 10^{-2}
Extremadura (Cáceres)	< LID	0/12	1,19 10^{-1}
La Laguna	< LID	0/12	1,45 10^{-1}
Madrid - Ciemat	< LID	0/12	3,53 10^{-2}
Sevilla	8,00 10^2	1/4	8,10 10^{-2}

Tabla 5.2.3.1.8. Resultados REM. Leche (Sr-90 Bq/m^3). Año 2015

Localidad	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona*	1,48 10^1 (7,93 - 2,91 10^1)	12/12	3,40
Coruña-Ferrol	7,87 10^1 (2,24 10^1 - 1,22 10^2)	12/12	6,74
Cantabria*	4,02 10^1 (2,70 10^1 - 5,20 10^1)	12/12	1,13 10^1
León*	1,29 10^1 (5,18 - 2,09 10^1)	12/12	4,80
Oviedo	3,76 10^1 (1,90 10^1 - 5,48 10^1)	12/12	3,54
Sevilla*	8,97 (1,86 - 2,56 10^1)	8/12	1,95

(*) Laboratorios incluidos en la Red de alta sensibilidad.

Tabla 5.2.3.1.9. Resultados REM. Leche (Cs-137 Bq/m^3). Año 2015

Localidad	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona*	7,60 (4,38 - 1,45 10^1)	10/12	5,34
Coruña-Ferrol	7,86 10^1 (2,83 10^1 - 1,33 10^2)	12/12	2,48 10^1
Cantabria*	2,26 10^1 (1,06 10^1 - 4,50 10^1)	12/12	1,23 10^1
León*	< LID	0/12	1,36 10^1
Oviedo	< LID	0/12	8,26 10^1
Sevilla*	< LID	0/12	3,87 10^1

(*) Laboratorios incluidos en la Red de alta sensibilidad.

Tabla 5.2.3.1.10. Resultados REM. Dieta tipo (Sr-90 y Cs-137 Bq/persona día). Año 2015

Universidad	Concentración actividad media	
	Sr-90	Cs-137
Extremadura (Badajoz)	6,40 10^{-2}	<LID
Islas Baleares	<LID	1,11 10^{-1}
Barcelona*	4,92 10^{-2}	5,44 10^{-2}
Extremadura (Cáceres)*	3,99 10^{-2}	< LID
Coruña (Ferrol)	5,73 10^{-2}	3,72 10^{-2}
Castilla - La Mancha (Ciudad Real)	3,72 10^{-2}	< LID
Cantabria	8,40 10^{-2}	2,95 10^{-2}
Granada	4,84 10^{-2}	< LID
León	5,18 10^{-2}	< LID
La Laguna*	5,91 10^{-2}	4,24 10^{-2}
Politécnica de Madrid	1,67 10^{-2}	1,07 10^{-1}
Madrid - Ciemat*	2,00 10^{-2}	3,76 10^{-2}
Málaga	3,88 10^{-2}	< LID
Oviedo	5,30 10^{-2}	2,88 10^{-2}
Bilbao*	2,04 10^{-2}	< LID
Salamanca	< LID	2,01 10^{-2}
Sevilla*	5,50 10^{-2}	< LID
Valencia	2,03 10^{-2}	< LID
Politécnica de Valencia	1,98 10^{-2}	4,86 10^{-2}
Zaragoza	4,64 10^{-2}	6,79 10^{-2}

(*) Laboratorios incluidos en la Red de alta sensibilidad.

Tabla 5.2.3.1.11. Resultados REM. Dieta tipo (C-14 Bq/persona día). Red de alta sensibilidad. Año 2015

Localidad	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona	$6{,}22\ 10^{1}$ ($5{,}25\ 10^{1}$ - $7{,}45\ 10^{1}$)	4/4	$3{,}36\ 10^{-1}$
Bilbao	$4{,}97\ 10^{1}$ ($4{,}64\ 10^{1}$ - $5{,}23\ 10^{1}$)	4/4	8,88
Extremadura (Cáceres)	$5{,}57\ 10^{1}$ ($5{,}21\ 10^{1}$ - $5{,}93\ 10^{1}$)	4/4	$5{,}00\ 10^{-3}$
La Laguna	$9{,}11\ 10^{1}$ ($6{,}59\ 10^{1}$ - $1{,}25\ 10^{2}$)	4/4	$2{,}04\ 10^{1}$
Madrid - Ciemat	$4{,}35\ 10^{1}$ ($3{,}56\ 10^{1}$ - $5{,}02\ 10^{1}$)	4/4	$1{,}07\ 10^{1}$
Sevilla	$4{,}97\ 10^{1}$ ($4{,}70\ 10^{1}$ - $5{,}19\ 10^{1}$)	4/4	$8{,}56\ 10^{-2}$

5.2.4. Control de la calidad de los resultados de medidas de muestras ambientales

Dado que a lo largo de todo el proceso de realización de las medidas de baja actividad, que son las que corresponden a las muestras obtenidas en los programas de vigilancia radiológica ambiental, existen diversos factores que pueden influir en los resultados que se obtienen, resulta de gran importancia tratar de garantizar la homogeneidad y fiabilidad de las medidas realizadas en los diferentes laboratorios nacionales. Entre las herramientas para conseguir este objetivo está la realización de campañas de intercomparación entre laboratorios y la utilización de procedimientos normalizados que minimicen las diferencias en las distintas etapas del proceso de medida de la radiactividad ambiental.

5.2.4.1. Campañas de intercomparación de resultados analíticos obtenidos en laboratorios de medidas de baja actividad

El CSN lleva a cabo un programa anual de ejercicios de intercomparación analítica, con el apoyo técnico del Ciemat, en el que participan unos 30 laboratorios que realizan medidas de baja actividad, cuyo objeto es garantizar la calidad de los resultados obtenidos en los programas de vigilancia radiológica ambiental. Estas campañas resultan ser un medio de probada eficacia para mejorar la fiabilidad de los resultados obtenidos en dichos programas.

En el año 2016 finalizó la campaña iniciada en 2015 en la que la matriz objeto de estudio, distribuida a los participantes, correspondió a dos tipos de agua, de consumo y marina, con radionucleidos naturales y antropogénicos preparados en el Laboratorio de Preparación de Materiales para el Control de la Calidad (Mat Control) en colaboración con el Laboratorio de Radiología Ambiental, del departamento de Química Analítica de la Universidad de Barcelona. Participaron 44 laboratorios.

En noviembre de 2016, se celebró en la sede del CSN la vigésimo tercera jornada sobre vigilancia radiológica ambiental dónde se presentó a los participantes en la campaña la evaluación de los resultados realizada por el Ciemat, en la que se concluyó de manera general que los laboratorios participantes tienen capacidad para realizar

determinaciones de radionucleidos naturales y artificiales en muestras de agua con una baja concentración de actividad con un nivel de calidad satisfactorio.

En este mismo año 2016 se inició una nueva campaña en la que la matriz objeto de estudio distribuida a los participantes fue un suelo calcáreo con radionucleidos naturales y artificiales, preparados en el Laboratorio de Preparación de Materiales para el Control de la Calidad (Mat Control) en colaboración con el Laboratorio de Radiología Ambiental, del departamento de Química Analítica de la Universidad de Barcelona. Participaron 39 laboratorios. Actualmente se están evaluando los resultados obtenidos por los participantes.

5.2.4.2. Normalización de procedimientos

Para evitar que las diferencias en los procedimientos aplicados en las distintas etapas del proceso de medida de la radiactividad ambiental intervengan como una posible fuente de variabilidad en los resultados, se constituyeron grupos de trabajo para la elaboración de procedimientos normalizados, que dieron lugar a la publicación de diversas normas UNE y a una serie de documentos técnicos que se publicaron en la colección de procedimientos técnicos sobre Vigilancia Radiológica Ambiental del CSN. Estos procedimientos se han ido revisando teniendo en cuenta la experiencia obtenida en su aplicación durante varios años, y están actualmente disponibles en la página web del organismo.

5.2.5. Red de Estaciones Automáticas de medida (REA)

La Red de Estaciones Automáticas de medida (REA) está integrada por 25 estaciones distribuidas como se indica en la figura 3.2.2.2.1. (REA) de este informe.

Cada estación de la red dispone de instrumentación para medir tasa de dosis gamma y concentraciones de radón, radioyodos y emisores alfa y beta en aire. Las estaciones miden en continuo y los datos obtenidos son recibidos y analizados en el centro de supervisión y control de la REA situado en la sala de emergencias (Salem) del CSN.

Por acuerdo entre la Agencia Estatal de Meteorología (Aemet) y el CSN, las estaciones de la REA se sitúan junto a estaciones automáticas de la Aemet compartiendo con ellas el sistema de comunicaciones, a excepción de las estaciones de la REA en Madrid, situada en el Ciemat, y en Penhas Douradas (Portugal).

Esta última comparte emplazamiento con una estación de la red de vigilancia radiológica de Portugal, a la vez que una estación de la red portuguesa comparte el emplazamiento de la estación de la REA en Talavera la Real (Badajoz); esto permite la comparación de datos.

Durante el año 2016 se desarrollaron de forma satisfactoria los acuerdos específicos de conexión entre la red del CSN y las redes automáticas de vigilancia radiológica de las comunidades autónomas de Valencia, Cataluña, el País Vasco y la Junta de Extremadura.

Se cumplieron los compromisos de intercambio de datos derivados del acuerdo con la Dirección General de Ambiente (DGA) de Portugal y de la participación del CSN en el proyecto Eurdep (European Union Radiological Data Exchange Platform) de la Unión Europea.

La tabla 5.2.5.1 (REA) muestra los valores medios anuales de tasa de dosis gamma medidos en cada una de las estaciones de la red del CSN, de la red de la Generalidad Valenciana, de la red del País Vasco y en las estaciones de la red de la Generalidad de Cataluña y Junta de Extremadura que miden tasa de dosis.

Tabla 5.2.5.1. REA. Valores medios de tasa de dosis gamma. Año 2016

Estación	Tasa de dosis (µSv/h)	Estación	Tasa de dosis (µSv/h)
Agoncillo (Rioja)	0,13	Tenerife	0,12
Andújar (Jaén)	0,10	Teruel	0,12
Autilla del Pino (Palencia)	0,12	Cofrentes Central (Red Valenciana)	0,13
Herrera del Duque (Badajoz)	0,18	Cofrentes (Red Valenciana)	0,14
Huelva	0,10	Cortes de Pallás (Red Valenciana)	0,16
Jaca (Huesca)	0,13	Jalance (Red Valenciana)	0,16
Lugo	0,13	Pedrones (Red Valenciana)	0,13
Madrid	0,19	Almadraba (Red Catalana)	0,11
Motril (Granada)	0,12	Ascó (Red Catalana)	0,12
Murcia	0,11	Barcelona (Red Catalana)	0,09
Oviedo (Asturias)	0,11	Pujalt (Red Catalana)	0,13
Palma de Mallorca	0,09	Roses (Red Catalana)	0,12
Penhas Douradas (Portugal)	0,23	Bilbao (Red Vasca)	0,08
Ponferrada (León)	0,12	Vitoria (Red Vasca)	0,08
Pontevedra	0,17	Almaraz (Red Extremadura)	0,13
Quintanar de la Orden (Toledo)	0,15	Cáceres (Red Extremadura)	0,08
Saelices el Chico (Salamanca)	0,16	Fregenal (Red Extremadura)	0,09
San Sebastián (Guipúzcoa)	0,10	Miravete (Red Extremadura)	0,11
Santander	0,11	Navalmoral (Red Extremadura)	0,11
Sevilla	0,09	Romangordo (Red Extremadura)	0,13
Soria	0,13	Saucedilla (Red Extremadura)	0,13
Talavera la Real (Badajoz)	0,11	Serrejón (Red Extremadura)	0,10
Tarifa (Cádiz)	0,12	Talayuela (Red Extremadura)	0,12

Los resultados de las medidas llevadas a cabo durante 2016 fueron característicos del fondo radiológico ambiental e indican la ausencia de riesgo radiológico para la población y el medio ambiente.

Después de más de 20 años de operación de la REA el CSN ha decidido, como está ocurriendo también en gran número de países de nuestro entorno, acometer una modernización de la red teniendo en cuenta los avances tecnológicos disponibles en la actualidad tanto desde el punto de vista de equipamiento radiométrico como de las conexiones y comunicaciones automáticas con la Salem. La subdirección de emergencias y protección física ha estado realizando diversos estudios para definir las especificaciones de la nueva red. Para ello se ha analizado la estructura de diversas redes europeas, así como las características de sensores de las marcas comerciales más relevantes en la vigilancia radiológica ambiental, también se han tenido en cuenta las conclusiones del Grupo de Trabajo de Renovación de la Rea (GTREA) así como los resultados de dos proyectos de I+D sobre

diferentes estudios en estaciones piloto, con el fin de mejorar la capacidad de detección de las estaciones automáticas.

En 2015, el Pleno del CSN aprobó la propuesta de diseño funcional de la nueva red de estaciones automáticas integrada en la Red de Vigilancia Radiológica Ambiental (Revira).

La futura red que sustituirá a la actual tendrá las siguientes características:

- Será una red diseñada esencialmente para la gestión de emergencias, aunque podrá ser usada en otras situaciones.
- Estará constituida por 200 estaciones que permitirán detectar incrementos en el fondo radiológico como consecuencia de incidentes radiológicos.
- En caso de emergencia, la red se podrá ampliar a 215 estaciones (15 estaciones portátiles) permitiendo evaluar las consecuencias radiológicas del accidente y ayudando a la toma de decisiones.
- Será operativa ante grandes emergencias.
- El mantenimiento será más sencillo y económico ya que estará constituida por sensores robustos que operan sin necesitar material fungible.

5.2.6. Programas de vigilancia específicos

Vigilancia en el emplazamiento de la antigua Planta Lobo-G

La antigua planta de tratamiento de minerales de uranio Lobo-G fue clausurada por Orden del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, de 2 de agosto de 2004. Los estériles de minería y de proceso generados durante la operación de la planta han quedado debidamente estabilizados en un recinto, vallado y señalizado, sometidos a una vigilancia institucional, asignada temporalmente a Enusa, como antiguo responsable de la instalación.

Durante el año 2016 se realizó una inspección para verificar el cumplimiento de las condiciones generales y de vigilancia radiológica ambiental impuestas al emplazamiento de la antigua planta. No se encontraron desviaciones significativas respecto del programa establecido.

Los programas de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) que se llevan a cabo alrededor de las instalaciones, entre las que se incluye esta antigua planta clausurada de tratamiento de minerales de uranio Lobo-G, se describen en el apartado 5.2.2 de este informe. En la tabla 5.2.2.1.3 se detalla el tipo de muestras y de análisis que corresponde al programa desarrollado en el entorno de la planta Lobo-G, ya clausurada, de cuya ejecución es responsable el antiguo titular de la instalación.

En este apartado se presentan los resultados del PVRA realizado por la instalación en el año 2015, que son los últimos disponibles en la fecha de redacción del presente informe, ya que los resultados de cada campaña anual no se reciben hasta la finalización del primer trimestre del año siguiente.

En 2012 entró en vigor la modificación del alcance del programa solicitado por el titular, que supuso una reducción del mismo en número de muestras y análisis. En la campaña de 2015 se recogieron un total de 43 muestras de agua superficial, exhalación de radón y medidas de radiación directa sobre las que se realizaron 55 análisis.

En las tablas 5.2.6.1 y 5.2.6.2 se presenta un resumen de los valores obtenidos en las medidas de radiación directa y en las muestras de agua superficial, elaborados a partir de los datos remitidos por la instalación. El valor medio anual de tasa de dosis ambiental obtenido a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia incluye la contribución de la dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Tabla 5.2.6.1. Resultados de la vigilancia en el emplazamiento de la antigua planta Lobo-G. Aire. Año 2015

Medida	Dosis valor medio (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
TLD (mSv/año)	2,97 (1,34 - 7,38)	36/36	–

Tabla 5.2.6.2. Resultados de la vigilancia en el emplazamiento de la antigua planta Lobo-G. Agua superficial. Año 2015

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Agua superficial (Bq/m^3)			
Alfa total	$1{,}00\ 10^2$		
	($8{,}28\ 10^1$ - $1{,}18\ 10^2$)	2/2	$6{,}73\ 10^1$
Beta total	$2{,}12\ 10^2$		
	($1{,}20\ 10^2$ - $3{,}03\ 10^2$)	2/2	$5{,}21\ 10^1$
Uranio total	$6{,}64\ 10^1$		
	($4{,}80\ 10^1$ - $8{,}47\ 10^1$)	2/2	5,74
Th-230	7,68		
	($4{,}95$ - $1{,}04\ 10^1$)	2/2	4,63
Ra-226	$2{,}08\ 10^1$		
	($2{,}07\ 10^1$ - $2{,}08\ 10^1$)	2/2	6,12
Pb-210	$8{,}80\ 10^1$		
	($3{,}40\ 10^1$ - $1{,}42\ 10^2$)	2/2	$1{,}19\ 10^1$

Los resultados obtenidos fueron similares a los de períodos anteriores y no mostraron incidencia radiológica significativa para la población.

Vigilancia radiológica en la zona de Palomares

Desde el accidente militar aéreo, ocurrido en 1966, que dio lugar a la dispersión de plutonio metálico procedente de artefactos nucleares en el área de Palomares (Almería) se viene desarrollando en esta zona un programa de vigilancia radiológica.

El Ciemat ha mantenido la responsabilidad de ejecución de este programa, que incluye la vigilancia de la posible contaminación interna de las personas y la medida de los niveles de contaminación en el medio ambiente, e informa al CSN de sus resultados. Estos resultados muestran que el accidente no ha tenido incidencia sobre la salud de los habitantes de la zona de Palomares, si bien existe contaminación residual en el entorno.

Desde 2001, ante la perspectiva de la reactivación agrícola y urbanística de la zona, el CSN y el Ciemat han realizado diversas actividades, que han dado como resultado la expropiación de algunos terrenos y el establecimiento de restricciones de

uso en ciertas áreas afectadas. Así, el 17 de diciembre de 2004, el Consejo de Ministros aprobó la realización de un Plan de investigación energética y medioambiental en materia de vigilancia radiológica, la expropiación forzosa de los terrenos previsiblemente afectados y la restricción de uso de otros donde hubiese indicios de contaminación, acuerdo que el Consejo de Ministros de 28 de septiembre de 2007 amplió a otras 30 hectáreas adicionales.

El Ciemat inició las actividades de este Plan en 2006, realizando la caracterización radiológica en superficie y en profundidad de una extensión de 660 hectáreas aproximadamente y en abril de 2009 presentó el informe final de dicha caracterización al CSN. El informe concluye que la contaminación en profundidad tiene distribuciones y niveles muy variables según las zonas, en función del uso y alteraciones producidas en estas, y confirma que los terrenos contaminados se limitan a los identificados en las caracterizaciones superficiales. Por su parte, el CSN realizó un análisis de este informe final. El Ciemat presentó en 2010 al CSN, que lo apreció favorablemente, un plan preliminar de rehabilitación.

El Ciemat ha mantenido con el Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE) una comunicación continua a lo largo de los 51 años transcurridos desde el accidente que, entre otras cuestiones, se ha materializado en el envío preceptivo de informes y en la cofinanciación de parte de las actividades.

Posteriormente a la apreciación favorable del proyecto preliminar de rehabilitación, se iniciaron negociaciones con el gobierno de los EEUU de América, para su participación en el proyecto de rehabilitación y la retirada de las tierras contaminadas. A tal fin se constituyó una Comisión Interministerial de la que formaron parte, entre otras instituciones, el CSN y el Ciemat. En 2010 y 2011 se celebraron diversas reuniones en España y Estados Unidos entre expertos del Departamento de Energía de los EEUU, manteniéndose contactos al más alto nivel. Desde entonces se han venido celebrando sucesivos contactos y reuniones, tanto de carácter diplomático como técnicos, liderados por Presidencia y el Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación (MAEC) en el primer ámbito, y en las que han venido participando el Ciemat como soporte técnico y el CSN en el ámbito de sus competencias.

En este contexto, el Pleno del CSN, en su reunión de 22 de julio de 2015, aprobó unos niveles de intervención de aplicación a la restauración de los terrenos de Palomares, considerando los mismos criterios de dosis que en 2003.

Finalmente, el 19 de octubre de 2015 tuvo lugar en Madrid la firma por parte del Ministro de Asuntos Exteriores y del Secretario de Estado de EEUU del documento "Declaración de Intenciones" sobre Palomares. Desde entonces han continuado las actuaciones entre ambos gobiernos a fin de alcanzar los acuerdos necesarios para llevar a cabo el plan de restauración.

De acuerdo con la solicitud del Comité Asesor para la Información y Participación Pública del CSN de elaborar una publicación monográfica divulgativa sobre las consecuencias del accidente de Palomares, que contribuya a evitar la escasez de información disponible por la población en general sobre este tema, se editó una publicación de carácter divulgativo y se incluye información sobre el accidente en la página web del CSN. Independientemente de esta solicitud del Comité Asesor se ha publicado la monografía Palomares. En el camino de la normalización radiológica (1996/2013).

5.3. Protección frente a fuentes naturales de radiación

El título VII del *Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes* (RPSRI), aprobado por

Real Decreto 783/2001 de 6 de julio, regula las actividades laborales en las que existen fuentes naturales de radiación. Este título del RPSRI se complementó con la Instrucción del Consejo IS-33, *sobre criterios radiológicos para la protección frente a la exposición a la radiación natural*, emitida en 2012.

La Directiva 2013/59/Euratom, que está en fase de transposición a nuestra legislación nacional, requiere revisar y ampliar el actual marco regulador para el control de exposiciones a la radiación natural. En este contexto, se ha elaborado una propuesta para incorporar al RPSRI las nuevas disposiciones europeas relativas al control de las industrias NORM (*Naturally Ocurring Radioactive Materials*) y a la protección contra el radón, tanto de los trabajadores como de la población en general. Asimismo, se ha iniciado la revisión, en este ámbito, del Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, a fin de incluir en este los aspectos relacionados con el régimen administrativo.

Por otro lado, con el objetivo de facilitar e impulsar el cumplimiento del título VII del Real Decreto 783/2001, así como para abordar con mayores garantías de éxito y efectividad la transposición de la Directiva 2013/59 en lo relativo a la radiación natural, el CSN ha tomado una serie de iniciativas a lo largo de 2016.

Así, el 22 de marzo 2016, se envió un escrito (nº de registro 1849) a los órganos competentes en materia de industria de las comunidades autónomas, sobre la aplicación del título VII del RPSRI. En este escrito, se solicitaba a las comunidades autónomas que enviasen al CSN un listado identificando las empresas de su territorio a las que el título VII del RPSRI fuera de aplicación. Para ello, se pedía utilizar el anexo de la Instrucción IS-33 del CSN.

La información recabada se ha incorporado a una base de datos y está siendo analizada a fin de diseñar estrategias por sectores para mejorar el cumplimiento de la legislación.

En la misma línea, en noviembre de 2016, se celebró en el CSN una reunión con las comunidades autónomas sobre "Control de la radiación natural en actividades laborales. Situación actual y perspectivas futuras". El objeto de esta reunión fue doble: por un lado, informar sobre la situación actual de cumplimiento y de los avances en los trabajos de transposición. Por otro, hacer un análisis conjunto de las dificultades que en cada comunidad plantea en la práctica implementar esta regulación y proponer actuaciones que propicien sinergias entre las Administraciones participantes y den apoyo a los sectores regulados.

Respecto al Plan Nacional de Actuación contra el Radón, cuya coordinación corresponde al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, el CSN ha continuado desarrollando una serie de trabajos que constituyen la base técnica del futuro Plan.

El más relevante ha sido la finalización de un nuevo mapa de radón, que cubre todo el territorio nacional, e integra las más de 12.000 medidas de radón en viviendas financiadas por el CSN, el mapa MARNA de radiación gamma natural y el mapa litoestratigráfico del IGME. Este mapa se publicará en el primer trimestre de 2017, dentro de la serie de documentos divulgativos del CSN, y estará a disposición del público en la página web.

A partir del mapa, se han identificado las zonas, que por sus niveles de radón claramente superiores a los del resto de España, se consideran de actuación prioritaria. Se ha desarrollado, además, una herramienta que permite establecer, por municipio, los porcentajes de población o de tejido urbano que interceptan con esas zonas.

Ello permitirá dar cumplimiento al artículo 54 de la Directiva 2013/59/Euratom.

Continúa, además, la colaboración con el Ministerio de Fomento con el objetivo de establecer en el Código Técnico de la Edificación un sistema de protección gradual contra el radón en los edificios rehabilitados y de nueva construcción. En relación con ello, prosiguieron a lo largo del año las actividades del Acuerdo específico de colaboración que el CSN firmó, en noviembre de 2015, con las siguientes Universidades: Autónoma de Barcelona, Cantabria, Las Palmas de Gran Canaria y Politécnica de Cataluña. Ante las dificultades detectadas en este proyecto para la aplicación de un método que permita determinar el riesgo asociado a cada terreno de construcción, se están considerando otras alternativas, como establecer una zonificación del territorio nacional basada en el mapa del CSN.

También, se ha participado en la elaboración del Real Decreto 314/2016, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, *por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano*, que transpone la Directiva 2013/51/Euratom.

Finalmente, para avanzar en el campo de la reglamentación relativa al control de la radiación natural se ha mantenido, a lo largo de 2016, una importante colaboración internacional con otros países europeos. El CSN ha organizado, junto con los organismos reguladores francés (ASN) y noruego (NRPA), un Workshop de HERCA (Asociación Europea de Organismos Reguladores de Protección Radiológica) sobre industrias NORM y materiales de construcción. Las conclusiones de este Workshop, celebrado en mayo de 2016, darán lugar a un documento de posición de HERCA sobre estas materias, en cuya elaboración participa el CSN. Continúa, además, la participación del CSN en la elaboración de las normas y documentos técnicos encomendados al WG3/TC 351 del Comité Europeo de Normalización.

5.3.1. Actuaciones de control

Recuperación de antiguos terrenos industriales en El Hondón, Cartagena

En 2013, la Dirección General de Medio Ambiente de la Región de Murcia solicitó al CSN un informe sobre el proyecto para la ejecución de los trabajos de rehabilitación de la parcela denominada El Hondón. Dicha parcela se encuentra en Cartagena y está afectada por residuos NORM (lodos de fosfato) procedentes de las actividades industriales que se llevaron a cabo en el emplazamiento durante más de cien años.

El proyecto de rehabilitación presentado proponía el uso de estos terrenos para zonas de recreo, de equipamiento y de vivienda. Para ello, preveía el acondicionamiento *in-situ*, la retirada y depósito posterior de los materiales residuales en un vertedero en el paraje de Cruz Chiquita.

El pleno del CSN, en su reunión de 24 de junio de 2015, informó favorablemente el proyecto de rehabilitación de la parcela, sujeta al cumplimiento de un condicionado.

Con fecha 23 de octubre de 2015, la sociedad Polígono para el desarrollo de Cartagena, SA (PODECASA) presenta a la Dirección General de Medio Ambiente de la Región de Murcia adenda de adaptación del proyecto de rehabilitación al condicionado del CSN. Esta adenda fue remitida al CSN mediante oficio de 17 de noviembre de 2015 para su análisis.

A lo largo de 2016, el CSN evaluó las nuevas propuestas del titular con relación a la restauración del emplazamiento de El Hondón y, parcialmente, las relativas al vertedero de Cruz Chiquita.

Por otro lado, la Dirección General de Calidad Ambiental comunicó al CSN, en reunión de 15 de noviembre de 2016, que la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) favorable del depósito de residuos no peligrosos de Cruz Chiquita, concedida mediante Resolución de la Dirección General de Calidad Ambiental de 14 de agosto de 2007, está caducada y, en consecuencia, obliga al titular a iniciar de nuevo el trámite de evaluación ambiental del proyecto. Igualmente, se hallaría caducada la Autorización Ambiental Integrada del vertedero de residuos no peligrosos "Cruz Chiquita" obtenida por Hades Soluciones Ambientales, SL, mediante Resolución del Director General de Calidad Ambiental de 15 de abril de 2008 publicada en el BORM nº 141, de 19 de junio de 2008. Por tanto el CSN queda a la espera de que se remita un nuevo proyecto de restauración.

6. Seguimiento y control de la gestión del combustible irradiado y residuos radiactivos

6.1. Combustible irradiado y residuos radiactivos de alta actividad

El combustible nuclear gastado generado en España (con excepción del generado en la operación de la central nuclear Vandellós I y el generado en la central nuclear Santa María de Garoña hasta 1982), se encuentra actualmente almacenado en las piscinas de combustible asociadas a los reactores nucleares y en los contenedores de almacenamiento en seco ubicados en los Almacenes Temporales Individualizados (ATI) existentes en los emplazamientos de las centrales nucleares Trillo, José Cabrera y Ascó.

En la categoría de residuos de alta actividad se incluyen, además de los residuos procedentes del reprocesado del combustible de Vandellós I (en Francia), los residuos de operación y desmantelamiento de las centrales nucleares que, por su actividad o por ser de vida larga, no cumplen los criterios para su disposición en la instalación de almacenamiento definitivo de El Cabril, los cuales se agrupan bajo la denominación de "residuos especiales".

Durante el año 2016, el CSN continuó realizando el control y supervisión de la generación de combustible gastado y los residuos de alta actividad, su inventario y la situación de las instalaciones de almacenamiento existentes en las centrales nucleares (tanto de las piscinas de almacenamiento, como de los ATI de Trillo, José Cabrera y Ascó), así como de la fabricación de contenedores y sistemas de almacenamiento en seco de combustible gastado.

Además, durante el año 2016, el CSN realizó las evaluaciones asociadas a la aprobación de nuevos diseños de contenedores o de sus modificaciones, en particular las relativas a la modificación de la aprobación del diseño del contenedor de doble propósito ENSA-DPT para el combustible gastado de la central nuclear Trillo, así como las evaluaciones asociadas al licenciamiento de los ATI previstos en los emplazamientos de las centrales Santa María de Garoña y Almaraz, basados en el uso del contenedor ENUN 52B y ENUN 32P (diseñados y fabricados por ENSA) cuyo diseños se aprobaron a final de 2014 y en 2015, respectivamente.

6.1.1. Inventario de combustible irradiado almacenado en las centrales nucleares

El número total de elementos combustibles almacenados, a 31 de diciembre de 2016, en las centrales fue de 15.082, de los que 8.345 elementos son de las centrales nucleares de agua a presión (PWR) y 6.737 de las centrales nucleares en ebullición (BWR). De ellos:

- 13.681 elementos combustibles se encuentran almacenados en las piscinas asociadas a los reactores.

- 1.401 elementos se encuentran en los contenedores de almacenamiento en seco ubicados en los ATI existentes en los emplazamientos de Trillo (672 elementos en 32 contenedores ENSA-DPT); José Cabrera (377 elementos en 12 contenedores HI-STORMZ) y Ascó (352 elementos en 11 contenedores HI-STORM).

En la tabla 6.1.1.1 y en la figura 6.1.1.1 se muestra el inventario de combustible almacenado a 31 de diciembre de 2016 en las piscinas de combustible gastado de las centrales nucleares españolas y en su caso en los ATI existentes. Para cada central se indica la capacidad total y la capacidad efectiva (capacidad total menos la reserva para un núcleo completo), la capacidad ocupada (en número de elementos combustibles almacenados), el grado de saturación con respecto a la capacidad efectiva, y las fechas de saturación de las piscinas previstas.

Tabla 6.1.1.1. Inventario de combustible irradiado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas a finales del año 2016

Central nuclear	Capacidad total	Reserva núcleo	Capacidad efectiva	Capacidad ocupada	Capacidad libre	Grado de ocupación	Año saturación
	En número de elementos combustibles irradiados					%	
ATI José Cabrera	377	NA	NA	377	–	100%	NA(1)
Santa María de Garoña (p)	2.609	NA(2)	NA(2)	2.505(2)	104	96,01(2)	NA(2)
Almaraz I (p)	1.804	157	1.647	1.456	191	88,40(3)	2020(4)
Almaraz II (p)	1.804	157	1.647	1.440	207	87,43(3)	2021(4)
Ascó I (p)	1.421	157	1.264	1.164	100	92,09(3)	NA(4)
Ascó II (p)	1.421	157	1.264	1.168	96	92,41(3)	NA(4)
ATI de Ascó (c)	1.024	NA	1.024	352	672	34,38	
Cofrentes (p)	5.404	624	4.780	4.232	548	88,54(3)	2019(4)
Vandellós II (p)	1.594	157	1.437	1.212	225	84,34(3)	2021(4)
Trillo (p)	805	177	628	504	124	80,25	NA(4)
ATI de Trillo (c)	1.680	NA	1.680	672	1.008	40,00	–(4)
Total (p)	16.862		12.667	13.681	1.595	88,68	
Total ATI (c)	3.081		3.081	1.401	1.680	37,19	

(p) Piscina (c) Contenedores

Lectura de la tabla

– *Capacidad total*, o número de posiciones totales de la piscina.

– *Reserva del núcleo,* o posiciones de la piscina reservadas para albergar los elementos combustibles de un núcleo completo del reactor en caso necesario.

– *Capacidad efectiva*, o capacidad útil de almacenamiento de las piscinas (igual a la capacidad total menos las posiciones de reserva para un núcleo completo).

– *Capacidad ocupada*, que se corresponde con el número de elementos de combustible irradiado almacenados en la piscina a fecha de 31 de diciembre.

– *Capacidad libre y grado de ocupación*, en la fecha señalada, referidos ambos a la capacidad efectiva, manteniendo la capacidad de reserva del nucleo (condición para la operación de las centrales).

– *Fecha de saturación* (estimada considerando los ciclos de operación actuales): se refiere al año de la última recarga posible en la que se completaría la capacidad efectiva de la piscina, pudiendo la central operar hasta finalizar el ciclo, manteniendo la reserva para el núcleo.

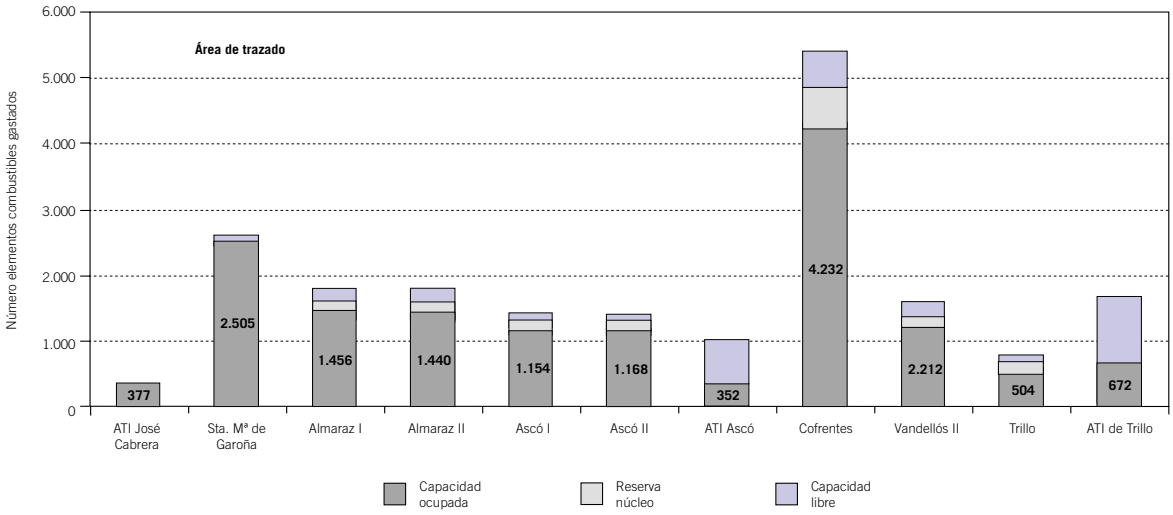
(1) Todo el combustible gastado almacenado en la piscina de José Cabrera (377 elementos) se encuentra en 12 contenedores HI-STORM ubicados en el Almacén Temporal Individualizado (ATI), que tiene capacidad para 16 contenedores, 12 de ellos de combustible gastado y cuatro de residuos especiales, ha alcanzado el 100% de la capacidad prevista para este fin.

(2) La piscina de la central nuclear Santa María de Garoña, con la descarga del núcleo completo en diciembre de 2012, tiene un porcentaje de ocupación de 96,01%, quedando 104 posiciones libres actualmente.

(3) El grado de ocupacion de las piscinas de las centrales de Almaraz, Ascó, Cofrentes y Vandellós II se refiere solo a las posiciones ocupadas por elementos combustibles, no tiene en cuenta las posiciones ocupadas por otros materiales y las posiciones no utilizables en su caso, con lo que la ocupacion real de las mismas es mayor a la indicada.

(4) Las fechas de saturacion de las piscinas se refieren a la última descarga de combustible posible manteniendo la reserva del núcleo, pudiendo la central operar hasta el final del ciclo. En las centrales nucleares de Ascó y Trillo no se ha considerado la saturación de la piscina al disponer de un ATI cada una.

Figura 6.1.1.1. Situación de las instalaciones de almacenamiento de combustible irradiado en las centrales nucleares españolas a finales del año 2016



6.1.2. Situación de las instalaciones de almacenamiento existentes y previstas

A continuación se resume la situación de las piscinas y de los ATIs existentes en las centrales nucleares a 31 de diciembre de 2016, se señalan las modificaciones y mejoras habidas en el año 2016, así como las inspecciones del Plan Básico de Inspección (PBI) realizadas por el CSN en dicho año al control de la gestión del combustible gastado y los residuos de alta actividad, además de la situación de evaluación para el licenciamiento de los ATIs previstos.

6.1.2.1. Piscinas de combustible

La situación de las piscinas de almacenamiento de combustible gastado puede resumirse como sigue:

La piscina de la central nuclear José Cabrera quedó libre de combustible y residuos especiales a final de 2013, tras su carga en contenedores y traslado de estos al ATI, donde se encuentran ubicados los 12 contenedores HI-STORM con 377 elementos combustibles y 4 contenedores HI-SAFE con los residuos de los internos del reactor o residuos especiales, por lo que solo se refiere la situación del ATI en la tabla 6.1.1.1.

La piscina de la central nuclear Santa María de Garoña, parada desde diciembre de 2012, alberga desde final del mismo año los 400 elementos combustibles descargados del núcleo, además del combustible gastado generado desde 1982 (2.505 elementos en total), siendo 104 las posiciones libres.

En la central nuclear Almaraz, la piscina de combustible de la unidad I, almacena 1.456 elementos, tras la descarga de 64 elementos para la última recarga finalizada en febrero de 2016 y la piscina de la unidad II tiene almacenados 1.440, tras completar la recarga finalizada en diciembre de 2016. Con ello el grado de ocupación de las mismas es de 88,40, y 87,43% y las fechas de saturación 2020 y 2021 respectivamente. Sin embargo, con las posiciones ocupadas por residuos especiales y otros materiales y las posiciones no disponibles, dichas fechas pasarían a ser 2018 y 2021, respectivamente.

En la central nuclear Ascó, la piscina de la unidad I tiene almacenados 1.164 elementos combustibles, tras la carga de 64 elementos en dos contenedores HI-STORM en noviembre de

2016, mientras que el inventario en la piscina de la unidad II tras la recarga de mayo de 2016 es de 1.168 elementos combustibles, siendo el grado de ocupación de las mismas de 92,09% y 92,41%, respectivamente.

En la central nuclear Cofrentes el número de elementos combustibles almacenados en la piscina no ha variado desde la última recarga en octubre de 2015, manteniéndose el grado de ocupación de la piscina de 88, 54%, siendo la fecha de saturación prevista en 2021. Sin embargo, esta fecha se adelantaría a 2019, teniendo en cuenta las posiciones ocupadas por residuos especiales y otros materiales almacenados, por lo que pronto se necesitará capacidad adicional de almacenamiento.

En la piscina de la central Vandellós II la cantidad de elementos combustibles ha aumentado en 64 elementos en el año 2016 hasta un total de 1.212 elementos, siendo el grado de ocupación de 84,34%, teniendo en cuenta las 30 posiciones ocupadas por otros materiales y la fecha de saturación prevista 2020.

En la central de Trillo, durante 2016 se descargaron a la piscina 40 elementos combustibles y a su vez 42 elementos de la piscina fueron cargados en dos contenedores DPT, depositados en el ATI existente en el emplazamiento de la central, con lo que el número de elementos combustibles almacenados en la piscina es de 504 lo que supone un grado de saturación de la piscina del 80,25%.

Inspecciones

Durante el año 2016, el CSN realizó cuatro inspecciones del Plan Base de Inspección (PBI) del SISC para el control de la gestión de combustible gastado y los residuos de alta actividad o residuos especiales, tres de ellas a las centrales nucleares Vandellós II, Trillo y Ascó, y otra al ATI de José Cabrera, sin que se hayan identificado desviaciones significativas.

Actividades de mejora

Durante 2016 continuó el seguimiento de las mejoras derivadas de la implantación de los planes de gestión de residuos radiactivos y combustible gastado de las centrales nucleares, requeridos en el apartado 20.h del RINR, adaptados a la Guía de Seguridad del CSN 9.3 sobre el contenido y criterios de dichos planes, así como a través de las inspecciones periódicas del PBI, y de las evaluaciones de los informes anuales de dichos planes.

Estas mejoras se han traducido principalmente en el desarrollo y armonización de las bases de datos del combustible gastado y residuos especiales y en los avances en la caracterización de los mismos para su posterior gestión, mediante la revisión y análisis de la información acumulada, el desarrollo de metodologías y de planes de inspección adicionales.

Otra serie de mejoras se deben a las modificaciones introducidas en las piscinas de combustible, en el marco de las actuaciones de los planes de acción tras el accidente de Fukushima, en cumplimiento de las ITC emitidas por el CSN al respecto, que han incluido mejoras de los sistemas de instrumentación de medida de nivel y temperatura del agua de la piscina y de los sistemas de aporte de agua, así como la implantación gradual de estrategias para la disposición mejorada de los elementos combustibles en las piscinas (o disposición "en ajedrezado"), de manera que los elementos combustibles más calientes estén rodeados de elementos más fríos, a fin de optimizar la remoción del calor residual.

En relación con los ATIs de centrales nucleares en operación, los análisis de pérdida de grandes áreas y medidas para la mitigación forman parte del plan de acción de las propias centrales y en el caso del ATI de José Cabrera las medidas incorporadas han incluido a una mejor dotación de los sistemas contra incendios, de los equipos de protección radiológica y desarrollo de procedimientos de mitigación.

6.1.2.2. Situación de las Instalaciones de almacenamiento temporal individualizado (ATI)

A continuación se detallan los datos de cada uno de los ATI existentes, las modificaciones implantadas en el año 2016 y las inspecciones realizadas, así como las actuaciones relativas al licenciamiento de los nuevos ATI previstos.

a) Almacén temporal individualizado de Trillo

El ATI de Trillo albergaba, a final de 2016, 32 contenedores de doble propósito Ensa-DPT (autorizados para almacenamiento y transporte), cargados con 672 elementos combustibles, 21 en cada contenedor.

Las modificaciones de la aprobación inicial del contenedor, de los años 2004, 2009 y 2013 han permitido cargar sucesivamente elementos combustibles de tipo I (de hasta 40.000 MWd/tU de grado de quemado y 5 años de tiempo de enfriamiento), de tipo II (de hasta 45.000MWd/tU y seis años de enfriamiento), y desde final de 2013 de tipo III (de hasta 49.000 MWd/tU y nueve años de enfriamiento). De esta manera, de los 32 contenedores almacenados en el ATI a final de 2016, 10 de ellos están cargados con combustible tipo I, 12 con combustible tipo II y 10 con combustible tipo III.

Inspecciones

Durante el año 2016, el CSN ha realizado una inspección a la verificación de los resultados de la carga de los contenedores 31 y 32, así como el seguimiento del ATI y sus contenedores a través de los informes remitidos por los titulares de la instalación y del contenedor.

b) Almacén temporal individualizado de la central nuclear José Cabrera

El ATI de José Cabrera, con capacidad para 16 contenedores de almacenamiento, alcanzó su configuración final en octubre de 2013, siendo 12 los contenedores cargados con combustible gastado y 4 los cargados con residuos especiales procedentes de los internos del reactor, aditamentos y otros residuos no insertables.

Durante 2016 el titular de la instalación continuó realizando la vigilancia de los 16 contenedores depositados en el ATI, y de la propia instalación, que se ha seguido por el CSN a través de los informes periódicos enviados por Enresa.

Inspecciones

Durante el año 2016, se ha realizado una inspección específica al ATI de esta central para comprobar aspectos operativos y de vigilancia y control de los contenedores y de la instalación. El CSN continuó realizando el seguimiento del ATI y sus contenedores a través de los informes remitidos por los titulares de la instalación y del contenedor.

c) Almacén temporal individualizado de la central nuclear Ascó

El ATI de la central nuclear Ascó constituido por dos plataformas de hormigón con capacidad para 32 contenedores de almacenamiento HI-STORM (16 en cada una de ellas), se encuentra en operación desde mayo de 2013.

Durante 2016 tuvo lugar la tercera compaña de carga de contenedores con combustible de la unidad I, con el almacenamiento de 64 elementos combustibles en dos contenedores que fueron depositados en el ATI, con lo que el número de ellos era de 11 a final de año (6 con combustible de la unidad I y 5 con combustible de la unidad II).

El CSN continuó el seguimiento del ATI y sus contenedores a través de los informes remitidos por los titulares de la instalación y del contenedor.

Inspecciones

En diciembre de 2016 el CSN realizó una inspección del PBI a la central en la que se verificaron los resultados de la carga de los dos contenedores de combustible de la unidad I y su traslado al ATI.

d) Almacén temporal individualizado de la central nuclear Santa María de Garoña

El ATI previsto en la central Santa María de Garoña estará constituido por 2 plataformas de hormigón, cada una para 16 contenedores tipo ENUN 52B, diseñados y fabricados por ENSA con capacidad para 52 elementos BWR, cuyo diseño fue aprobado por Resolución de 20 de noviembre de 2014 de la Dirección General de Política Energética y Minas.

Tras la autorización de la ejecución y montaje del ATI concedida mediante Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas, de 11 de octubre de 2015, en mayo de 2016 se recibió en el CSN la solicitud de puesta en servicio de dicha modificación de diseño de la central, cuya evaluación está en curso.

e) Almacén temporal individualizado de la central nuclear Almaraz

La solicitud de modificación de diseño para la autorización de la ejecución y montaje de un ATI en el emplazamiento de la central presentada por el titular en noviembre de 2015, fue aprobada por la Dirección de Política Energética y Minas mediante Resolución de 14 de diciembre de 2016.

El ATI estará constituido por una losa de hormigón a la intemperie con capacidad para 20 contenedores de tipo ENUN 32P diseñado por ENSA, que puede albergar 32 elementos combustibles PWR, cuyo diseño fue aprobado por Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas de 22 de septiembre de 2015.

6.1.3. Seguimiento de los desarrollos internacionales para la gestión a largo plazo de los residuos de alta actividad

Durante el año 2016, el CSN continuó participando activamente en las actividades de comités y grupos de trabajo de organismos internacionales y de otros organismos reguladores sobre la gestión a medio y largo plazo del combustible gastado y los residuos de alta actividad, en particular en el grupo de residuos de Wenra y en el comité de gestión de residuos radiactivos de la NEA (RWMC).

6.2. Residuos radiactivos de baja y media actividad

El CSN llevó a cabo durante el año 2016 el control de las etapas de la gestión de los residuos radiactivos de baja y media actividad que se realizan en las centrales nucleares españolas en explotación. La gestión final de estos residuos se lleva a cabo mediante su almacenamiento definitivo en el centro de El Cabril.

En el año 2016 las centrales nucleares en explotación generaron 2.859 bultos de residuos radiactivos sólidos de baja y media actividad y de muy baja actividad, con una actividad estimada de 29.006 GBq, que fueron acondicionados en bidones y en contenedores metálicos. En la tabla 6.2.1 se desglosa la generación de bultos por instalación y los trasladados a El Cabril durante el año 2016.

En la tabla 6.2.2 se muestra, para cada central nuclear en explotación, el estado de ocupación de los almacenes temporales tanto en número de bultos almacenados como la capacidad de almacenamiento expresada en su equivalente de bidones de 220 litros y el porcentaje de ocupación de los almacenes a fecha 31 de diciembre de 2016.

En la figura 6.2.1 se muestra para cada instalación, su porcentaje en la generación total de bultos de residuos radiactivos a 31 de diciembre de 2016 en las centrales nucleares españolas en explotación.

La figura 6.2.2 muestra la distribución porcentual, por instalación, del contenido de actividad de los bultos de residuos radiactivos generados durante el año 2016.

En el año 2016 Enresa retiró un total de 1.175 bultos de residuos radiactivos acondicionados en las centrales nucleares en explotación, que fueron trasladados hasta el centro de almacenamiento de residuos de El Cabril.

En la figura 6.2.3 se muestra la distribución entre las distintas centrales nucleares de los bultos de residuos radiactivos sólidos acondicionados y transportados durante el año 2016 al centro de almacenamiento de El Cabril.

Tabla 6.2.1. Bultos de residuos radiactivos generados en las centrales nucleares en explotación y trasladados a El Cabril durante el año 2016

Instalación	Bultos generados	Bultos trasladados a El Cabril
Santa María de Garoña	304	92
Almaraz I y II	644	150
Ascó I y II	549	289
Cofrentes	929	327
Vandellós II	246	175
Trillo	187	142
Totales	2.859	1.175

Tabla 6.2.2. Estado de los almacenes temporales de residuos de las centrales nucleares en explotación a fecha 31 de diciembre de 2016

Central	Bidones almacenados	Bidones almacenados equivalentes a 220 litros	Capacidad de los almacenes equivalente a 220 litros	Ocupación almacenes (%)
Santa María de Garoña	3.518	4.158	9.576	43,43
Almaraz	8.051	8.278	17.544	47,18
Ascó	5.137	5.490	8.256	66,50
Cofrentes	8.676	9.023	20.100	44,89
Vandellós II	1.659	1.944	9.538	20,38
Trillo	762	762	11.500	6,23
Total	27.803	29.656	76.514	38,76

Figura 6.2.1. Distribución de los 2.859 bultos de residuos radiactivos acondicionados en las centrales nucleares en explotación durante el año 2016

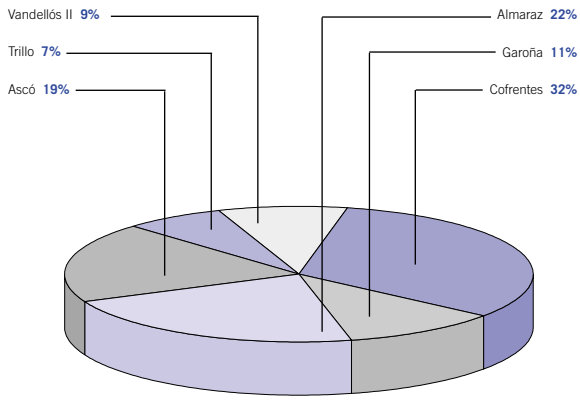


Figura 6.2.2. Distribución de la actividad (29.006 GBq) contenida en los bultos de residuos radiactivos generados durante el año 2016 en las centrales nucleares en explotación

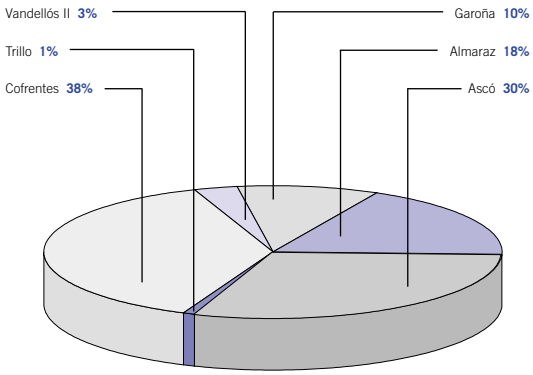
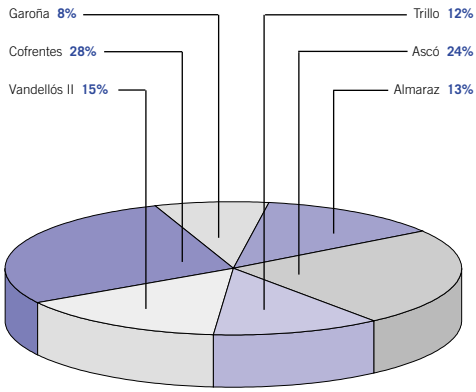


Figura 6.2.3. Distribución entre las centrales nucleares en explotación de los 1.175 bultos de residuos radiactivos trasladados por Enresa a El Cabril durante el año 2016



6.3. Residuos de muy baja actividad

6.3.1. Residuos de instalaciones nucleares

Los residuos de muy baja actividad se producen en todas las instalaciones nucleares y su gestión final se realiza en una instalación específica para su almacenamiento definitivo en el centro de El Cabril. La gestión de estos residuos en las instalaciones nucleares se realiza de forma análoga a la de los residuos radiactivos de baja y media actividad, sin embargo el acondicionamiento debe cumplir con criterios de aceptación diferentes. Los datos de generación durante el año 2016 se han mostrado de manera conjunta para ambas categorías de residuos radiactivos en el apartado 6.2 de este informe.

6.3.2. Residuos generados en actividades de restauración de minas de uranio

Residuos Planta Quercus. Residuos de proceso

En la *era de lixiviación estática de la planta Quercus* se acumulan unas 1.107.896 t de mineral agotado con granulometría inferior a 15 mm. Asimismo, en el dique de estériles de dicha planta se acumulan unas 941.338 t de lodos de neutralización.

Residuos del tratamiento de aguas

Actualmente se generan residuos como resultado del tratamiento de las aguas ácidas y no vertibles que se generan en el emplazamiento, como resultado de las escorrentías del agua de lluvia e infiltraciones. Durante el año 2016 continuó el tratamiento y acondicionamiento de los efluentes líquidos. La operación de la sección de tratamiento y de vertido ha funcionado sin incidencias; el vertido de efluentes se interrumpió el 30 de noviembre de 2016, como estaba planeado.

En el año 2016 se vertieron 294.716 m^3 de agua. En el proceso se generó un total de 4.998 t de residuos en forma de *tortas* de precipitados que fueron depositadas en la cumbrera de la *Era de lixiviación estática*. El total acumulado a finales del año 2016 de este residuo, alcanzaba las 53.678 t.

Tanto los residuos de proceso como los procedentes del tratamiento de aguas están a la espera de su disposición final, aspecto que se contempla en el nuevo proyecto de desmantelamiento de la Planta Quercus.

6.4. Residuos desclasificados

Las instalaciones nucleares españolas disponen de autorizaciones de desclasificación de materiales residuales con bajos contenidos de radiactividad, que les permiten llevar a cabo su gestión por vías convencionales, entendiendo por tales aquellas que no se encuentran sometidas al control regulador radiológico, sin perjuicio del marco legal que les sea de aplicación atendiendo a sus características y naturaleza particulares.

Durante el año 2016 no se emitió por el órgano competente ninguna autorización de desclasificación.

6.5. Productos de consumo fuera de uso

Pararrayos radiactivos

Mediante la Resolución de la Dirección General de la Energía, de 7 de junio de 1993, se autorizó a Enresa a llevar a cabo la gestión de cabezales de pararrayos radiactivos. Los pararrayos retirados son enviados al Ciemat, donde se procede al desmontaje de las fuentes radiactivas que son, posteriormente, enviadas al Reino Unido.

Durante el año 2016 se retiraron 20 pararrayos, con lo que el número total de pararrayos retirados asciende a 22.821. En este año no se han enviado fuentes de americio-241 al Reino Unido. El total de fuentes enviadas a este país es de 59.796.

7. Emergencias nucleares y radiológicas. Protección física

7.1. Capacidades y actuaciones del Consejo de Seguridad Nuclear ante emergencias

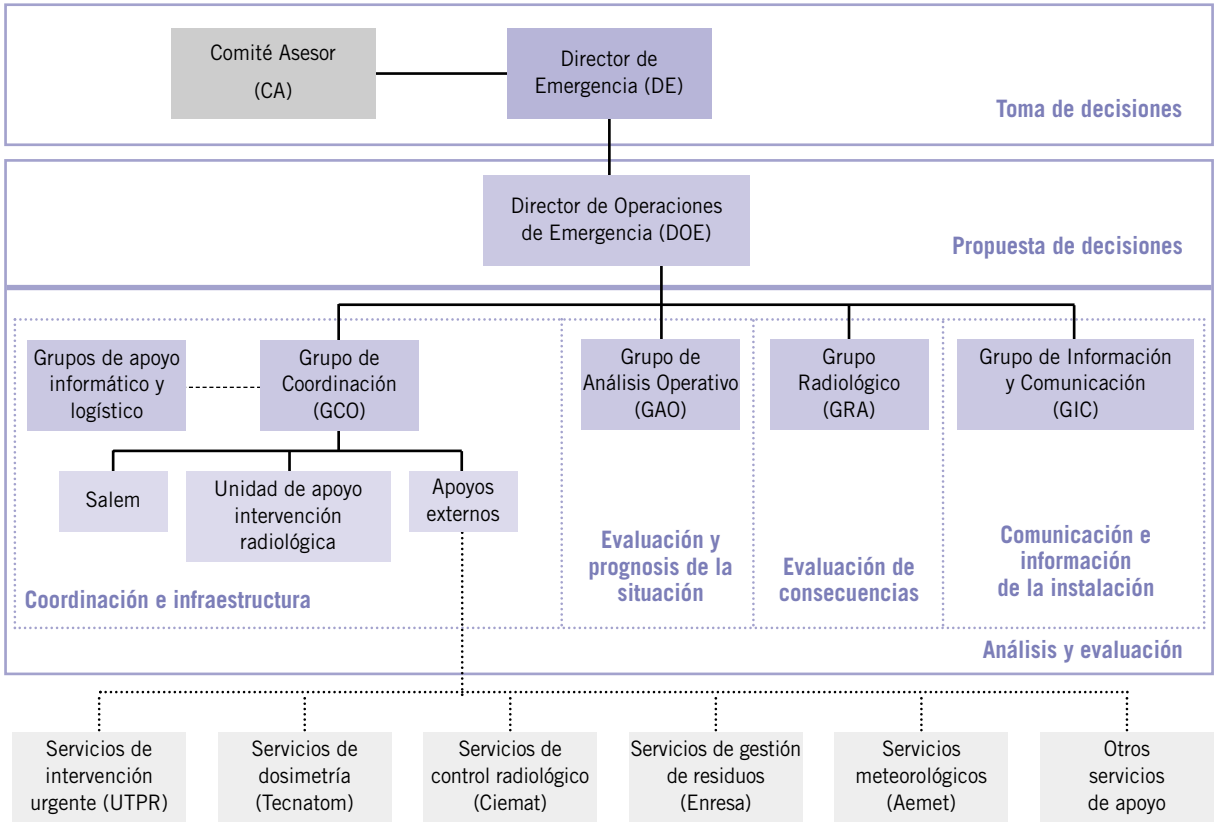
El CSN tiene establecida una Organización de Respuesta a Emergencias (ORE) que se presenta en el esquema de la figura 7.1.1 (organigrama de la organización de respuesta ante emergencias).

La ORE del CSN garantiza la atención a la Sala de Emergencias, Salem, 24 horas al día los 365 días del año, con un retén de emergencias compuesto por 12 técnicos que se personarían en la Salem en menos de una hora, una vez activados. En el año 2016, en coherencia con el Plan de Actuación ante Emergencias del CSN (PAE), se han creado dos nuevos grupos en el retén de emergencias, uno correspondiente al grupo de coordinación y otro dentro del grupo de información y comunicación que se responsabiliza de la información pública.

Durante el año 2016 el CSN ha continuado elaborando y actualizando los procedimientos que desarrollan su *Plan de actuación ante emergencias*, en paralelo a los procedimientos relacionados con su participación en el Sistema Nacional de Emergencias.

Asimismo en 2016 se ha iniciado el desarrollo de un sistema de cuadros de mando (SICME) que permitirá mejorar el seguimiento de situaciones de emergencia, tanto reales como simuladas, en las centrales nucleares. Cuando esté implantado este sistema facilitará la gestión de la emergencia desde la Salem y el proceso de toma de decisiones. Estos cuadros de mando se podrán también visualizar en dispositivos móviles.

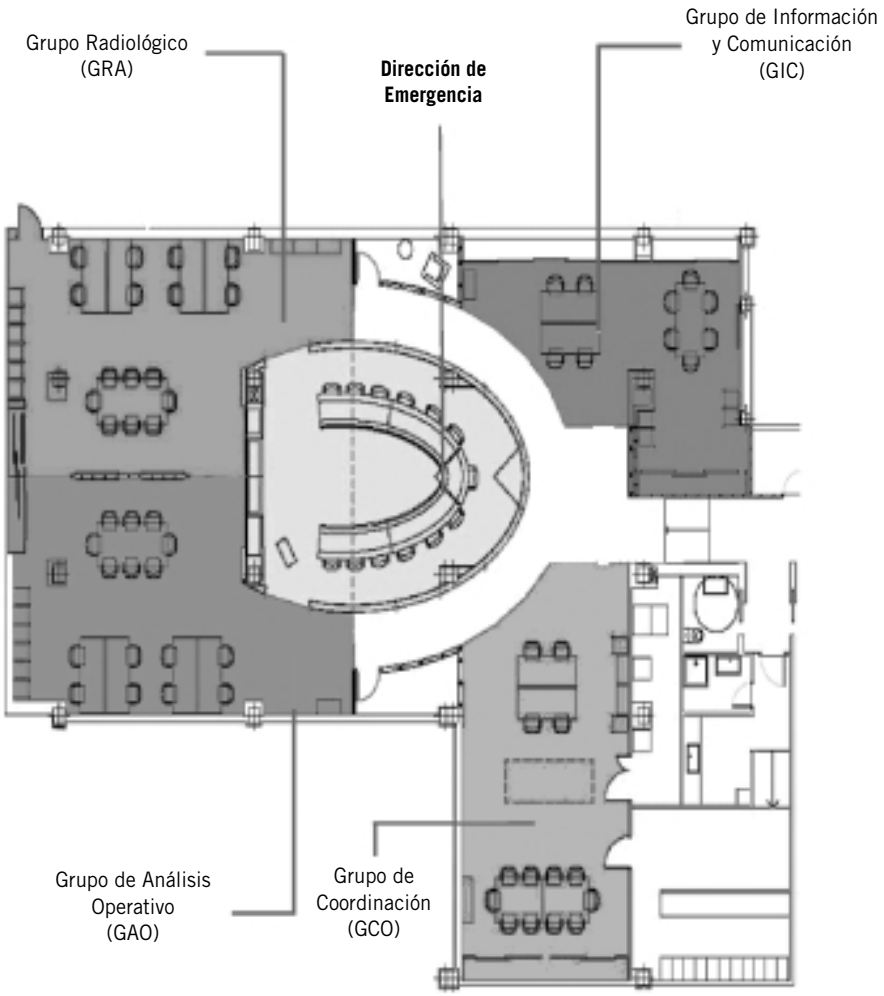
Figura 7.1.1. Organigrama de la Organización de Respuesta ante Emergencias (ORE) del CSN



7.1.1. Sala de emergencias

El CSN dispone de un centro de emergencias denominado Salem. Es el centro de coordinación operativa de la respuesta a emergencias del Organismo, cuyo esquema se refleja en la figura 7.1.1.1 (representación esquemática de la sala de emergencias).

Figura 7.1.1.1. Representación esquemática de la Sala de Emergencias (Salem)



Dirección de Emergencia

- Aprobación de las recomendaciones e información elaboradas por la ORE.
- Transmisión de las recomendaciones aprobadas a la autoridad responsable de la puesta en marcha del Plan de Emergencia aplicable.

Grupo de Análisis Operativo

- Recaba datos técnicos
  - Sistemas
  - Valoración *in situ*
- Evalúa la situación
- Pronostica la evolución

Grupo de Coordinación

- Servicio de alerta permanente
- Activa la ORE del CSN
- Coordina las actuaciones, incluidas las de apoyo informático y logístico
- Mantiene la operatividad de la Salem

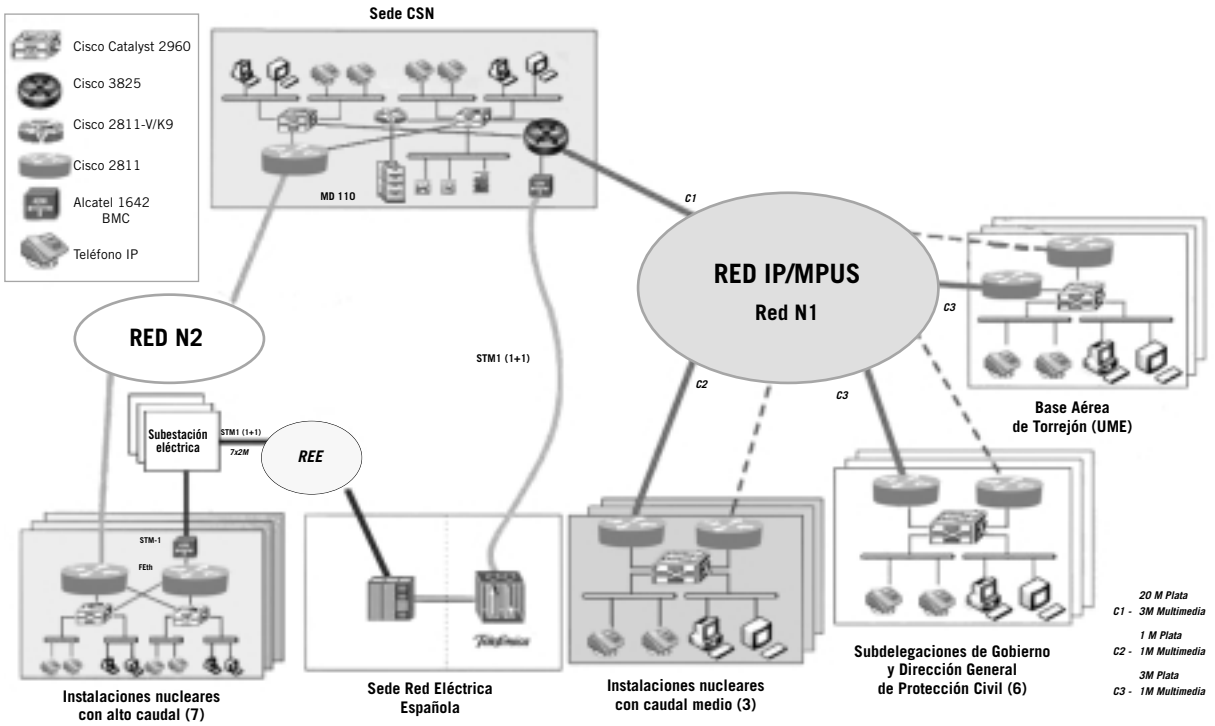
Grupo Radiológico

- Estima el término fuente
- Caracterización radiológica
- Estima las consecuencias
- Propone medidas de protección

Grupo de Información y Comunicación

- Proporciona información técnica al resto de los grupos
- Proporciona información al público
- Información internacional

Figura 7.1.1.2. Comunicaciones de la Salem



Funcionalmente, la Salem se puede definir como un centro de adquisición, validación y análisis de la información disponible acerca de la emergencia, y como el centro que reúne o desde el que se pueden utilizar y activar todos los equipos, herramientas y sistemas necesarios para la respuesta ante emergencias del CSN.

La Salem posee una serie de sistemas de telecomunicación, vigilancia, cálculo y estimación, que constituyen un conjunto de herramientas especializadas de las que se sirven los expertos de la organización de respuesta para el desarrollo de sus funciones. Los relativos a las comunicaciones se describen esquemáticamente en la figura 7.1.1.2 (Comunicaciones de la Salem)

El CSN dispone además de una sala de emergencias ante contingencias (Salem-2) situada en el cuartel general de la Unidad Militar de Emergencias en la base aérea de Torrejón. La Salem-2 sirve como centro de respaldo disponiendo de una réplica de todos los sistemas con los que cuenta la Organización de Respuesta a Emergencias del CSN para realizar el seguimiento y evaluación de las emergencias nucleares y radiológicas en caso de indisponibilidad de la Salem del CSN.

En 2016 se ha continuado con la renovación de la plataforma de servidores que soportan las aplicaciones de emergencia tanto de la Salem como de la Salem-2.

7.1.2. Ejercicios y simulacros nacionales e internacionales

7.1.2.1. Ejercicios y simulacros internacionales

El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) ha desarrollado un sistema oficial (EMERCON) para realizar intercambio de información urgente en emergencias, así como solicitudes de

asistencia entre Estados miembros. Dicho sistema dispone de una web USIE (*Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies*) a través de la cual se publican y transmiten los comunicados, así como la clasificación de los eventos en la escala INES. El sistema es probado con regularidad mediante ejercicios de diferente alcance.

Durante el año 2016 el CSN ha participado en cinco ejercicios del OIEA: ConvEx-2a (17 de febrero) en que se planteó como escenario la rotura de tubos de un generador de vapor de la central nuclear Almaraz I, ConvEx-1a (23 de marzo), ConvEx-1c (6 de abril), ConvEx-2b (21 y 22 de junio) en este último se planteó en el escenario la solicitud y oferta de asistencia ante una emergencia general en una central PWR y ConvEx-1b (20 de septiembre). Desde la Salem se completaron y enviaron al IEC (Incident and Emergency Center del OIEA) los formatos EMERCON adecuados a cada tipo de solicitud y emergencia; asimismo la Salem fue transmitiendo la información a la Dirección General de Protección Civil y Emergencias (DGPC y E).

Paralelamente, la Comisión Europea dispone de un sistema Ecurie (*European Community Urgent Radiological Information Exchange*) para el intercambio temprano de notificaciones e información en el caso de situaciones de emergencia radiológica en los países de la Unión Europea.

Durante el año 2016, la Comisión Europea ha llevado a cabo tres pruebas de comunicaciones con la Salem para comprobar la disponibilidad de ésta, como punto de contacto nacional para el sistema Ecurie.

La Agencia de Energía Nuclear (NEA) de la OCDE propuso para el año 2016 la realización de un ejercicio de mesa denominado INEX-5, que abordara la notificación, comunicación e interfaces entre las organizaciones que participan en la respuesta a la emergencia de cada país.

El ejercicio de mesa INEX-5 en España, cuyo organizador nacional fue el Consejo de Seguridad Nuclear, se llevó a cabo en el mes de junio en la sede del Organismo; participaron representantes de diferentes organizaciones e instituciones: Delegación de Gobierno de Valencia, Dirección de Protección Civil y Emergencias (DGPC y E), Unidad Militar de Emergencias (UME), central nuclear Cofrentes, Guardia Civil, un representante municipal de la zona I de planificación del Plan de Emergencia Nuclear de Valencia, PENVA, así como grupos de interés y un representante de Portugal. El ejercicio se inició con un suceso radiológico simulado en la central nuclear Cofrentes; posteriormente se escaló a un suceso con consecuencias radiológicas en el exterior del emplazamiento, agravado por un suceso natural catastrófico.

7.1.2.2. Ejercicios y simulacros nacionales

A lo largo del año 2016 se realizaron diferentes ejercicios del Grupo Radiológico en los cinco planes exteriores de emergencia nuclear en actividades fundamentalmente relacionadas con controles de acceso radiológico (CA) y estaciones de clasificación y descontaminación (ECD), cumpliéndose con el programa anual previsto.

Algunos de estos ejercicios se desarrollaron en colaboración con otros grupos operativos de los planes exteriores, como por ejemplo el Grupo de Seguridad Ciudadana y Orden Público en ejercicios de control de accesos y el Grupo Sanitario y Organizaciones Municipales en ejercicios de estaciones de clasificación y descontaminación. Asimismo, en diferentes ocasiones los ejercicios fueron precedidos de sesiones de formación previa a los actuantes de los grupos.

En total se realizaron diez ejercicios del Grupo Radiológico: un ejercicio de CA y un ejercicio de ECD en cada uno de los cinco planes exteriores de emergencia nuclear: PENBU, PENCA, PENGUA, PENTA y PENVA. En el caso del PENGUA

se puso en práctica en el ejercicio de CA el protocolo técnico de colaboración entre la Unidad Militar de Emergencias y el CSN en lo relativo al apoyo logístico en los controles de acceso y comunicaciones y el ejercicio de CA del PENTA se completó con una jornada previa de formación a los Mossos D'Esquadra.

Se realizaron simulacros de emergencia de los PEI de las instalaciones nucleares, de acuerdo al calendario y con el alcance mínimo de la tabla 7.3.1 y tal y como se describe en el apartado 7.3 de este informe. En todos los casos se activó la ORE del CSN para dar respuesta al escenario de cada simulacro.

7.1.3. Seguimiento de incidencias

Durante el año 2016 no ha habido ningún incidente que haya dado lugar a la activación de la Organización de Respuesta ante Emergencias del CSN.

En el año 2016 se han recibido en la Salem 11 notificaciones relacionadas con irradiaciones accidentales de técnicos o trabajadores, con contaminaciones de instalaciones, con el fallo, deterioro o robo de equipos con fuentes radiactivas y con incidentes durante el transporte de bultos radiactivos. También se han recibido notificaciones relacionadas con detecciones de niveles altos de radiación en contenedores en los puertos marítimos donde está instaurado el protocolo de actuación en caso de detección de movimiento inadvertido o tráfico ilícito de material radiactivo en puertos de interés general. En ninguno de los casos hubo consecuencias radiológicas significativas. En la tabla 7.1.3.1 se señalan las notificaciones relacionadas con equipos o instalaciones radiactivas.

Durante el año 2016 se han recibido en la Salem tres mensajes de aviso Ecurie de la Unión Europea, referidos a la detección de material radiactivo (Th-232 y U-238) en un contenedor procedente de China en el puerto de Róterdam, al hallazgo de pellets contaminados con Cs-137 en Grecia y al incidente ocurrido en el reactor de investigación de Halden (Noruega) que dio lugar a una pequeña liberación de I-131 y I-132 al medioambiente y la detección de niveles de radiactividad superiores al fondo en países cercanos, así como a incidentes en el transporte de material radiactivo.

Tabla 7.1.3.1. Notificaciones relacionadas con equipos o instalaciones radiactivas

El día 25 de febrero el servicio de física y protección radiológica del hospital universitario Vall d´Hebrón (Barcelona) (IRA-0049) comunicó la irradiación accidental de un técnico durante las pruebas de verificación diarias del acelerador.
El día 15 de marzo se recibió fax de la empresa Applus Norcontrol (IR-1108), SLU notificando el incidente de no retracción de fuente del equipo de gammagrafía industrial cuando se realizaba una prueba en el búnker de la instalación en Zamudio (Vizcaya).
El día 15 de marzo el hospital Meixoeiro (Vigo) (IRA-2082) envió un fax a la Salem comunicando la irradiación accidental de un celador durante el tratamiento de un paciente en el acelerador de electrones.
El día 28 de marzo la empresa CEMOSA (IRA-0514) notificó por teléfono a la Salem el robo de un equipo de medida de densidad y humedad de suelos que contenía fuentes radiactivas. El equipo fue sustraído en Sevilla del interior de un vehículo cerrado.

Tabla 7.1.3.1. Notificaciones relacionadas con equipos o instalaciones radiactivas *(continuación)*

El 31 de mayo la empresa AMPO (IRA-2914) informó mediante fax de la no retracción de fuente de un equipo de gammagrafía industrial durante trabajos de radiografiado en el búnker de la empresa en Idiazábal (Guipúzcoa).
El día 14 de julio el servicio de medicina nuclear del hospital universitario puerta de Hierro Majadahonda (Madrid) (IR/M-42/2007) notificó un incidente radiológico; un médico del servicio de endocrinología dio el alta a una paciente tratada con I-131 sin previo control de la tasa de exposición a 1 m que debería haber sido realizada por el Servicio de Radiofísica del Hospital.
El día 19 de julio la Unidad Técnica de Protección Radiológica de la Universidad Autónoma de Barcelona (IRA 1729) notificó un suceso; detección de contaminación con P-32 en el laboratorio de la Unidad de Bioquímica de la Facultad de Medicina. El laboratorio está dedicado a la investigación biomédica manipulándose fuentes no encapsuladas. El investigador que estaba trabajando no estaba autorizado para ello ni llevaba dosímetro personal.
El día 3 de agosto el Hospital Infanta Cristina (Badajoz) (IRA-584) comunicó un incidente en la unidad de braquiterapia de alta dosis al acceder una auxiliar a la sala mientras se llevaba a cabo un tratamiento. No se activó la alarma de puerta la operadora presiono inmediatamente el botón de la consola para detener el tratamiento y no hubo consecuencias radiológicas.
El día 26 de agosto se recibió fax del hospital de la Ribera (Alzira) (IRA2371/99) comunicando la irradiación accidental de un técnico de radiofísica al producirse el disparo accidental del acelerador estando dentro del búnker del acelerador.
El día 23 de septiembre el Hospital Universitario Insular de Gran Canaria (IR-075) informó a la Salem de la contaminación radiactiva de superficies, personal y paciente con dicloruro de Ra-223 debido a un derrame durante la administración del radiofármaco a un paciente.
El día 28 de noviembre se recibió fax del hospital de la Ribera (Alzira) (IRA2371/99) comunicando la lectura dosimétrica anormalmente alta, por encima de los límites anuales, de un Técnico Especialista en Radiodiagnóstico (T.E.R).

Asimismo se han recibido a través de la web USIE del OIEA 27 notificaciones o informes de incidentes radiológicos internacionales ocurridos durante 2016; la mayoría de estos incidentes estuvieron relacionados con sobreexposiciones de trabajadores o con robos, desapariciones de fuentes o equipos con fuentes radiactivas.

Otras notificaciones del OIEA estuvieron vinculadas a sucesos en centrales nucleares, bien debidos a fallos en la operación o a terremotos o huracanes ocurridos en las cercanías de las mismas o relacionados con una posible amenaza terrorista.

Durante 2016 la Salem del CSN ha seguido gestionando la información recibida desde el OIEA en relación con el accidente en las centrales nucleares de Fukushima Dai-ichi (Japón).

7.2. Participación del Consejo de Seguridad Nuclear en el Sistema Nacional de Emergencias

El documento aprobado por el Pleno del Consejo denominado "Participación del CSN en el Sistema Nacional de Protección Civil" recoge la Carta de Servicios del organismo relativa a su colaboración en la preparación, planificación y respuesta ante emergencias nucleares y radiológicas.

Las actividades que el CSN realiza en este marco, se pueden agrupar en las siguientes líneas de actuación:

- Actividades de coordinación con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio del Interior (DGPCE).
- Actividades de colaboración con la Unidad Militar de Emergencias (UME).
- Actividades de colaboración con las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado.
- Actividades de coordinación con las comunidades autónomas, básicamente en temas de emergencias radiológicas.
- Actividades relacionadas con aspectos de preparación y planificación de emergencias en el exterior de las centrales nucleares y colaboración con las Direcciones de dichos planes (Delegaciones y Subdelegaciones del Gobierno).
- Otras actividades de colaboración con entidades públicas participantes en el sistema nacional de emergencias.

7.2.1. Actividades de colaboración con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias

Las actividades de colaboración realizadas por el CSN y la DGPCE se desarrollan en el marco del acuerdo específico suscrito entre ambas entidades, en octubre de 2007, en materia de planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia nuclear o radiológica, que a su vez desarrolla un convenio marco de colaboración entre el CSN y el Ministerio del Interior en materia de gestión de emergencias y protección física.

Entre las actividades de colaboración comprendidas en el alcance del mencionado acuerdo cabe destacar la elaboración de normativa, la implantación y mantenimiento de la efectividad de los planes de emergencia nuclear y radiológica de competencia estatal, la formación y entrenamiento de los actuantes de los planes, la realización de ejercicios y simulacros, el reforzamiento de la información a la población, la explotación conjunta de la Red de Alerta a la Radiactividad (RAR), la renovación y gestión del equipamiento radiométrico y la coordinación de la respuesta ante situaciones reales de emergencia.

Como parte de esta colaboración, relacionada con la planificación de emergencias radiológicas y en el contexto de las actividades del plan de implantación de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante Riesgos Radiológicos aprobada en noviembre de 2010, durante el 2016 el CSN mantuvo actualizado el Catálogo Nacional de Instalaciones y Actividades con Riesgos Radiológicos.

Durante el año 2016, y en relación con los trabajos de revisión del Plan Básico de Emergencias Nucleares (PLABEN), se han continuado los contactos con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias mediante los cuales se ha avanzado en el borrador de una revisión nueva al que se debe incorporar el contenido del documento que ha elaborado el CSN de propuesta de modificación del Plaben, revisión 0, que incluye aquellos aspectos que deberán modificarse y que quedan dentro del marco de competencias del CSN en el ámbito de las emergencias nucleares, como son los criterios radiológicos.

Asimismo, el CSN ha transmitido a la DGPCE los criterios y tendencias internacionales relacionados con la gestión de las emergencias nucleares analizados en el seno de los grupos de trabajo técnicos de las asociaciones internacionales de reguladores. En este sentido debe mencionarse como una actividad destacada del año 2016 la participación conjunta del CSN y de la DGPCE en el taller organizado en Eslovenia por las asociaciones HERCA y WENRA, en junio, para la implantación de la propuesta conocida como HERCA-WENRA Approach conjuntamente con las autoridades de protección civil de los países europeos. Esta propuesta establece una metodología de colaboración y coordinación entre países vecinos para la fase más temprana de un accidente nuclear y permite cumplir con lo requerido al respecto por la Directiva 2013/59/Euratom.

Por otra parte, también cabe destacar la colaboración entre la Escuela Nacional de Protección Civil de la DGPCE y el CSN para la organización e impartición de una nueva edición del curso de formación de primeros actuantes en emergencias radiológicas, y para la preparación de unidades didácticas relativas a emergencias y dosimetría dentro del programa de formación *on line* destinado a los actuantes en emergencias nucleares, y en las tutorías de varios cursos generales sobre emergencias.

7.2.2. Actividades de colaboración con la UME y las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado

El 18 de enero de 2010 se firmó el Convenio de colaboración entre la UME del Ministerio de Defensa y el CSN en materia de planificación, preparación y respuesta ante emergencias nucleares y radiológicas.

La Comisión Técnica Paritaria del citado convenio aprobó la creación de cuatro grupos de trabajo que se pusieron en marcha en 2010 y que han tenido su continuidad durante 2016, a saber: telecomunicaciones, formación, coordinación operativa y dotación de equipamiento.

Como consecuencia de los acuerdos entre ambas instituciones, el CSN tomó parte en el ejercicio Gamma Sur 2016, organizado por la UME y que tuvo lugar conjuntamente en Sevilla y Ceuta y estaba basado en la respuesta a la emergencia producida por un sismo que afectaba a ambas localizaciones.

El CSN organizó y financió durante 2016 una nueva edición del curso de supervisor de equipos de intervención en emergencias radiológicas y nucleares, destinado específicamente a los miembros del grupo de intervención en emergencias tecnológicas y medioambientales de la UME (GIETMA).

Los miembros de la UME asisten con regularidad a los cursos que el CSN organiza y financia sobre emergencias nucleares y radiológicas en la Escuela Nacional de Protección Civil, así como con carácter de observadores a varios simulacros del plan de emergencia interior de las centrales nucleares.

El CSN también participó, mostrando el funcionamiento de la Salem, en el curso de Gestión de Grandes Catástrofes organizado por la UME.

Con relación a la dotación de equipamiento especializado, en el año 2016 el CSN ha mantenido, con las revisiones periódicas establecidas en sus procedimientos, el equipamiento radiométrico de la UME.

Además, el CSN continuó facilitando la colaboración de la UME con los titulares de las centrales nucleares en aspectos logísticos y en la formación y entrenamiento para su posible intervención en los emplazamientos nucleares en caso de accidentes de extrema gravedad postulados a raíz de las lecciones aprendidas del accidente de Fukushima. En este

sentido, el CSN asistió como observador a una de las jornadas del ejercicio de la UME, para formación y entrenamiento de su personal, en el emplazamiento de la central nuclear Cofrentes en el año 2016.

Dentro del ámbito del acuerdo correspondiente de colaboración entre la UME y el CSN se ha mantenido operativa la Salem-2 (sala de respaldo de la Salem del CSN) en las instalaciones de la UME en Torrejón de Ardoz, y se ha realizado desde ella el simulacro del año 2016 de la central nuclear Almaraz.

Con relación a las actividades de colaboración con las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado en materia de emergencias, se pueden destacar las siguientes:

- El CSN participó como ponente en el curso de riesgo NBQ y en el curso de especialistas en defensa NBQ organizados ambos por la Escuela Militar de Defensa NBQ.

- El CSN viene prestando servicios de asesoramiento y apoyo formativo a la unidad técnica NRBQ de la Guardia Civil en temas de protección radiológica aplicables a los intervinientes de la unidad.

Por último, el CSN ha colaborado en el año 2016 con la cesión del equipamiento radiométrico y una ponencia en el taller de formación de expertos sobre la gestión de la escena del delito radiológico desarrollado por el OIEA e Interpol en colaboración con el Gabinete de Coordinación y Estudios de la Secretaría de Estado de Seguridad.

7.2.3. Actividades de colaboración con las comunidades autónomas

Dentro de la participación del CSN en el sistema nacional de emergencias se pueden destacar las siguientes actividades de colaboración con las comunidades autónomas realizadas durante el año 2016:

- Generalidad de Cataluña: el CSN continuó recibiendo los datos en la Salem de la red de estaciones automáticas de vigilancia radiológica catalanas conforme al correspondiente acuerdo de colaboración CSN-Generalidad de Cataluña.

- Generalidad Valenciana, Gobierno Vasco: al igual que en el caso de Cataluña, la Salem del CSN continuó recibiendo los datos de las redes de estaciones automáticas de vigilancia radiológica valenciana y vasca conforme a los correspondientes acuerdos de colaboración firmados y actualmente vigentes. (ver más información en el apartado 5.2.5 del presente informe).

- Junta de Extremadura: se firmó un nuevo acuerdo de colaboración entre la Junta de Extremadura, el CSN y la Universidad de Extremadura que entró en vigor el 1 de julio de 2016 y que facilita el intercambio de información entre el CSN y la Universidad de Extremadura de los datos aportados por la REA del CSN y la red de Alerta Radiológica de Extremadura (RARE) de la Junta de Extremadura, además de establecer los términos de la colaboración de la unidad móvil de la Junta en las capacidades de respuesta del CSN ante emergencias nucleares y radiológicas.

En el contexto de la implantación de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante Riesgos Radiológicos, durante 2016 se continuó con el asesoramiento a las Direcciones de Protección Civil de las comunidades autónomas anteriores así como a las de La Rioja, Navarra y Madrid, para la implantación de los Planes Especiales de Emergencias Radiológicas, en unos casos, y la elaboración de los mismos, en otros.

En septiembre de 2016 se firmó el Convenio de Colaboración entre el Gobierno de La Rioja y el CSN en materia de emergencias radiológicas.

En este sentido, el CSN tiene ya firmado convenios de colaboración en materia de emergencias radiológicas con las siguientes comunidades autónomas: Extremadura, Cataluña, Castilla y León, Galicia, Madrid, Castilla-La Mancha, Islas Baleares, Navarra, Valencia, País Vasco, Murcia y La Rioja.

7.2.4. Planes exteriores de emergencia nuclear

7.2.4.1. Colaboración con la dirección de los planes

El CSN mantiene reuniones y contactos periódicos con los directores de los planes exteriores para coordinar acciones relativas a los grupos radiológicos, formación de actuantes, información a la población y la programación de ejercicios y simulacros. Asimismo, se intercambia información sobre nueva normativa o lecciones aprendidas de sucesos y accidentes producidos de cara a la revisión de los correspondientes planes y los documentos que los desarrollan.

El CSN ha colaborado con los responsables de los diferentes planes en la organización e impartición de cursos específicos para los actuantes municipales, para los miembros del Grupo de Seguridad Ciudadana y Orden Público y del Grupo Sanitario, y en la realización de ejercicios de activación de controles de acceso y de ECDs tal y como se indica en el punto 7.1.2 de este informe.

Durante el año 2016 se mantuvieron reuniones con las direcciones de los cinco planes exteriores de emergencia nuclear al objeto de actualizar la información sobre las actividades del CSN en esta materia e identificar líneas de colaboración futuras.

En cuanto a la colaboración de los titulares de las centrales nucleares en la implantación de los planes exteriores de emergencia nuclear, tras la firma del Convenio Marco de Colaboración CSN-Unesa-DGPCE el 11 de noviembre de 2013, referido a la prestación de servicios, equipamiento y medios de apoyo, durante el año 2016 continuó el apoyo de aquellos en la verificación y calibración de la instrumentación de los grupos radiológicos de los planes de emergencia exterior (PEN).

7.2.4.2. Dotación de medios

El CSN mantiene operativa la dotación de medios humanos y materiales adecuados para posibilitar la respuesta ante emergencias nucleares y radiológicas. En relación con los medios humanos, durante el año 2016 se firmó un nuevo contrato de apoyo a la gestión local de emergencias que ha incrementado tanto el número de actuantes disponibles en cada uno de los planes de emergencia nuclear exteriores a las centrales nucleares, como el personal distribuido estratégicamente por el territorio nacional para hacer frente a posibles emergencias radiológicas, todos ellos pertenecientes a una Unidad Técnica de Protección Radiológica.

Además se mantienen contratos y acuerdos de colaboración que permiten disponer de tres unidades móviles de caracterización radiológica ambiental, una unidad móvil de dosimetría interna, un acuerdo de colaboración sobre dosimetría biológica para la evaluación de personas expuestas a radiaciones ionizantes y un laboratorio en el Ciemat para la medida de muestras contaminadas radiactivamente ligadas a cualquier tipo de emergencia.

Por otro lado, durante el año 2016 se acordó con el Instituto Nacional de Gestión Sanitaria (INGESA) un nuevo texto de convenio de colaboración para el control dosimétrico del personal actuante en emergencias que incorpora diferentes mejoras respecto al anterior Convenio del año 2010, como la asignación de un lote de dosímetros específicos para emergencias radiológicas.

En relación con los medios materiales, se continuaron las labores para mantener operativa la instrumentación radiométrica asignada a los cinco planes de emergencia nuclear y la destinada a afrontar posibles emergencias radiológicas, y que en su conjunto superan los 8.000 equipos gestionados a través de la aplicación informática Géminis de la que se comenzó su actualización. Las labores son muy diversas, y van desde las verificaciones periódicas de su estado operativo, hasta el control de su almacenamiento en diferentes ubicaciones geográficas, las preceptivas calibraciones, mantenimientos correctivos y adquisición de equipos nuevos para sustituciones o cesiones de uso a otras organizaciones que colaboran con el CSN en emergencias.

Entre los equipos anteriormente mencionados, destacan los terminales de la red SIRDEE de comunicaciones fruto del protocolo técnico de colaboración firmado entre la Secretaría de Estado de Seguridad del Ministerio del Interior y el Consejo de Seguridad Nuclear. La red SIRDEE es capaz de prestar radiocomunicaciones de forma continua, segura y fiable entre diferentes servicios y unidades de la seguridad del Estado, tanto en situaciones ordinarias, como en caso de emergencia. Con esta herramienta se ha provisto a los actuantes de los grupos radiológicos de los planes exteriores de emergencia nuclear y a la unidad de apoyo a la intervención radiológica del CSN, de un medio de comunicación entre ellos, con los coordinadores que tengan asignados, con el centro de coordinación operativa, con la sala de emergencias del CSN y con el puesto de mando avanzado que pueda establecerse en cada caso.

7.2.4.3. Información a la población y formación de actuantes

Con relación a las actividades de formación de actuantes, durante el año 2016 continuaron las actividades de formación de los componentes del Grupo Radiológico de los planes exteriores, realizando sesiones de formación teóricas y prácticas en la aplicación de procedimientos y en el uso del equipamiento radiométrico.

En el ámbito de la formación de los actuantes miembros de la Unidad de Apoyo a la Intervención Radiológica (UAIR) de la ORE, fueron formados en las siguientes materias: sistema de control dosimétrico del CSN en emergencias, utilización de dosímetros EPD, radiámetros y espectrómetros, procedimientos de activación y actuación, criterios de la Directriz Básica de Riesgo Radiológico, comunicación por el sistema SIRDEE y delimitación de zonas de actuación.

Durante el año 2016 también se impartió la primera edición de un curso de gestión de redes automáticas de vigilancia radiológica ambiental y su papel en emergencias y una edición actualizada de un curso general de emergencias en el transporte.

También en el año 2016 se impartieron dos nuevas ediciones de los cursos prácticos de intervención en emergencias nucleares y radiológicas. Los cursos contaron con el apoyo logístico de la Escuela Nacional de Protección Civil de la DGPCE. A cada uno de los cursos asistieron en torno a 40 actuantes pertenecientes a los cuerpos y fuerzas de seguridad, cuerpos de salvamento y rescate, miembros de comunidades autónomas y ayuntamientos, así como otras organizaciones con competencia en materia de protección civil.

Adicionalmente cabe destacar que el CSN preparó, financió e impartió la segunda edición de un curso específicamente destinado a los responsables del Plan de Emergencia Nuclear exterior a las centrales nucleares Ascó y Vandellós II (PENTA), curso adaptado a las singularidades del plan citado y a las centrales nucleares asociadas al mismo, actividad formativa que ha sido reiteradamente demandada por sus destinatarios. El curso fue organizado con la colaboración de la Subdelegación del Gobierno de España en Tarragona y la Asociación Nuclear Ascó Vandellós (ANAV).

7.2.5. Otras actividades de colaboración

Podemos destacar las siguientes actividades de colaboración desarrolladas por el CSN en 2016:

- Empresa Nacional de Residuos Radiactivos: Coordinación para la caracterización y retirada de residuos en emergencias nucleares o radiológicas y en incidentes asociados al Protocolo de colaboración para la vigilancia radiológica de los materiales metálicos.

- Agencia Estatal de Administración Tributaria (AEAT) del Ministerio de Hacienda y Función Pública: Intercambio de información y colaboración en la posterior investigación en caso de detección de material radiactivo en puertos del Estado.

- Agencia Estatal de Meteorología (Aemet) del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente: Se ha consensuado el texto del protocolo para alerta de condiciones meteorológicas extremas en los entornos de las centrales nucleares. españolas, en el contexto del Convenio Marco de Colaboración CSN-Aemet existente.

7.3. Planes de emergencia interior de las instalaciones

En la tabla 7.3.1 se incluye un listado de los nueve simulacros realizados por las instalaciones nucleares de sus respectivos planes de emergencia interior (PEI) durante el año 2016. En el caso de las centrales nucleares, además de la Salem que siguió el ejercicio del titular en todos los casos, se activó también el Centro de Cooperación Operativa (CECOP) de la Subdelegación del Gobierno de la provincia correspondiente.

Para cada una de las entradas de la tabla se realizó de manera simultánea una inspección, enmarcada dentro del PBI del CSN de la implantación del PEI y su mantenimiento en la instalación correspondiente.

Tabla 7.3.1. Calendario y alcance mínimo de los simulacros de emergencia del PEI de las instalaciones nucleares en 2016

Instalación nuclear	Fecha	Breve descripción del escenario propuesto
El Cabril	07/04	Rebose del foso de drenajes del Edificio Auxiliar de Acondicionamiento, por atranque de la tubería que los conduce hacía el Edificio de Acondicionamiento que conlleva la salida de líquidos hacía el exterior del edificio. Durante las operaciones de control, se produce la contaminación de una persona.
Vandellós II	21/04	Basado en un suceso de pérdida de indicadores de los paneles de Sala de Control, coincidente con un transitorio motivado por un gran incendio, el escenario evolucionará negativamente hasta pérdida de integridad de la contención y gran impacto radiológico externo. Se deberá realizar el Plan de Vigilancia Radiológica en Emergencia (PVRE) y enviar resultados a la Salem, aunque haya concluido el tiempo previsto para el simulacro, y realizar la evacuación del personal de planta no esencial.

Tabla 7.3.1. Calendario y alcance mínimo de los simulacros de emergencia del PEI de las instalaciones nucleares en 2016 *(continuación)*

Instalación nuclear	Fecha	Breve descripción del escenario propuesto
Santa María de Garoña	19/05	Incendio que afecte a la capacidad de refrigeración de la piscina de combustible, cuya integridad se verá comprometida por caída de una carga. El suceso llevará a declarar categoría II del PEI y a ejecutar diversas estrategias de mitigación, durante las cuales resultarán trabajadores heridos y contaminados externa e internamente.
Trillo	23/06	Basado en un suceso de seguridad física que afecte al NSSS y requiera la entrada en las GGAS. Se realizará la evacuación del personal del emplazamiento y la activación del nuevo centro de gestión de emergencias.
José Cabrera	21/07	Incendio en la zona bajo control del explotador, con duración mayor de 10 minutos, que afecta a zonas que contienen material radiactivo y que provoca niveles de contaminación radiactiva ambiental tales que obligan a declarar categoría II de emergencia del PEI.
Almaraz	22/09	Basado en un accidente que afecte al NSSS cuya evolución lleve a fusión de núcleo en una unidad, y requerimiento de uso de alguna de las Guías de Mitigación de Daño Extenso (GMDE), previéndose impacto radiológico externo y las acciones derivadas de éste. Se utilizará alguna de instalaciones alternativas de emergencia (CAGE) y evacuación del personal no esencial del emplazamiento. Activación de la Salem-2 de respaldo del CSN.
Juzbado	29/09	Terremoto (seísmo) que afecta a la instalación, provocando contaminación ambiental y emisión de actividad al exterior, con varios trabajadores heridos.
Ascó	20/10	Se desarrollará un escenario de larga duración, en el que tanto en la instalación como en la Salem, se realice el relevo de algunos de los puestos de gestión de la emergencia. El suceso iniciador se basará en un suceso conocido como LOOP, que afecta a ambas unidades y que en una de ellas progresará al denominado SBO. En esta última unidad se darían circunstancias de fusión de núcleo y pérdida de integridad de la Contención, con gran impacto externo. El escenario llevará a utilizar las GMDE y GEDE, y también los procedimientos de activación de la UME dentro del acuerdo UME-Unesa.
Cofrentes	17/11	Basado en un suceso tipo LOCA, se supondrá que su evolución requerirá utilizar las GMDE y GEDE. Se supondrá impacto radiológico externo. Si bien el titular enviará datos en directo desde la instalación, como lo viene haciendo habitualmente los últimos años, se dispondrán los mecanismos que permitan que la torre meteorológica pueda ser consultada por personal del Grupo Radiológico desde la Salem.

En el año 2016, se han revisado los planes de emergencia interior de la fábrica de elementos combustibles de Juzbado, y de todas las centrales nucleares. En el caso de Juzbado, como parte de la RPS; y en el caso de las centrales nucleares, para implementar mejoras derivadas de las pruebas de resistencia e incorporar la participación de la Unidad Militar de Emergencias en los emplazamientos de las centrales en caso de emergencias de gravedad extrema, así como la puesta en servicio de los nuevos Centros Alternativos de Gestión de Emergencias (CAGE) que se han construido en cada emplazamiento.

7.4. Colaboración internacional en emergencias

Durante el año 2016, se continuó colaborando en la coordinación con las autoridades internacionales competentes, de acuerdo con el artículo 7 de la Convención de Pronta Notificación del OIEA (Grupo de Autoridades Competentes de la Convención de Pronta Notificación y Asistencia).

En este sentido se participó en el mes de abril en la reunión técnica sobre intercambio de información en caso de incidentes o emergencias radiológicas o nucleares celebrada en Viena, con el fin de mejorar el manual del OIEA para la comunicación oficial de incidentes y emergencias.

Asimismo se asistió a la reunión bienal de representantes de Autoridades Competentes en las Convenciones de Pronta Notificación y Asistencia mutua en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica, que tuvo lugar en el mes de junio en la sede del OIEA (Viena).

Con respecto a la colaboración CSN-ASN (Autoridad de Seguridad Nuclear de Francia), en este año se ha probado, en varios ejercicios, el protocolo de comunicaciones e intercambio de información con la ASN en caso de emergencia desarrollado en el año 2015.

Respecto a la colaboración entre el CSN y Portugal en materia de información en situaciones de emergencia nuclear o radiológica, el CSN invitó a participar a un representante de la Agencia Portuguesa de Medio Ambiente como observador en general, y como actuante en los aspectos de coordinador de las comunicaciones bilaterales en el ejercicio de mesa INEX-5, celebrada en la sede del CSN en el mes de junio.

El CSN ha estado participando activamente durante 2016 en los grupos de trabajo asociados a gestión de las emergencias nucleares de diferentes organizaciones internacionales (OIEA, OCDE-NEA, asociaciones internacionales de reguladores ENSREG, WENRA, HERCA).

7.5. Protección física de los materiales e instalaciones nucleares, de las fuentes radiactivas y del transporte

7.5.1. Desarrollo y aplicación de normativa específica de protección física

El 26 de julio de 2016, se publicó en el BOE la Instrucción IS-41 del Consejo de Seguridad Nuclear por la que se aprueban los requisitos de protección física de fuentes radiactivas cumpliendo con lo establecido en la Disposición Transitoria del Real Decreto 1308/2011, de 21 de septiembre, sobre protección física de los materiales e instalaciones nucleares, el transporte y las fuentes radiactivas.

El objeto y ámbito de aplicación de esta IS-41 es describir los requisitos generales y específicos que han de cumplir los sistemas de protección física de fuentes radiactivas de categorías 1, 2 y 3 para alcanzar los objetivos de protección que requiere el Real Decreto mencionado.

Por otro lado, y en relación a las instalaciones nucleares, el CSN ha colaborado con las Unidades de

Protección de las Instalaciones Nucleares (UPRIN), pertenecientes a la Agrupación de Reserva y Seguridad de la Guardia Civil, en la elaboración de un Protocolo de Coordinación entre dichas Unidades y las centrales nucleares. Dicho Protocolo establece las funciones, responsabilidades y relaciones entre el servicio de seguridad privada de las instalaciones nucleares y la UPRIN. En este sentido el CSN está colaborando con la Secretaría de Estado de Seguridad del Ministerio del Interior (MIR) y con el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (Minetad) en la implantación del reforzamiento del modelo de seguridad física de las centrales nucleares en cumplimiento con el Real Decreto 1086/2015, cuya experiencia piloto se ha implantado en la central nuclear Trillo durante el segundo semestre de 2016.

En respuesta a la solicitud enviada por la Dirección General de Aviación Civil del Ministerio de Fomento, con el objeto de que el CSN formulara las alegaciones pertinentes al articulado del Proyecto de Real Decreto por el que se desarrolla el Reglamento del Aire, que el CSN informó que en el art. 18 (Zonas prohibidas y restringidas) las instalaciones nucleares han de estar dentro del alcance del Acuerdo del Consejo de Ministros previsto en el artículo 18 del proyecto en lo referente a la prohibición o restricción de vuelos en su espacio aéreo.

En relación con el proyecto de instrucción del CSN que aprobará requisitos para la protección de la información sensible relativa a las instalaciones y los materiales nucleares y las fuentes radiactivas, el grupo interdepartamental, compuesto por las autoridades nacionales competentes en materia de seguridad física nuclear, mantuvo una reunión con el objeto de discutir los comentarios recibidos de su contenido y avanzar en el desarrollo del proyecto.

7.5.2. Supervisión e inspecciones de los sistemas de seguridad física

En el año 2016 se ha aplicado el programa base de inspección (PBI) dentro del área estratégica de seguridad física del Sistema Integrado de Supervisión de las centrales nucleares (SISC) del CSN.

El PBI del 2016 se ha cumplido como estaba previsto, realizándose un total de cinco inspecciones a las centrales nucleares Trillo, Ascó, Almaraz, Vandellós, y Cofrentes. Fuera del PBI, el área de seguridad física realizó una inspección suplementaria a la central nuclear Ascó. Es necesario indicar que tres de estas inspecciones han sido llevadas a cabo conjuntamente por el CSN y por el Ministerio del Interior.

Análogamente, dentro del programa integrado de supervisión específico establecido para la central nuclear Santa María de Garoña, también se ha realizado una inspección a esta central.

Hay que señalar que, de acuerdo con los programas de supervisión definidos para cada una de ellas, se han realizado inspecciones a los sistemas de seguridad física de las siguientes tres instalaciones nucleares: fábrica de elementos combustibles de Juzbado (Salamanca), centro de almacenamiento de residuos de media y baja actividad de El Cabril (Córdoba) y almacén temporal individualizado (ATI) de la central nuclear José Cabrera (Guadalajara).

Por último, el CSN llevó a cabo una inspección sobre la protección física del transporte de material nuclear realizado por la empresa Express Truck, SA.

En relación con el licenciamiento de las instalaciones nucleares, se han realizado las siguientes evaluaciones de la documentación recibida del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, en relación con las solicitudes presentadas por los titulares de instalaciones y materiales nucleares de conformidad con lo dispuesto por el Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares y las fuentes radiactivas:

- Evaluación del proyecto del sistema de protección física del ATI de la central nuclear Almaraz.

- Evaluación de la propuesta de revisión 5 del Plan de Protección Física de la central nuclear Almaraz.

- Evaluación de la propuesta de revisión 5 del Plan de Protección Física de la central nuclear Trillo.

- Evaluación de la propuesta PC-004 del Plan de Protección Física de la central nuclear Vandellós II.

- Evaluación de la propuesta de revisión 6 del Plan de Protección Física de la central nuclear Santa María de Garoña.

- Evaluación de solicitudes de renovación de la autorización de Protección Física y de aprobación de la revisión 0 del Plan de Protección Física de la fábrica de elementos combustibles de Juzbado.

- Evaluación de la solicitud de inscripción en el Registro de empresas que transportan materiales radiactivos presentada por Nacional Express, SA según lo establecido en el Real Decreto 1308/2011.

- Evaluación de la solicitud de Express Truck, SA de renovación de la autorización genérica para el transporte de material nuclear de categoría III según lo establecido en el Real Decreto 1308/2011.

- Evaluación de la solicitud de inscripción en el Registro de Entidades que realizan transportes de fuentes radiactivas que requieren la adopción de medidas de protección física presentadas por Ecoquímica Logística Integral.

7.5.3. Colaboración institucional e internacional

En noviembre de 2016 ha tenido lugar la séptima reunión de la Comisión Técnica para el Seguimiento del Acuerdo Específico suscrito entre el Ministerio del Interior (Secretaría de Estado de Seguridad) y el CSN sobre seguridad física de las instalaciones, actividades y materiales nucleares y radiactivos. En dicha reunión se trataron los siguientes asuntos: la implantación del nuevo modelo de protección física en las centrales nucleares, los instrumentos reguladores sobre la determinación de la idoneidad de las personas con acceso autorizado permanente y sin escolta a las instalaciones nucleares, los requisitos de protección de sistemas informáticos, la protección de la información sensible relacionada directa e indirectamente con la seguridad física de las instalaciones y los materiales nucleares y las fuentes radiactivas, la implantación de la Instrucción del CSN IS-41 sobre protección física de fuentes radiactivas y, por último, la creación de un centro de excelencia en formación y entrenamiento en seguridad física nuclear.

Se ha participado en la Comisión Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas y en el Grupo de Trabajo Interdepartamental sobre Protección de Infraestructuras Críticas, en la gestión, análisis y revisión del Plan Estratégico del Sector Nuclear y en la aprobación de los Planes de Seguridad de estos operadores.

En el ámbito internacional, en materia de seguridad física, el CSN ha colaborado con organismos internacionales y ha participado en actividades bilaterales y multilaterales con otros organismos reguladores de otros países en esta materia.

Así, en sus relaciones con el OIEA, cabe citar que los expertos en seguridad física del CSN han realizado las siguientes actividades:

- Participación en la reunión técnica *Conducting Cyber Threat Assessments at Nuclear Facilities.*

- Participación en la reunión técnica sobre *Recommendations and Implementation Guidance for Computer Security at Nuclear Facilities.* En esta reunión se realizó una presentación sobre requisitos actuales de seguridad informática en las instalaciones nucleares españolas.

- Participación en la tercera reunión del Comité del Programa para la organización de la Segunda Conferencia Internacional en Seguridad Física Nuclear del OIEA, prevista celebrarse en diciembre de 2016.

- Participación en la reunión técnica *Security of nuclear material and radioactive sources in transport.*

- Participación en la Delegación Española, junto a representantes del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital y del Ministerio del Interior en la reunión de Puntos de Contacto Nacionales de la Base de Datos de Incidentes y tráfico de material nuclear (ITDB) del OIEA.

- Participación en la Segunda Conferencia Internacional sobre Seguridad Física Nuclear organizada por el OIEA. En la organización de este evento, el OIEA aceptó un *paper* de los técnicos del área de seguridad física y por lo tanto presentaron en la Conferencia una ponencia sobre el pilar de seguridad física nuclear del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales Nucleares (SISC) del Consejo de Seguridad Nuclear.

- Participación en la novena reunión del Comité de Normas de Seguridad Física Nuclear (*Nuclear Security Guidance Committee*) del OIEA y presentación de una ponencia sobre la experiencia española en la utilización de las recomendaciones y orientaciones técnicas del OIEA sobre seguridad física nuclear en la elaboración de normativa y regulación nacional.

- Participación en la Reunión Anual de la Asociación de Reguladores Europeos en materia de Seguridad Física Nuclear (ENSRA) celebrada en Francia y presentación de una ponencia sobre las inspecciones del CSN en seguridad física.

Entre el 11 y el 13 de mayo de 2016 el CSN, en cooperación con la USNRC, organizó en Madrid la Segunda Conferencia Internacional de Reguladores en Seguridad Física con el objetivo de intercambiar información y discutir entre autoridades competentes los problemas actuales y las buenas prácticas relacionadas con la supervisión y el control de los sistemas de protección física de las instalaciones, la seguridad cibernética, la protección de la información clasificada, el transporte de materiales nucleares y fuentes radiactivas, etc.

En relación con la impartición de formación en seguridad física, técnicos del CSN participaron como instructores en:

- Las Jornadas de formación a las Unidades de Protección de las Instalaciones Nucleares (UPRIN) pertenecientes a la Agrupación de Reserva y Seguridad de la Guardia Civil con el objetivo de informar a este colectivo de los componentes, equipos y sistemas a proteger, de las características de los sistemas de protección física de las centrales nucleares, y de principios generales y normas básicas de protección radiológica.

- El Curso de control radiológico en el puerto de Tenerife para entrenar a los operadores que manejan los pórticos detectores de radiación gamma y neutrónica instalados en los Puertos del Estado con el objetivo de detectar tráfico

ilícito o inadvertido de materiales nucleares y radiactivos.

- Impartición de la asignatura de seguridad física nuclear en el Máster de Ingeniería Nuclear y Aplicaciones organizado por el Ciemat y la Universidad Autónoma de Madrid como acción para fomentar e incrementar la cultura de seguridad física nuclear en el ámbito universitario.

Por último cabe destacar que el CSN mantiene la formación y cualificación de sus expertos en seguridad física nuclear, siendo un buen ejemplo de ello la asistencia de un técnico del CSN al curso internacional de cualificación sobre protección física de las instalaciones y materiales nucleares organizado por el OIEA, el Departamento de Estado, el Departamento de Energía de Estados Unidos de América y *Sandia National Laboratories*.

Anexo. Lista de siglas y acrónimos

AEAT	Agencia Estatal de Administración Tributaria.
Aemet	Agencia Estatal de Meteorología.
Alara	*As Low as Reasonably Achievable*.
ANAV	Asociación Nuclear Ascó-Vandellós II A.I.E.
AMAC	Asociación de Municipios en Áreas de Centrales Nucleares.
AQG	Grupo de Cuestiones Atómicas del Consejo de la Unión Europea - Atomic Questions Group.
ASER	Compañía Industrial Asúa Erandio, SA.
ASN	Autoridad de Seguridad Nuclear de Francia: Autorité de Sûreté Nucléaire.
ATC	Almacenamiento Temporal Centralizado.
ATI	Almacenamiento Temporal Individualizado.
BOE	Boletín Oficial del Estado.
Bq	Becquerelio.
BWR	Reactor nuclear de agua ligera en ebullición: *Boiling Water Reactor*.
CD	*Compact Disc.*
Ciemat	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.
CN	Central nuclear.
COMS:	Sistema de protección contra sobrepresiones en frío: *Cold Overpressuure Mitigation System.*
Conama	Congreso Nacional del Medio Ambiente.
Convex	Ejercicio internacional de emergencia del OIEA.
CSN	Consejo de Seguridad Nuclear.
CSS	Comisión sobre Normas de Seguridad del OIEA.
DAM	Módulo de adquisición de datos.
DGPCE	Dirección General de Protección Civil y Emergencias.
DOE	Departamento de Energía de Estados Unidos - Department of Energy.
Ecurie	Ejercicio de intercambio urgente de información radiológica de la Comunidad Europea: *European Community Urgent Radiological Information Exchange System*.
EEUU	Estados Unidos.
EMERCON	Sistema de comunicación de emergencias y solicitud de asistencia.
Enac	Entidad Nacional de Acreditación.
Enresa	Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA.
ENRSA	Asociación Europea de Reguladores de Seguridad Física Nuclear.
ENSREG	Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear, anterior Grupo Europeo de Alto Nivel sobre Seguridad Nuclear y Gestión de Residuos Radiactivos - *European Nuclear Safety Regulator Group*.
EPCISUME	Escuelas prácticas de sistemas de información y telecomunicaciones de emergencias.
ETF	Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.
Euratom	Comunidad Europea de la Energía Atómica.
FANC	Organismo Regulador de la Industria Belga.
Foro	Foro Iberoamericano de Organismos. Reguladores Radiológicos y Nucleares.
FUA	Fábrica de uranio de Andújar.
GBq	Gigabecquerelio.
GS	Guía de Seguridad del CSN.
GWh	Gigawatio hora.

HERCA Asociación Europea de Autoridades de Control Radiológico: *Heads of European Radiarion Control Authorities*.

HI-STORM Sistema de almacenamiento en seco de combustible gastado - *Holtec International Storage and Transfer Operation Reinforced Module*.

I+D Investigación y Desarrollo.

IGME Instituto Geológico y Minero de España.

INES Escala Internacional de Sucesos Nucleares: *International Nuclear Event Scale*.

INEX Ejercicio internacional de emergencia de la Agencia de Energía Nuclear de la OCDE.

Ingesa Instituto Nacional de Gestión Sanitaria.

INRA Asociación Internacional de Reguladores Nucleares: *International Nuclear Regulators Association*.

INSC Instrumento de cooperación en materia de seguirdad nuclear de la Unión Europea - *Instrument for Nuclear Safety Cooperation*.

IPA Proyectos de preadhesión de la Unión Europea.

IR Instalación radiactiva.

IRRS Servicio de revisión integrada del sistema regulador. *Integrated Regulatory Review Service*.

IS Instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear.

ISCIII Instituto de Salud Carlos III.

ISO Organización internacional de normalización: *International Standardization Organization*.

ITC Instrucción Técnica Complementaria del CSN.

LID Límite Inferior de Detección.

LPR *Licensee performance Review*.

MAEC Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación.

MAGRAMA Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

MARR Proyecto Matrices de Riesgo en Radioterapia.

MCDE Manual de Cálculo de Dosis en el Exterior.

MD (SISC) Situación en "Múltiples degradaciones" de la matriz de acción del SISC.

Megaports Protocolo de actuación en caso de detección de movimiento inadvertido o tráfico ilícito de material radiactivo en puertos de interés general.

MIR Ministerio del Interior.

Minetad Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital.

mSv Milisievert.

MW Megawatio.

N/A No aplica.

NEA Agencia de Energía Nuclear de la OCDE: *Nuclear Energy Agency*.

NORM *Naturally Ocurring Radioactive Materials*.

NRBQ Nuclear, Radiológico, Bacteriológico y Químico.

NRC Organismo regulador de Estados Unidos: *Nuclear Regulatory Commission*.

NSGC Comité de Normas de Seguridad Física del OIEA.

NUSSC Comité de Normas de Seguridad Nuclear del OIEA.

OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

OIEA Organismo Internacional de Energía Atómica.

ORE Organización de Respuesta a Emergencias del CSN.

Osart Misión de revisión de seguirdad operaciónal del OIEA - *Operational Safety Review Team*.

Ospar	Convención para la Protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico del Nordeste (Convención Oslo-París).
PAMGS	Plan de Acción de Mejora de la Gestión de la Seguridad de la central Vandellós II.
PAT	Plan Anual de Trabajo del CSN.
PBI	Plan Base de Inspección del CSN.
PCI	Sistema de Protección contra Incendios.
PD (SISC)	Situación en "pilar degradado" de la matriz de acción del SISC.
PEI	Plan de Emergencia Interior.
PIMIC	Plan Integrado de Mejora de las Instalaciones del Ciemat.
PGRR	Plan de Gestión de Residuos Radiactivos y combustible gastado.
PRES-UE	Simulacro internacional de la Unión Europea.
Procura	Plan de Refuerzo Organizativo, Cultural y Técnico de la Asociación Nuclear Ascó-Vandellós II A.I.E.
PVRA	Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental.
Pvrain	Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental Independiente.
PWR	Reactor nuclear de agua ligera a presión: *Pressurized Water Reactor*.
RASSC	Comité de Normas de Protección Radiológica del OIEA.
RD	Real Decreto.
REA	Red de Estaciones Automáticas.
REM	Red de Estaciones de Muestreo.
RIC	Conferencia sobre Información Reguladora.
RPSRI	Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Sanitarias.
RR (SISC)	Situación en "Respuesta reguladora" de la matriz de acción del SISC.
RT (SISC)	Situación en "Respuesta del titular" de la matriz de acción del SISC.
RTC	Curso regional de entrenamiento del OIEA.
SAC	Sistema de Alarma de Criticidad.
Salem	Sala de Emergencias del CSN.
SDP	Servicio de Dosimetría Personal.
SISC	Sistema Integrado de Supervisión de Centrales Nucleares del CSN.
SSJ	Sistema de Supervisión y Seguimiento de la fábrica de Juzbado.
Sismicaex	Proyecto de la Unión Europea sobre catástrofe sísmica Extremadura-Portugal.
SPR	Servicio de Protección Radiológica.
Sv	Sievert.
SVAC	Sistema de Ventilación y Aire Acondicionado.
TRANSSC	Comité de Normas de Seguridad en el Transporte.
T1/2/3/4	Trimestres 1 / 2 / 3 / 4.
UE	Unión Europea.
UME	Unidad Militar de Emergencias.
Unesa	Asociación Española de la Industria Eléctrica.
Unesa-CEN	Guías genéricas del Comité de Energía Nuclear de Unesa.
UNSCEAR	Comité Científico de Naciones Unidas para los efectos de las radiaciones atómicas *United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation*.
USIE	*Unified System form Information Exchange in Incidents and Emergencies*.
UTPR	Unidad Técnica de Protección Radiológica.
WASSC	Comité de Normas de Seguridad para la Gestión de Residuos del OIEA.
WENRA	Asociación de Reguladores Nucleares Europeos: *Western European Nuclear Regulators´ Association*.

Informe del Consejo de Seguridad Nuclear al Congreso de los Diputados y al Senado

Año 2016

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR