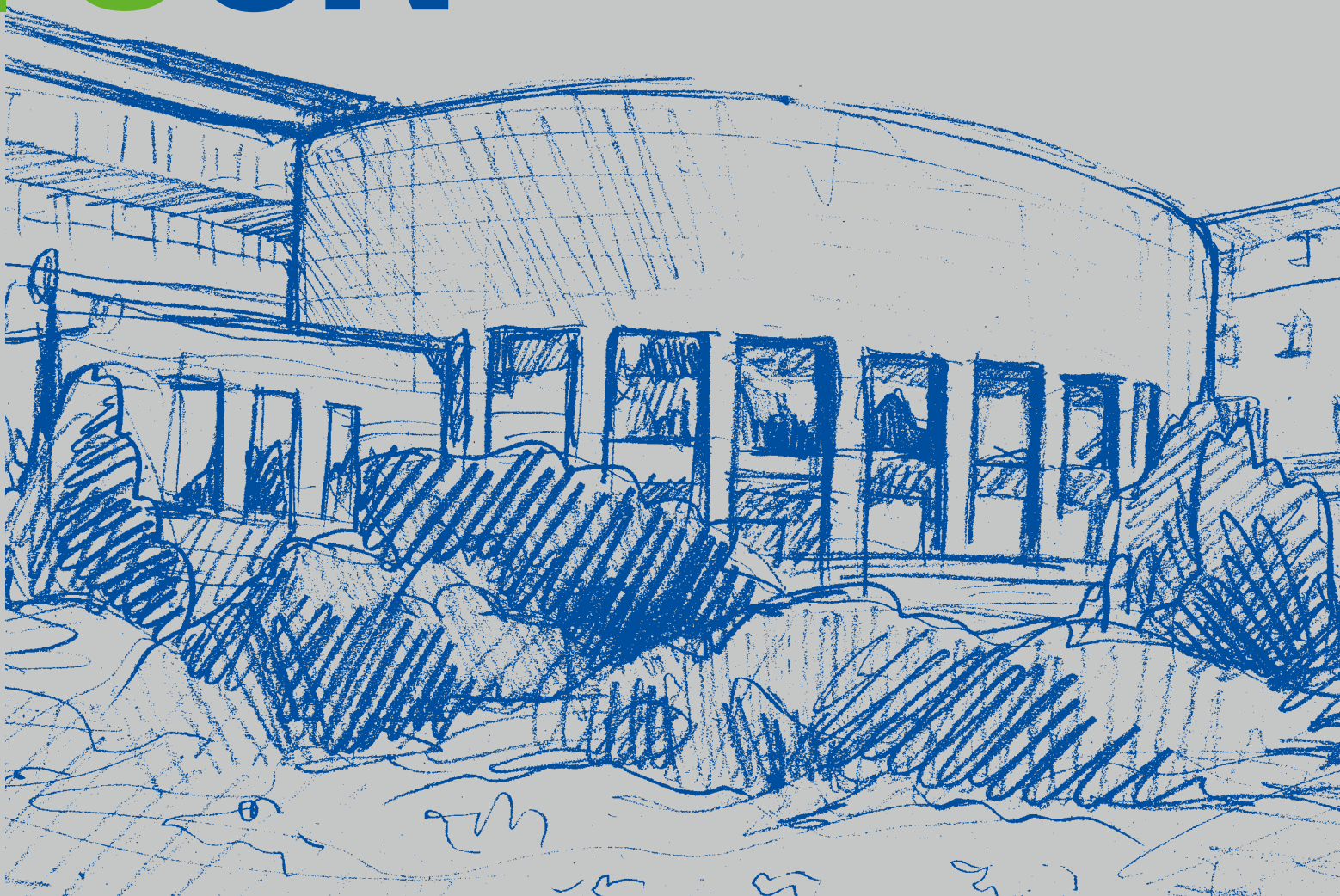
CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

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

Año 2020

CSN



CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

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

Año 2020

El presente informe da cumplimiento al artículo 11 de la Ley 15/1980, que 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.

Colección Informes del CSN
Referencia: INF-01.20

© Copyright 2021, 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

Diseño y maquetación
base 12 diseño y comunicación

Impresión
CEMA, S.L.

ISSN: 1576-5237
Depósito Legal: M-29311-2010

Impreso en papel 100% reciclado,
con certificado de gestión forestal
responsable

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS 6

ÍNDICE DE FIGURAS 9

ÍNDICE DE GRÁFICAS 10

PRESENTACIÓN 14

ACTIVIDADES DESTACADAS DEL AÑO 2020 16

Capítulo I. Organización y actividad del Consejo de Seguridad Nuclear 24

1. EL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR. MARCO LEGAL Y FUNCIONES 25
- 1.1. El Pleno del Consejo 26
- 1.2. Estructura organizativa del CSN 28
- 1.3. Recursos y medios 29
  - 1.3.1 Recursos humanos 29
  - 1.3.2. Recursos económicos 32
  - 1.3.3. Medios informáticos 33
- 1.4. Comisiones del Consejo 36
- 1.5. Relaciones del CSN y actividad institucional 37
  - 1.5.1. Relaciones institucionales 37
  - 1.5.2. Relaciones internacionales 39
  - 1.5.3. Información y comunicación pública 41
- 1.6. Comité Asesor para la Información y Participación Pública 44

2. ESTRATEGIA Y GESTIÓN DE RECURSOS 47
- 2.1. Plan Estratégico 47
- 2.2. Sistema de Gestión 54
  - 2.2.1. Procedimientos y auditorías internas 56
  - 2.2.2. Plan de Formación 58
  - 2.2.3. Gestión del conocimiento 60
- 2.3. Investigación y desarrollo 60
  - 2.3.1. Plan de I+D del CSN en 2020 60
  - 2.3.2. Jornada anual de I+D 62
- 2.4. Actividad normativa y regulatoria 62
- 2.5. Cultura de seguridad del organismo 66

3. VISIÓN GLOBAL DE LA SEGURIDAD NUCLEAR Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA 2020 . . 67
- 3.1. Seguridad de las instalaciones 69
  - 3.1.1.Centrales nucleares en operación. SISC 70
  - 3.1.2.Centrales nucleares en desmantelamiento 86
  - 3.1.3.Fábrica de elementos combustibles de Juzbado 87
  - 3.1.4.Centro de almacenamiento (CA) de residuos El Cabril 89
  - 3.1.5.Centro de investigaciones energéticas, tecnológicas y medioambientales (Ciemat) 90
  - 3.1.6.Plantas de concentrados de uranio y minería del uranio 91
  - 3.1.7.Instalaciones radiactivas 92
- 3.2.Aplicación del Sistema de Protección Radiológica 96
  - 3.2.1. Resumen de los datos dosimétricos de trabajadores expuestos en el año 2020 96
  - 3.2.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental en instalaciones y emplazamientos . . . 98
  - 3.2.3. Vigilancia radiológica ambiental en el territorio nacional 100

ÍNDICE GENERAL (continuación)

Capítulo II. Informe detallado de actividades del CSN en 2020 104

4. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE INSTALACIONES Y ACTIVIDADES 105

4.1. Centrales nucleares en explotación 105
4.1.1. Autorizaciones de explotación de centrales nucleares. 105
4.1.2. Temas genéricos 107
4.1.3. Aspectos generales de la supervisión y control del CSN. Experiencia Operativa 107
4.1.4. Aspectos específicos de cada central nuclear 112
4.2. Centrales nucleares en fase de desmantelamiento 151
4.2.1. Central nuclear Vandellós I. 151
4.2.2. Central nuclear José Cabrera 155
4.3. Instalaciones del ciclo del combustible; almacenamiento de residuos radiactivos y Ciemat 160
4.3.1. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado 160
4.3.2. Almacén Temporal Centralizado (ATC) 165
4.3.3. Centro de almacenamiento de residuos radiactivos El Cabril 165
4.3.4. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) 170
4.3.5. Plantas de fabricación de concentrados de uranio y minería de uranio 175
4.4. Instalaciones radiactivas 188
4.4.1. Aspectos generales 188
4.4.2. Temas genéricos 190
4.4.3. Licenciamiento. 191
4.4.4. Supervisión y control de las instalaciones 195
4.4.5. Dosimetría personal 196
4.4.6. Sucesos. 198
4.4.7. Acciones coercitivas 200
4.5. Entidades de servicios, licencias de personal y otras actividades 201
4.5.1. Servicios y unidades de protección radiológica 202
4.5.2. Servicios de dosimetría personal 203
4.5.3. Empresas externas. 204
4.5.4. Empresas de venta y asistencia técnica de equipos de radiodiagnóstico médico. 205
4.5.5. Licencias de personal 205
4.5.6. Homologación de cursos de formación de personal de instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico 208
4.5.7. Otras actividades reguladas. 209
4.6. Transporte de material radiactivo 212
4.6.1. Actividades de licenciamiento. 214
4.6.2. Inspección y control del transporte de material radiactivo. 216
4.6.3. Incidencias 219
4.6.4. Proceso coercitivo en el transporte 220
4.6.5. Dosimetría personal 220
4.7. Actividades en instalaciones no reguladas por la legislación nuclear 221
4.7.1. Retirada de material radiactivo no autorizado. 221
4.7.2. Control de material radiactivo detectado en los materiales metálicos 221
4.7.3. Material radiactivo detectado en puertos marítimos 222

5. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS, DEL PÚBLICO Y DEL MEDIO AMBIENTE 224

5.1. Protección radiológica de los trabajadores. 224
5.1.1. Aspectos generales de vigilancia dosimétrica ocupacional de trabajadores expuestos 224
5.1.2. Resumen de los datos dosimétricos correspondientes a 2020 225
5.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental 228
5.2.1. Control y vigilancia de los efluentes radiactivos 230
5.2.2. Vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones 231
5.2.3. Vigilancia radiológica ambiental fuera del entorno de las instalaciones. REM. 241
5.2.4. Control de la calidad de los resultados de medidas de muestras ambientales 249
5.2.5. Red de Estaciones Automáticas de medida (REA). 251
5.2.6. Vigilancia de emplazamientos específicos 255
5.3. Protección frente a fuentes naturales de radiación 257

ÍNDICE GENERAL (continuación)

6. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y RESIDUOS RADIACTIVOS. 261

6.1. Combustible gastado y residuos radiactivos de alta actividad 263
6.1.1. Inventario de combustible gastado almacenado en las centrales nucleares 264
6.1.2. Licenciamiento, supervisión y control de las instalaciones y medios existentes para la gestión del combustible gastado. 265
6.1.3. Seguimiento de los desarrollos internacionales para la gestión a medio y largo plazo del combustible gastado 268
6.2. Residuos radiactivos de baja y media actividad. 269
6.2.1. Centrales nucleares en operación (incluida Garoña, en cese de explotación) 269
6.2.2. Centrales nucleares en desmantelamiento (Vandellós I (latencia) y José Cabrera) 272
6.2.3. Fábrica de combustible de Juzbado. 273
6.2.4. CIEMAT 274
6.3. Residuos de muy baja actividad 274
6.3.1. Residuos de instalaciones nucleares. 274
6.3.2. Residuos generados en otras actividades 275
6.4. Residuos desclasificados 276
6.5. Productos de consumo fuera de uso 277

7. EMERGENCIAS NUCLEARES Y RADIOLÓGICAS.. 278

7.1. Capacidades y actuaciones del Consejo de Seguridad Nuclear ante emergencias. 278
7.1.1. Sala de emergencias 278
7.1.2. Ejercicios y simulacros nacionales e internacionales 281
7.1.3. Seguimiento de incidencias. 282
7.2. Participación del Consejo de Seguridad Nuclear en el Sistema Nacional de Emergencias 284
7.2.1. Actividades de colaboración con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias . . 284
7.2.2. Actividades de colaboración con la UME y las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado . . . 285
7.2.3. Actividades de colaboración con las comunidades autónomas. 285
7.2.4. Planes exteriores de emergencia nuclear. Medios y actividades. 286
7.2.5. Otras actividades de colaboración. 287
7.3. Planes de emergencia interior de las instalaciones. 288
7.4. Colaboración internacional en emergencias 288

8. PROTECCIÓN FÍSICA DE LOS MATERIALES E INSTALACIONES NUCLEARES, DE LAS FUENTES RADIACTIVAS Y DEL TRANSPORTE. 291

8.1. Desarrollo y aplicación de normativa específica de protección física 291
8.2. Licenciamiento, supervisión y control de los sistemas de seguridad física 291
8.3. Colaboración institucional e internacional. 292

ANEXOS. 294

9.1. ANEXO I. Recursos económicos del CSN. 295
9.2. ANEXO II. Medios informáticos. 303
9.3. ANEXO III. Convenios de colaboracion 307
9.4. ANEXO IV. Proyectos de I+D 318
9.5. ANEXO V. Listado de siglas y acrónimos 323

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla A 1. Hitos principales del proceso de evaluación del CSN . . . 19
Tabla 1.3.1.1. Distribución del personal del Consejo de Seguridad Nuclear a 31 de diciembre de 2020 . . . 29
Tabla 1.3.2.1. Resumen balance ejercicio 2020 . . . 32
Tabla 1.5.1.1.1. Preguntas parlamentarias remitidas al CSN por el Gobierno para información . . . 38
Tabla 1.6.1. Resumen de las dos reuniones mantenidas en 2020 . . . 45
Tabla 1.6.2. Recomendaciones propuestas por el CA y estado de cumplimiento. . . . 46
Tabla 2.1.1. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 1. . . . 48
Tabla 2.1.2. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 2. . . . 49
Tabla 2.1.3. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 3. . . . 50
Tabla 2.1.4. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 4. . . . 51
Tabla 2.1.5. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 5. . . . 52
Tabla 2.1.6. Resultados de los indicadores asociados a la misión del CSN. Año 2020. . . . 53
Tabla 2.2.1. Cuadro de mando de instalaciones nucleares, el centro de Saelices y de Retortillo . . . 54
Tabla 2.2.2. Cuadro de mando de instalaciones radiactivas . . . 55
Tabla 2.2.3. Cuadro de mando de emergencias . . . 55
Tabla 2.2.1.1. Procedimientos editados en 2020 . . . 56
Tabla 2.2.1.2. Auditorías realizadas en el año 2020 . . . 57
Tabla 2.4.1. Instrucciones Técnicas e Instrucciones Técnicas complementarias. . . . 64
Tabla 3.1.1.1. Características básicas de las centrales nucleares . . . 71
Tabla 3.1.1.2. Resumen de los datos de explotación de las centrales nucleares correspondientes a 2020 . . . 71
Tabla 3.1.1.3. Indicadores del SISC . . . 73
Tabla 3.1.1.4. Matriz de acción del SISC. . . . 74
Tabla 3.1.1.1.1. Desglose de inspecciones por unidades del CSN (PAT) . . . 77
Tabla 3.1.1.1.2. Indicadores de funcionamiento. SISC 2020 . . . 78
Tabla 3.1.1.1.3. Hallazgos de inspección. SISC 2020 . . . 78
Tabla 3.1.1.1.4. Estado en la matriz de acción. SISC 2020 . . . 79
Tabla [3.1.1.1.1.1] Número total de hallazgos y componentes transversales en 2020, para cada reactor nuclear. . . . 80
Tabla [3.1.1.1.1.2] Distribución de componentes transversales en 2020, para cada reactor nuclear. . . . 81
Tabla [3.1.1.1.1.3] Históricos de PCTS, CTS y CTSR desde el inicio oficial de la supervisión de los CT en el SISC. . . . 82
Tabla 3.1.1.2.2. Sucesos notificados clasificados como INES 1 en Centrales Nucleares 2011-2020. . . . 83
Tabla 3.1.1.2.3. Evolución de apercibimientos y expedientes sancionadores en centrales nucleares en el periodo 2011-2020. . . 84
Tabla 3.1.2.1. CCNN en desmantelamiento. . . . 87
Tabla 3.1.3.2. ISN Juzbado en periodo 2011-2020: . . . 88
Tabla 3.1.4.1. Estructuras de almacenamiento de El Cabril . . . 89
Tabla 3.1.5.1. Descriptiva del estado actual del CIEMAT . . . 90
Tabla 3.1.6.1. Descriptiva de los emplazamientos de minería . . . 92
Tabla 3.1.7.1. Distribución de las instalaciones radiactivas por comunidades autónomas . . . 93
Tabla 3.2.1.1. Dosis recibidas por los trabajadores en cada uno de los sectores considerados . . . 97
Tabla 4.1.1.3.1. Hitos de licenciamiento . . . 106
Tabla 4.1.3.1.1. Inspecciones del Plan Base de Inspección realizadas en 2020 . . . 107
Tabla 4.1.4.1.1. Autorizaciones otorgadas en 2020 a la central nuclear Santa María de Garoña . . . 113
Tabla 4.1.4.1.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Santa María de Garoña (Bq). Año 2020 . . . 115
Tabla 4.1.4.2.1. Autorizaciones otorgadas en 2020 a la central nuclear Almaraz . . . 119
Tabla 4.1.4.2.2 INES unidades I y II. . . . 120
Tabla 4.1.4.2.4. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Almaraz (Bq). Año 2020 . . . 121
Tabla 4.1.4.3.1. Autorizaciones otorgadas en 2020 a CN Ascó . . . 126
Tabla 4.1.4.3.2. Sucesos INES unidades I y II . . . 127
Tabla 4.1.4.3.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Ascó (Bq). Año 2020. . . . 128
Tabla 4.1.4.4.1. Autorizaciones otorgadas en 2020. Central nuclear Cofrentes . . . 134
Tabla 4.1.4.4.2. Sucesos notificados. . . . 134
Tabla 4.1.4.4.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Cofrentes (Bq). Año 2020 . . . 135
Tabla 4.1.4.5.1. Autorizaciones otorgadas en 2020. Central nuclear Vandellós II . . . 140
Tabla 4.1.4.5.2. ISN CN Vandellós II . . . 141
Tabla 4.1.4.5.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Vandellós II (Bq). Año 2020 . . . 142
Tabla 4.1.4.6.1. Autorizaciones otorgadas en 2020. Central nuclear Trillo . . . 146

ÍNDICE DE TABLAS (continuación)

Tabla 4.1.4.6.2. ISN CN Trillo . . . 146
Tabla 4.1.4.6.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Trillo (Bq). Año 2020. . . . 147
Tabla 4.2.1.1. Autorizaciones otorgadas en 2020. Central nuclear Vandellós I . . . 152
Tabla 4.2.1.2. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq). Vandellós I. Año 2020 . . . 153
Tabla 4.2.2.1. Autorizaciones otorgadas en 2020. Central nuclear José Cabrera . . . 156
Tabla 4.2.2.2. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq). Central nuclear José Cabrera. Año 2020 . . . 157
Tabla. 4.2.2.3. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq). Central nuclear José Cabrera. Año 2020 . . . 157
Tabla 4.3.1.1. Autorizaciones otorgadas en 2020. Fábrica de Juzbado . . . 161
Tabla 4.3.1.2. Clasificación INES sucesos notificados en 2020 . . . 162
Tabla 4.3.1.3. Actividad de los efluentes radiactivos (Bq). Juzbado. Año 2020 . . . 163
Tabla 4.3.1.4. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Juzbado. Año 2019 . . . 163
Tabla 4.3.1.5. Resultados PVRA. Leche (Bq/m3). Juzbado. Año 2019 . . . 164
Tabla 4.3.1.6. Resultados PVRA. Agua potable (Bq/m3). Juzbado. Año 2019. . . . 164
Tabla 4.3.1.7. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Juzbado. Año 2019 . . . 164
Tabla 4.3.3.1. Unidades almacenadas RBMA. . . . 166
Tabla 4.3.3.2. Unidades almacenadas en celdas RBBA . . . 166
Tabla 4.3.3.3. Actividad de los efluentes radiactivos (Bq). El Cabril. Año 2020. . . . 168
Tabla 4.3.3.4. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. El Cabril. Año 2019. . . . 169
Tabla 4.3.3.5. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). El Cabril. Año 2019 . . . 169
Tabla 4.3.4.1. Autorizaciones otorgadas en 2020. Ciemat . . . 171
Tabla 4.3.4.2. Emisión de efluentes radiactivos al medio ambiente. Ciemat. Año 2020 . . . 173
Tabla 4.3.4.3. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Ciemat. Año 2019 . . . 173
Tabla 4.2.4.4. Resultados PVRA. Leche (Bq/m3). Ciemat. Año 2019 . . . 174
Tabla 4.2.4.5. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Ciemat. Año 2019. . . . 174
Tabla 4.3.5.1.1. Emisión de efluentes líquidos al medio ambiente. Planta Quercus. Año 2020 . . . 176
Tabla 4.3.5.1.2. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Planta Quercus. Año 2019 . . . 177
Tabla 4.3.5.1.3. Resultados PVRA. Leche (Bq/m3). Planta Quercus. Año 2019. . . . 177
Tabla 4.3.5.1.4. Resultados PVRA. Agua potable (Bq/m3). Planta Quercus. Año 2019 . . . 178
Tabla 4.3.5.1.5. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Planta Quercus. Año 2019 . . . 178
Tabla 4.3.5.2.1. Autorizaciones otorgadas en 2020. Planta Retortillo . . . 179
Tabla 4.3.5.4.1. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m3). Fábrica de uranio de Andújar. Año 2019 . . . 182
Tabla 4.3.5.5.1. Autorizaciones otorgadas en 2020. Planta LOBO-G . . . 183
Tabla 4.3.5.5.2. Resultados de la vigilancia en el emplazamiento de la antigua planta Lobo-G. Tasa de dosis. Año 2019 . . 184
Tabla 4.3.5.8.1. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m3). Mina de Valdemascaño. Año 2019 . . . 186
Tabla 4.3.5.8.2. Resultados PVRA. Pastos (Bq/kg). Mina de Valdemascaño. Año 2019 . . . 187
Tabla 4.3.5.8.3. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m3). Mina de Casillas de Flores. Año 2019 . . . 187
Tabla 4.4.3.1. Número de expedientes de licenciamiento recibidos, resueltos y pendientes en distintos tipos de instalaciones radiactivas . . . 192
Tabla 4.4.3.2. Expedientes informados por tipo de solicitud y campo de aplicación . . . 192
Tabla 4.4.3.3. Procesos de licenciamiento más destacados de 2020. . . . 193
Tabla 4.4.5.1. Distribución de valores de dosis colectiva, dosis individual media y número de trabajadores en distintos tipos de instalaciones radiactivas . . . 197
Tabla 4.4.6.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2020 . . . 198
Tabla 4.5.1. Entidades de servicios. Actividad 2020 . . . 201
Tabla 4.5.5.1.1. Concesión y renovación de licencias de instalaciones radiactivas. Año 2020 . . . 206
Tabla 4.5.5.1.2. Número de acreditaciones concedidas en el año 2020 . . . 206
Tabla 4.5.5.2.1. Concesión y renovación de licencias de centrales nucleares, durante el año 2020 . . . 207
Tabla 4.5.5.3.1. Concesión y renovación de licencias de instalaciones del ciclo de combustible y desmantelamiento. Año 2020 . 208
Tabla 4.5.6.1. Actividades relevantes en las actividades relacionadas con los cursos de formación . . . 208
Tabla 4.5.7.1. Relación de otras actividades reguladas (OAR) en el año 2020 . . . 210
Tabla 4.5.7.1.1. Informes sobre aprobaciones de tipo de aparatos radiactivos en 2020 . . . 211
Tabla 4.6.1. Requisitos de aprobación y notificación en el transporte de material radiactivo . . . 213
Tabla 4.6.1.1. Informes de aprobación de bultos de transporte en 2020 . . . 214
Tabla 4.6.1.2. Informes sobre autorizaciones relacionadas con el transporte en el año 2020 . . . 214
Tabla 4.6.2.1. Transportes de materiales fisionables efectuados en el año 2020 . . . 217
Tabla 4.6.3.1. Sucesos en el transporte de material radiactivo durante el año 2020 . . . 219

ÍNDICE DE TABLAS (continuación)

Tabla 4.7.2.1. Empresas adscritas al protocolo de colaboración para la vigilancia radiológica de materiales metálicos. . . . 222
Tabla 5.1.2.1. Dosis colectivas operacionales por parada de recarga en el año 2020 226
Tabla 5.2.1. Histórico de misiones de verificación del artículo 35 de Euratom a España 229
Tabla 5.2.1.1. Límites de vertido. Efluentes radiactivos 231
Tabla 5.2.1.2. Programas de muestreo y análisis de los efluentes radiactivos de centrales nucleares 232
Tabla 5.2.2.1.1. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las centrales nucleares 232
Tabla 5.2.2.1.2. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones del ciclo del combustible . 233
Tabla 5.2.2.1.3. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones en desmantelamiento, clausura o latencia 234
Tabla 5.2.2.1.4. PVRA. Número de muestras tomadas por las centrales nucleares en 2019 235
Tabla 5.2.2.2.1. Convenios entre el CSN y las comunidades autónomas para llevar a cabo los PVRAIN. 240
Tabla 5.2.3.1.1. REM: programa de vigilancia radiológica ambiental de la atmósfera y medio terrestre 244
Tabla 5.2.3.1.2. Resultados REM. Aire (Bq/m3). Año 2019 245
Tabla 5.2.3.1.3. Resultados REM 2019. Aire con muestreador alto flujo, Red alta sensibilidad (Bq/m3, Cs-137). 245
Tabla 5.2.3.1.4. Resultados REM. Suelo (Bq/kg seco). Año 2019 246
Tabla 5.2.3.1.5. Resultados REM. Agua potable (Bq/m3). Año 2019 246
Tabla 5.2.3.1.6. Resultados REM. Agua potable, Red de alta sensibilidad (H-3 Bq/m3). Año 2019 247
Tabla 5.2.3.1.7. Resultados REM. Agua potable, Red de alta sensibilidad (Cs-137 Bq/m3). Año 2019 247
Tabla 5.2.3.1.8. Resultados REM. Leche (Sr-90 Bq/m3). Año 2019 247
Tabla 5.2.3.1.9. Resultados REM. Leche (Cs-137 Bq/m3). Año 2019 248
Tabla 5.2.3.1.10. Resultados REM. Dieta tipo (Sr-90 y Cs-137 Bq/persona día). Año 2019 248
Tabla 5.2.3.1.11. Resultados REM. Dieta tipo (C-14 Bq/persona día). Red de alta sensibilidad. Año 2019. 249
Tabla 5.2.5.1. REA. Valores medios de tasa de dosis gamma medidos en cada una de las estaciones de la red del CSN. Año 2020 252
Tabla 5.2.5.2. Estado de avance de la remodelación de la REA del CSN. 253
Tabla 5.2.5.3. Información sobre las redes autonómicas y convenios del CSN 254
Tabla 5.2.6.1.1. Resultados de la vigilancia en la zona de Palomares. Año 2019 256
Tabla 5.2.6.2.1. Resultados de la vigilancia en la zona de CRI-9. Año 2019 257
Tabla 6.1. Clasificación de residuos radiactivos 262
Tabla 6.2. Inventario de residuos radiactivos en España (Fuente: Enresa- Miterd). 262
Tabla 6.1.1.1. Inventario de combustible gastado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas a 31-12-2020 264
Tabla 6.1.2.2.1. Situación de los ATI autorizados de las centrales nucleares españolas a 31-12-2020 268
Tabla 6.1.2.2.2. Resumen de los contenedores de almacenamiento licenciados en España. 269
Tabla 6.2.1.1. Bultos de residuos radiactivos (RBMA y RBBA) generados en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo y trasladados a El Cabril en 2020 270
Tabla 6.2.1.2. Estado de los almacenes temporales de residuos de las centrales nucleares en operación y en cese definitivo a fecha 31 de diciembre de 2020 270
Tabla 6.2.2.1. Almacenamiento de residuos radiactivos en Vandellós I a 31 de diciembre de 2020 272
Tabla 6.2.2.2. Gestión de los residuos radiactivos acondicionados en la central nuclear José Cabrera en 2020 273
Tabla 6.2.2.3. Grado de ocupación de los almacenes temporales de residuos radiactivos en José Cabrera y de los almacenes temporales de residuos desclasificables “Carpa/DESCLA” a 31 de diciembre de 2020 . . 273
Tabla 6.2.3.1. Actividades relacionadas con la gestión de residuos de media y baja actividad y de muy baja actividad en la fábrica de Juzbado durante el año 2020 y ocupación de su almacén de residuos radiactivos. 274
Tabla 6.2.4.1. Grado de ocupación de los almacenes temporales de residuos radiactivos de PIMIC-Desmantelamiento a 31 de diciembre de 2020 274
Tabla 6.3.1.1. Bultos de residuos radiactivos de muy baja actividad (RBBA) generados en 2020 en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo y en la Fábrica de Juzbado. 275
Tabla 6.3.2.1.1. Residuos Planta Quercus. Residuos de proceso 276
Tabla 7.1.2.2.1. Ejecución de la planificación de ejercicios y simulacros nacionales en el 2020. 282
Tabla 7.2.3.1. Colaboración con las CCAA en 2020 284
Tabla 7.3.1. Calendario y alcance mínimo de los simulacros de emergencia del PEI de las instalaciones nucleares en 2020 289
Tabla 8.2.1. Evaluaciones sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares y las fuentes radiactivas. . 292
Tabla A I.1.1. Presupuestos iniciales y definitivos de 2019 y 2020 (euros) 295
Tabla A I.1.1.1. Ejecución del presupuesto de ingresos del CSN. Ejercicio 2020 (euros) 296
Tabla A I.1.1.2. Ejecución del presupuesto de ingresos 2019 y 2020 (euros). 296

ÍNDICE DE TABLAS (continuación)

Tabla A I.1.1.3. Ejecución por capítulos del presupuesto de ingresos. Ejercicio 2020 (euros) . . . 297
Tabla A I.1.2.1. Ejecución del presupuesto de gastos del CSN. Ejercicio 2020 (euros) . . . 297
Tabla A I.1.2.2. Ejecución del presupuesto de gastos 2019 y 2020 (euros) . . . 299
Tabla A I.1.2.3. Grado de ejecución de las obligaciones reconocidas. Ejercicio 2020 (euros) . . . 300
Tabla A I.2.1.1. Cuenta de resultados. Ejercicio 2020 . . . 301
Tabla A I.2.2.1. Balance de situación. Ejercicio 2020. . . . 302
Tabla A I.2.2.2. Composición interna del activo y el pasivo. Ejercicio 2020. . . . 303
Tabla A III.1. Convenios vigentes a fecha 31 de diciembre de 2020 . . . 307
Tabla A III.2. Resumen de la actividad anual de la colaboración del CSN con las CCAA.. . . . 313
Tabla A IV.1. Proyectos y acuerdos de I+D vigentes a 31 de diciembre de 2020 . . . 319
Tabla A IV.2. Proyectos y acuerdos de I+D finalizados administrativamente durante el año 2020. . . . 321

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura A 1. Temas destacados en el año 2020 . . . 16
Figura A 2. Esquema del proceso de renovación de una central nuclear . . . 17
Figura A 3. Resumen de la gestión del CSN en el año 2020 (fecha de emisión de infografía noviembre 2020) . . . 21
Figura 1.1. Funciones del CSN . . . 24
Figura 1.1.1.Miembros del Pleno . . . 26
Figura 1.2.1. Organigrama del CSN . . . 28
Figura 1.4.1. Comisiones. Actividades durante el año 2020 . . . 36
Figura 1.5.1.1. Relaciones institucionales. Actividades en 2020 . . . 37
Figura 1.5.2.1. Actividad internacional del CSN en el año 2020. . . . 40
Figura 1.5.2.1.1. Mapa de los acuerdos bilaterales en 2020 con organismos homólogos . . . 41
Figura 1.5.3.1. Actuaciones del CSN en materia de información y comunicación . . . 42
Figura 1.5.3.1.1. Publicaciones realizadas en 2020 y su distribución . . . 43
Figura 2.1.1. Logo del Plan Estratégico del CSN . . . 47
Figura 2.1.2. Objetivo Estratégico 1 . . . 48
Figura 2.1.3. Objetivo Estratégico 2 . . . 49
Figura 2.1.4. Objetivo Estratégico 3 . . . 50
Figura 2.1.5. Objetivo Estratégico 4 . . . 51
Figura 2.1.6. Objetivo Estratégico 5 . . . 52
Figura 2.2.2.1. Ejecución PAF en el año 2020 . . . 58
Figura 2.2.2.2. Tipo de cursos y horas dedicadas . . . 59
Figura 2.4.1. Pirámide normativa. Actividad normativa 2020 . . . 63
Figura 2.5.1. Etapas del proyecto de evaluación de cultura de seguridad . . . 67
Figura 3.1. Resumen de actividades de licenciamiento y control 2020 . . . 68
Figura 3.1.1. Instalaciones nucleares en España . . . 69
Figura 3.1.2. Distribución de las instalaciones radiactivas en España . . . 70
Figura 3.1.1.1. Esquema de funcionamiento del SISC . . . 72
Figura 3.1.1.2. Indicadores asociados a cada uno de los pilares de seguridad del SISC . . . 74
Figura 3.1.6.1. Mapa de emplazamientos de fábricas de concentrados y minería uranio. . . . 91
Figura 3.1.7.1. Total de instalaciones radiactivas en 2020 . . . 93
Figura 3.2.1.1. Dosis individual media para trabajadores expuestos en el año 2020 . . . 96
Figura 3.2.3.1. Mapa ubicación de las estaciones de la REA del CSN a 31-12-2020 . . . 101
Figura 3.2.3.2. REA de las CCAA. Valores medios anuales de tasa de dosis por emisores gamma (µSievert/hora). Año 2020. 102
Figura 4.1.4.1.1. Resumen de información referente a la CN Santa María de Garoña. Año 2020 . . . 112
Figura 4.1.4.2.1. Resumen de información referente a la CN Almaraz. Año 2020. . . . 118
Figura 4.1.4.3.1. Resumen de información referente a la CN Ascó. Año 2020 . . . 125
Figura 4.1.4.4.1. Resumen de información referente a la CN Cofrentes. Año 2020 . . . 133
Figura 4.1.4.5.1. Resumen de información referente a la CN Vandellós II. Año 2020 . . . 139
Figura 4.1.4.6.1. Resumen de información referente a la CN Trillo. Año 2020 . . . 145

ÍNDICE DE FIGURAS (continuación)

Figura 4.2.1.1. Resumen de información referente a la CN Vandellós I. Año 2020 . . . 151
Figura 4.2.2.1. Resumen de información referente a la CN José Cabrera. Año 2020 . . . 155
Figura 4.3.1.1. Resumen de información referente a la Fábrica de Juzbado. Año 2020 . . . 160
Figura 4.3.3.1. Resumen de información de El Cabril. Año 2020 . . . 165
Figura 4.3.4.1. Resumen de información del Ciemat. Año 2020 . . . 170
Figura 4.3.5.1.1. Resumen de información de la Planta Quercus. Año 2020 . . . 175
Figura 4.3.5.2.1. Resumen de información del licenciamiento de la Planta Retortillo. Año 2020 . . . 179
Figura 4.3.5.3.1. Resumen de información de la Planta Elefante. Año 2020 . . . 180
Figura 4.3.5.4.1. Resumen de información de la antigua Fábrica de uranio de Andújar. Año 2020 . . . 181
Figura 4.3.5.5.1. Resumen de información de la antigua Planta Lobo G. Año 2020. . . . 183
Figura 4.6.1. Hitos en materia de transporte en 2020. . . . 213
Figura 4.7.1. Resumen de las actividades no reguladas. Año 2020 . . . 221
Figura 5.2.1. Resumen de actividades referentes al control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental . . . 228
Figura 5.2.3.1.1. Red de estaciones de muestreo del CSN de aguas continentales y costeras . . . 242
Figura 5.2.3.1.2. Red de estaciones de muestreo de atmósfera y medio terrestre . . . 244
Figura 5.2.6.1. Localizacion de emplazamientos con programa de vigilancia específico . . . 255
Figura 5.3.1. MARNA . . . 258
Figura 5.3.2. Localización de suelos con presencia de radiactividad . . . 260
Figura 6.1. Instalaciones generadoras de residuos radiactivos en España . . . 261
Figura 7.1.1. Organigrama de la ORE del CSN . . . 279
Figura 7.1.1.1. Representación esquemática de la sala de emergencias . . . 280
Figura 7.1.1.2. Comunicaciones de la Salem . . . 281

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.1.1. Número de sesiones de Pleno en el periodo 2011-2020 . . . 26
Gráfica 1.1.2. Número de acuerdos adoptados por el Pleno en el periodo 2011-2020 . . . 27
Grafica 1.3.1.1. Evolución del número de trabajadores en el CSN en el periodo 2011-2020 . . . 30
Grafica 1.3.1.2. Distribución de la plantilla según el puesto de trabajo en el periodo 2013-2020 . . . 30
Gráfica 1.3.1.3. Titulación del personal del Consejo de Seguridad Nuclear en el 2020 . . . 31
Grafica 1.3.1.4. Distribución del personal del CSN por edades en el año 2020 . . . 31
Gráfica 1.3.2.1. Evolución de la partida presupuestaria del CSN desde 2014. . . . 33
Gráfica 1.3.3.1. Número de documentos enviados por sede electrónica . . . 34
Gráfica 1.3.3.2. Número de trámites realizados en sede electrónica . . . 34
Gráfica 1.3.3.3. Número de páginas vistas en el portal web corporativo . . . 35
Gráfico 1.5.1.1.1. Evolución del número de preguntas parlamentarias en el periodo 2011-2020 . . . 39
Gráfica 1.5.3.1.1. Plan de publicaciones del CSN en el año 2020. . . . 43
Gráfica 1.5.3.1.2. Evolución de distribución de publicaciones en formato impreso del CSN en los últimos 10 años. . . . 44
Gráfica 1.6.1. Recomendaciones emitidas por el Comité Asesor frente al número de recomendaciones resueltas desde su constitución . . . 45
Gráfica 2.2.1.1. Desglose de procedimientos del CSN en el año 2020.. . . . 56
Gráfica 2.2.1.2. Procedimientos editados cada año desde 2011 al 2020 . . . 57
Gráfica 2.2.1.3. Auditorías realizadas cada año desde 2011 a 2020. . . . 58
Gráfica 2.3.1.1. Número de proyectos gestionados cada año por el CSN desde 2012 . . . 61
Gráfica 2.3.1.2. Evolución del presupuesto de I+D del CSN (2010 – 2020) . . . 62
Gráfica 2.4.1. Número de IS nuevas publicadas por el CSN desde el año 2010. . . . 65
Gráfica 3.1. Sucesos notificados en escala INES en centrales nucleares, instalaciones, radiactivas , actividades de transporte y Juzbado en 2020 . . . 68
Gráfica 3.2. Apercibimientos y sanciones en centrales nucleares, instalaciones radiactivas, actividades de transporte y Juzbado en 2020 . . . 69
Gráfica 3.1.1.1. Histórico de hallazgos SISC por pilar en el periodo 2011-2020 . . . 75
Gráfica 3.1.1.2. Distribución de hallazgos por pilar del total de datos históricos (no se incluye el pilar de Seguridad física por ser datos confidenciales) . . . 76

ÍNDICE DE GRÁFICAS (continuación)

Gráfica 3.1.1.1.1. Inspecciones realizadas en 2020 (porcentajes) 76
Gráfica 3.1.1.1.2. Distribución de inspecciones por unidades organizativas del CSN 77
Gráfica 3.1.1.1.1.1. Número total de hallazgos y componentes transversales en 2020, para cada reactor nuclear. 80
Gráfica 3.1.1.2.1. Clasificación INES de los sucesos notificados al CSN en 2020 83
Gráfica 3.1.1.2.2. Informes de suceso notificable al CSN (ISN) por trimestre en el periodo 2011-2020 83
Gráfica 3.1.1.2.3. Histórico Informes de suceso notificable al CSN (ISN) por clasificación INES 83
Grafica 3.1.1.2.4. Apercibimientos y sanciones 2020. 84
Grafica 3.1.1.2.5. Evolución de apercibimientos y expedientes sancionadores en centrales nucleares en el periodo 2011-2020 . . 86
Gráfica 3.1.3.1. Hallazgos de inspección en Fábrica de Juzbado 2011-2020. 88
Gráfica 3.1.3.2. Apercibimientos y propuestas de expediente sancionador en la Fábrica de Juzbado 2011-2020 89
Gráfica 3.1.7.1. Inspecciones realizadas en instalaciones radiactivas médicas en 2020. 94
Gráfica 3.1.7.2. Inspecciones realizadas en 2020 en IIRR de ámbito industrial 94
Grafica 3.1.7.3. Denuncias relativas a instalaciones radiactivas desde 2011 a 2020 95
Gráfica 3.1.7.4. Histórico de sucesos ocurridos en instalaciones radiactivas en periodo 2011-2020 95
Gráfica 3.1.7.5. Histórico acciones coercitivas 95
Gráfica 3.2.1.1. Casos de superación de límite de dosis anual en el periodo 2011-2020 97
Gráfica 3.2.2.2. Efluentes radiactivos líquidos de centrales PWR. 98
Gráfica 3.2.2.3. Efluentes radiactivos gaseosos de centrales PWR.. 98
Gráfica 3.2.2.4. Efluentes radiactivos líquidos de centrales BWR. 99
Gráfica 3.2.2.5. Efluentes radiactivos gaseosos de centrales BWR. 99
Gráfica 3.2.2.6. Datos del PVRA de la campaña de 2019 100
Grafica 3.2.3.1. Valores medios anuales de tasa de dosis gamma (µSievert/hora) año 2020 103
Gráfica 4.1.3.1.1. Global de inspecciones por central nuclear realizadas y no realizadas en 2020 tras replanificación por COVID-19 110
Gráfica 4.1.3.1.2. Inspecciones por CN y modo. 110
Gráfica 4.1.4.1.1. Dosis colectiva en la central nuclear Santa María de Garoña. 114
Gráfica 4.1.4.1.2. CN Santa María de Garoña. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq) 114
Gráfica 4.1.4.1.3. CN Santa María de Garoña. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq) 115
Gráfica 4.1.4.1.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Santa María de Garoña. Campaña 2019 116
Gráfica 4.1.4.1.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Santa María de Garoña . . . 116
Gráfica 4.1.4.1.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Santa María de Garoña 116
Gráfica 4.1.4.1.7. Agua potable. Evolución temporal de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Santa María de Garoña. 117
Gráfica 4.1.4.1.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Santa María de Garoña 117
Gráfica 4.1.4.1.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Santa María de Garoña. 117
Gráfica 4.1.3.2.1. Dosis colectiva en la central nuclear Almaraz 121
Gráfica 4.1.4.2.2. CN Almaraz. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq). 122
Gráfica 4.1.4.2.3. CN Almaraz. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq) 122
Gráfica 4.1.4.2.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Almaraz. Campaña 2019 122
Gráfica 4.1.4.2.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad de beta total. Central nuclear Almaraz 123
Gráfica 4.1.4.2.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. C N Almaraz 123
Gráfica 4.1.4.2.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad Beta total y Beta resto. Central Nuclear Almaraz 123
Gráfica 4.1.4.2.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Almaraz 124
Gráfica 4.1.4.2.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Almaraz 124
Gráfica 4.1.4.3.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Ascó 128
Gráfica 4.1.4.3.2. CN Ascó 1. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq) 129
Gráfica 4.1.4.3.3. CN Ascó 1. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq) 129
Gráfica 4.1.4.3.4. CN Ascó 2. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq) 129
Gráfica 4.1.4.3.5. CN Ascó 2. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq) 130
Gráfica 4.1.4.3.6. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Ascó. Campaña 2019 130
Gráfica 4.1.4.3.7. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Ascó 131
Gráfica 4.1.4.3.8. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Ascó 131
Gráfica 4.1.4.3.9. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Ascó 131
Gráfica 4.1.4.3.10. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Ascó 132
Gráfica 4.1.4.3.1.1. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Ascó 132

ÍNDICE DE GRÁFICAS (continuación)

Gráfica 4.1.4.4.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Cofrentes. 135
Gráfica 4.1.4.4.2. CN Cofrentes. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq). 136
Gráfica 4.1.4.4.3. CN Cofrentes. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq) 136
Grafica 4.1.4.4.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Cofrentes. Campaña 2019. 136
Gráfica 4.1.4.4.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Cofrentes. 137
Gráfica 4.1.4.4.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Cofrentes. 137
Gráfica 4.1.4.4.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de índice de actividad beta total. Central nuclear Cofrentes. 137
Gráfica 4.1.4.4.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Cofrentes 138
Gráfica 4.1.4.4.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Cofrentes. 138
Gráfica 4.1.4.5.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Vandellós II 141
Gráfica 4.1.4.5.2. CN Vandellós II. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq) 142
Gráfica 4.1.4.5.3. CN Vandellós II. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq) 142
Gráfica 4.1.4.5.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Vandellós II. Campaña 2019 143
Gráfica 4.1.4.5.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Vandellós II. 143
Gráfica 4.1.4.5.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Vandellós II. 143
Gráfica 4.1.4.5.7. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Vandellós II 144
Gráfica 4.1.4.5.8. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Vandellós II 144
Gráfica 4.1.4.6.1. Dosis colectiva en la central nuclear Trillo. 147
Gráfica 4.1.4.6.2. CN Trillo. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq) 148
Gráfica 4.1.4.6.3. CN Trillo. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq) 148
Gráfica 4.1.4.6.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Trillo. Campaña 2019 148
Gráfica 4.1.4.6.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Trillo 149
Gráfica 4.1.4.6.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Trillo 149
Gráfica 4.1.4.6.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Trillo 149
Gráfica 4.1.4.6.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Trillo 150
Gráfica 4.1.4.6.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. C N Trillo 150
Gráfica 4.2.1.1. CN Vandellós 1. Actividad de los efluentes gaseosos (Bq) 153
Gráfica 4.2.1.2. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en aire. Central nuclear Vandellós I 153
Gráfica 4.2.1.3. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en suelo. Central nuclear Vandellós I. 154
Gráfica 4.2.1.4. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en radiación directa. Central nuclear Vandellós I.. 154
Gráfica 4.2.2.1. CN José Cabrera. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq) 157
Gráfica 4.2.2.2. CN José Cabrera. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq). 157
Gráfica 4.2.2.3. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en aire. Central nuclear José Cabrera 158
Gráfica 4.2.2.4. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en suelo. 158
Gráfica 4.2.2.5. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en agua potable. Central nuclear José Cabrera. 159
Gráfica 4.2.2.6. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en leche. Central nuclear José Cabrera 159
Gráfica 4.2.2.7. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en radiación directa. Central nuclear José Cabrera. . 160
Gráfica 4.3.1.1. Dosis colectiva en la fábrica de elementos combustibles de Juzbado. 162
Gráfica 4.3.3.1. Dosis colectiva en el Centro de Almacenamiento de Residuos Radiactivos de El Cabril 168
Gráfica 4.3.4.1. Dosis colectiva en las instalaciones del Ciemat 172
Grafica 4.3.5.1.1. Dosis colectiva en la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio. 176
Gráfica 4.4.1.1. Evolución del número de instalaciones radiactivas en el periodo 2011 a 2020 189
Gráfica 4.4.3.1. Informacion sobre actividades de licenciamiento de instalaciones radiactivas en el año 2020 191
Grafica 4.4.3.2. Dictámenes del CSN en instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico medico 192
Gráfica 4.4.3.3. Histórico de solicitudes de autorización IIRR recibidas desde 2011 a 2020 194
Gráfica 4.4.3.4. Histórico de solicitudes de autorización IIRR informadas desde 2011 a 2020 194
Gráfica 4.4.3.5. Histórico de solicitudes de autorización IIRR pendientes desde 2011 a 2020 194
Gráfica 4.4.4.1. Inspecciones a IRAs realizadas por CCAA con acuerdo de encomienda con el CSN en año 2020. 195
Gráfica 4.4.4.2. Inspecciones realizadas por CCAA con acuerdo de encomienda en el año 2020 distribuidas por tipo de inspección e instalación radiactiva 196
Gráfica 4.4.5.1. Dosis colectiva en instalaciones radiactivas. 197
Gráfica 4.4.6.1. Sucesos en instalaciones médicas e industriales desde el año 2011 hasta el 2020 198
Gráfica 4.5.1.1. Actividades de licenciamiento en Servicios de Protección Radiológica desde 2011 hasta 2020 202
Grafica 4.5.1.2. Actividades de inspección en Servicios de Protección Radiológica desde 2011 hasta 2020 202
Gráfica 4.5.1.3. Actividades de licenciamiento en Unidades Técnicas de Protección Radiológica desde 2011 hasta 2020 . 203

ÍNDICE DE GRÁFICAS (continuación)

Gráfica 4.5.1.4. Actividades de inspección en Unidades Técnicas de Protección Radiológica desde 2011 hasta 2020 . . . 203
Gráfica 4.5.2.1. Evolución histórica los procesos relacionados con las autorizaciones de SDPE y SDPI 204
Gráfica 4.5.2.2. Número de Inspecciones de Servicios de dosimetría personal en el periodo 2011-2020. 204
Gráfica 4.5.4.1. Actividades de licenciamiento de ERX periodo 2011-2020 205
Gráfica 4.5.6.1. Evolución de autorizaciones y homologaciones de entidades que imparten cursos de formación para el personal de las instalaciones radiactivas durante el periodo 2011-2020. 209
Gráfica 4.7.5.1. Evolución histórica de las solicitudes de otras actividades reguladas (OAR) en el periodo 2011-2020 . . . 210
Gráfica 4.7.5.1.1. Evolución de los últimos diez años de informes de autorización y modificación emitidos por el CSN para la aprobación de tipo de equipos radiactivos 212
Gráfica 4.6.1.1. Histórico de informes de licenciamiento emitidos por el CSN desde 2011 216
Grafica 4.6.2.1. Tipos de inspecciones de transporte de material radiactivo en año 2020 217
Gráfica 4.6.3.1. Histórico de sucesos notificados en transporte 219
Gráfica 4.6.4.1. Evolución de los procesos coercitivos relacionados con el transporte 220
Gráfica 4.7.3.1. Histórico de material detectado en puertos desde el año 2008 hasta el 2020 223
Gráfica 5.1.2.1. Dosis colectiva y nº de trabajadores expuestos por sectores. Año 2020 226
Gráfica 5.1.2.2. Dosis individual media por sectores. Año 2020. 226
Gráfica 5.1.2.3. Dosis colectiva media trienal por reactor para reactores de tipo PWR. Comparación internacional 227
Gráfica 5.1.2.4. Dosis colectiva media trienal por reactor para reactores de tipo BWR. Comparación internacional 227
Gráfica 5.2.2.1.1. Número de análisis PVRA centrales nucleares. Campaña 2019 236
Gráfica 5.2.2.1.2. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total 237
Gráfica 5.2.2.1.3. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 237
Gráfica 5.2.2.1.4. Suelo. Evolución temporal de Cs-137 237
Gráfica 5.2.2.1.5. Agua potable. Evolución temporal del índice de actividad beta total 238
Gráfica 5.2.2.1.6. Agua potable. Evolución temporal del índice de actividad beta resto 238
Gráfica 5.2.2.1.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio 238
Gráfica 5.2.2.1.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90 239
Gráfica 5.2.2.1.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL 239
Grafica 5.2.2.2.1. Número total de muestras PVRA, CC-PVRA y PVRAIN 241
Gráfica 5.2.4.1. Histórico de campañas de intercomparación en el período 2010-2020. 250
Grafica 5.2.5.1. Actualización de la REA durante los años 2019-2020 254
Gráfica 5.3.1. Inspecciones en el ámbito del control de exposiciones a la radiación natural 258
Gráfica 6.1.1.1. Inventario de las instalaciones de almacenamiento de combustible gastado en las centrales nucleares españolas a 31-12-2020 (en número de elementos combustibles) 265
Gráfica 6.1.1.2. Inventario de metal pesado en las instalaciones de almacenamiento de combustible gastado en las centrales nucleares españolas a 31-12-2020 (en toneladas de uranio). 265
Gráfica 6.2.1.1. Distribución de los 1791 bultos de residuos radiactivos (RBMA y RBBA) acondicionados en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo durante el año 2020. 271
Gráfica 6.2.1.2. Distribución de la actividad (27.501 GBq) contenida en los bultos de residuos radiactivos (RBMA y RBBA) generados en 2020 en las centrales nucleares en explotación y en cese definitivo. 271
Gráfica 6.2.1.3. Distribución entre las centrales nucleares en operación y en cese de explotación de los 2.813 bultos de residuos radiactivos trasladados por Enresa a CA El Cabril en 2020 272
Gráfica 6.3.1.1. Distribución de los 716 bultos de residuos radiactivos RBBA acondicionados en las centrales nucleares y la Fábrica de Juzbado durante el año 2020. 275
Gráfica 7.1.3.1. Notificaciones Nacionales de incidentes radiológicos 283
Gráfica 7.1.3.2. Notificaciones recibidas en el CSN remitidas por organismos internacionales 283
Gráfica 7.1.3.3. Histórico de notificaciones realizadas a nivel nacional e internacional desde 2011 hasta el 2020 284
Gráfica AII.1. Distribución anual por categorías 305
Gráfica AII.2. Nº de proyectos por objetivos 306
Gráfico AII.3. Nº de proyectos por área 306
Gráfico AII.4. Costes de proyectos por departamento 307

PRESENTACIÓN

Josep Maria Serena i Sender

Presidente del CSN

Cumpliendo con nuestro deber institucional, me complace presentar ante el Congreso de los Diputados y el Senado el Informe Anual del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), correspondiente a 2020 (un año excepcionalmente difícil, por las consecuencias derivadas de la pandemia generada por la COVID-19, tanto en el ámbito laboral como en nuestras vidas personales).

El 14 de marzo de 2020, fecha de la declaración del estado de alarma en España, iniciamos una rápida transformación digital del organismo que nos permitió continuar realizando nuestra misión. Así, en marzo de 2020 el 85% de nuestra plantilla pasó a trabajar en remoto. Un gran esfuerzo que quiero expresamente agradecer y reconocer a todos los trabajadores del CSN. Sin duda, el trabajo en equipo y la colaboración entre todas las áreas y profesionales del CSN fueron determinantes para cumplir con nuestras funciones y competencias.

Por otro lado, quiero informarles que el Pleno del CSN acordó revisar la estructura y formato de este informe con el objetivo de facilitar su lectura, acercar a los grupos de interés las funciones y competencias que realiza el CSN, y darle una vocación de elemento de consulta amigable y útil. Esperamos haber cumplido con nuestros objetivos.

Como actividades más destacadas llevadas a cabo en el año 2020 cabe identificar las siguientes, agrupadas por ámbitos de actuación:

En el ámbito **estratégico-organizativo**, cabe destacar que el Pleno del CSN aprobó el nuevo Plan Estratégico del organismo para el periodo 2020-2025, se inició la puesta en marcha de tres proyectos estratégicos de destacable relevancia para el organismo como son: la evaluación de cultura de seguridad del CSN, el desarrollo e implantación de una metodológica de aproximación sistemática en la formación, y el desarrollo de un plan de transformación digital del organismo. Además, la situación de pandemia por la COVID-19 impulsó el inicio de un programa, o modelo, para establecimiento de la modalidad de teletrabajo en el organismo, con el objetivo de llevar a cabo su implantación en el año 2021.

En el ámbito de la **seguridad nuclear**, el CSN informó favorablemente la renovación de la autorización de explotación de la central nuclear Almaraz y de la central nuclear Vande-

llós II, así como la incorporación de la norma NFPA-805 a las bases de licencia de protección contra incendios en la CN Almaraz. Las centrales nucleares continuaron su operación, para lo cual, se pusieron en marcha planes de prevención y contingencia en relación con la respuesta a situación de crisis sanitarias que fueron comunicados al CSN.

En el ámbito de la **protección radiológica**: se notificó la puesta en marcha de la instalación de protonterapia en la Clínica de la Universidad de Navarra en Madrid. Además, se inició la evaluación de la solicitud para la autorización de la primera fase del desmantelamiento de la central nuclear Santa María de Garoña. Quiero destacar también la colaboración establecida con el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico para elaborar el Real Decreto 451/2020 de 10 de marzo, sobre control y recuperación de fuentes radiactivas huérfanas. Por último, cabe mencionar que en 2020 informamos favorablemente la solicitud de prórroga de la autorización de emplazamiento de la planta de fabricación de concentrados de uranio en Retortillo (Salamanca), titularidad de Berkeley Minera España.

En el ámbito de las **relaciones institucionales**, estuvieron marcadas por la pandemia, sin embargo, el CSN mantuvo sus relaciones con el Parlamento procediendo a enviar los informes surgidos de las resoluciones periódicas. Se mantuvieron las relaciones con las comunidades autónomas a través de las comisiones mixtas de seguimiento de las funciones de encomienda, celebradas telemáticamente. Se firmaron convenios entre varias comunidades autónomas y el CSN y se dio luz verde al acuerdo con la Asociación de Municipios en Áreas de Centrales Nucleares y de almacenes de residuos radiactivos (AMAC) con la firma del convenio marco.

En el ámbito de las **relaciones internacionales** la actividad prosiguió adaptándose a modalidades telemáticas. En el ámbito de la Unión Europea, el Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear (ENSREG) aprobó la realización de la segunda revisión temática para la seguridad (*Topical Peer Review, TPR*) en cumplimiento de las disposiciones de la Directiva 2014/87/Euratom, que se centrará en la protección contra incendios en instalaciones nucleares. Asimismo, progresaron los proyectos de asistencia técnica al amparo del Instrumento de Cooperación en Seguridad Nuclear de la Comisión Europea, con especial mención al proyecto con Marruecos, cuyo desarrollo técnico lidera el CSN. En el caso del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO) se aprobó el inicio de una nueva actividad sobre la resiliencia de instalaciones nucleares y radiactivas en condiciones de pandemia. Finalmente, en el ámbito de las relaciones bilaterales, destaca la firma de un Memorando de Entendimiento con el organismo regulador de Canadá.

Desde el punto de vista de la **comunicación y la información**, a pesar de la situación sanitaria, se publicó una noticia cada dos días, y se incrementó la actividad de las redes sociales en las que está presente el Consejo. Se atendieron más de 1.700 consultas del buzón de comunicaciones (un 9,86% más que el año anterior). Se puso en marcha un boletín interno para facilitar la comunicación con los empleados en modo de trabajo remoto. Y adicionalmente el CSN mantuvo activas las vías de información y comunicación con sus grupos de interés celebrando las dos reuniones habituales con el Comité Asesor para la información y participación pública en modalidad telemática.

Pese a todo, 2020 fue también un año de efemérides. El organismo regulador cumplía 40 años de servicio público y quisimos celebrarlo con la edición de un libro conmemorativo de este aniversario dedicado a Maria Goeppert Mayer, premio Nobel de Física en 1963 y para adaptarnos a la nueva normalidad consecuencia de la situación de pandemia por la COVID-19 se desarrolló un stand virtual del CSN para posibilitar la presencia del organismo en eventos de interés desarrollados en modalidad telemática

No quisiera excederme más en esta presentación, que espero sirva como una humilde invitación a la lectura reposada de las páginas en las que rendimos cuentas ante el Parlamento. 2020 ha demostrado que son muchas y diferentes las amenazas a las que nos enfrentemos las sociedades y las instituciones. La capacidad de adaptación, la rapidez de respuesta, la capacidad de generar conocimiento y el trabajo en equipo son hoy características necesarias para un organismo regulador como el CSN, cuya misión sigue siendo velar por la seguridad nuclear y la protección radiológica de los trabajadores, la población y el medio ambiente en un mundo cada vez más complejo, veloz e interdependiente.

ACTIVIDADES DESTACADAS DEL AÑO 2020

En esta sección se incluye de forma resumida información sobre los temas considerados como destacados por parte del CSN en el año 2020 y por lo tanto así incorporados en el Plan Anual de trabajo del CSN para ese año.

La primera figura relaciona de forma sintética los temas destacados para cada uno de los procesos existentes en el sistema de gestión del organismo.

Adicionalmente, teniendo en cuenta la relevancia se han seleccionado dos temas destacados del año 2020 para los cuales se ha desarrollado una descripción monográfica más amplia, siendo los mismos:

- Las renovaciones de las autorizaciones de explotación de las centrales nucleares Almaraz I y II y Vandellós II.
- El funcionamiento del CSN en condiciones de crisis sanitaria por la COVID-19.

Figura A1. Temas destacados en el año 2020

Procesos estratégicos

ESTRATEGIA DEL CSN

- Aprobación Plan Estratégico del CSN periodo 2020-2025
- Inicio de proyecto de evaluación de Cultura de Seguridad del CSN
- Inicio de proyecto de transformación digital dentro del marco de Administración electrónica del CSN. Plan INFORENOVE
- Inicio de proyecto de aplicación de metodología SAT para análisis y diseño de programas de formación del personal
- ACTUACIONES FRENTE A PANDEMIA POR COVID-19
  - Desarrollo de un Plan de Continuidad de la actividad del CSN en el contexto de pandemia. Aumento de capacidades digitales
  - Aprobación de documento conteniendo criterios mínimos de carácter general para la realización de inspecciones por modalidad no presencial dentro de función inspectora del CSN.

DESARROLLO DE NORMATIVA

- Avances en la trasposición de la Directiva 2013/59/EURATOM:
  - Aprobación del RD. 451/2020, de 10 de marzo, sobre control y recuperación de las fuentes radiactivas huérfanas.
  - Aprobación del RD.586/2020, de 23 de junio, de información obligatoria en emergencia nuclear o radiológica.
  - Sigue en curso la revisión del RINR y del RPSRI.
- Emisión de la Instrucción del CSN IS-44 sobre requisitos de planificación, preparación y respuesta ante emergencias de instalaciones nucleares (BOE nº 63 de 12 de marzo de 2020)
- Disponibilidad en web institucional de sistema digital para llevar a cabo consulta pública previa a inicio de proyecto normativo.

INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EXTERNA E INTERNA

- Cambio en estructura y contenido del Informe anual al Congreso y Senado.
- Actualización web y mejora accesibilidad.
- Inicio funcionamiento canal Youtube.

Procesos operativos

AUTORIZACIÓN

- Prórroga de la autorización previa de Retortillo: informe favorable en julio 2020.
- Inicio de la evaluación de la solicitud presentada por Enresa en junio 2020 para la autorización de desmantelamiento fase 1 y transferencia de titularidad de CN Sta Mª Garoña,.
- Notificación puesta en marcha Protonterapia de la Clínica Universitaria de Navarra de Madrid.
- Renovación Autorización de Explotación de CN Almaraz I y II
- Renovación Autorización de Explotación de CN Vandellós II
- Informe favorable para incorporar la norma NFPA-805 como base de licencia de protección contra incendios de CN Almaraz.
- Informes y avances en las evaluaciones de sistemas de almacenamiento de combustible gastado (ATI, contenedores).

SUPERVISIÓN

- Supervisión en emplazamientos con presencia de radiación natural: 5 inspecciones reactivas en La Unión (Murcia) y solicitud de información radiológica detallada a la autoridad autonómica de Medio Ambiente.
- Establecimiento de requisitos aplicables al desmantelamiento de instalaciones y restauración del embalse de Flix, tras concluir las obras de descontaminación de residuos NORM.

VIGILANCIA Y CONTROL RADIOLÓGICO DEL PÚBLICO Y MEDIO AMBIENTE

- Progreso del proyecto de ampliación y modernización de la REA. En el año 2020 se alcanzó el objetivo planificado de disponer de una dotación de 115 estaciones en diferentes fases de operación.

GESTIÓN DE EMERGENCIAS

- Refuerzo en la colaboración con el Departamento de Seguridad Nacional en materia de emergencia y seguridad pública en el ámbito nuclear (ejercico 2020 pospuesta debido a pandemia por la COVID-19).

Procesos de apoyo

SISTEMA DE GESTIÓN

- Avances en el cumplimiento e implementación plan de acción de la misión IRRS-ARTEMIS 2018. Ejecutado al 16%, con 37 acciones abiertas (de 44 resultantes de la misión), de las que únicamente 18 son responsabilidad completa del CSN.

RELACIONES INTERNACIONALES

- Emisión de 8º informe nacional de cumplimiento con la Directiva 2014/87 Euratom, coordinado por el CSN y remitido a la Comisión Europea con fecha 22-7-20.

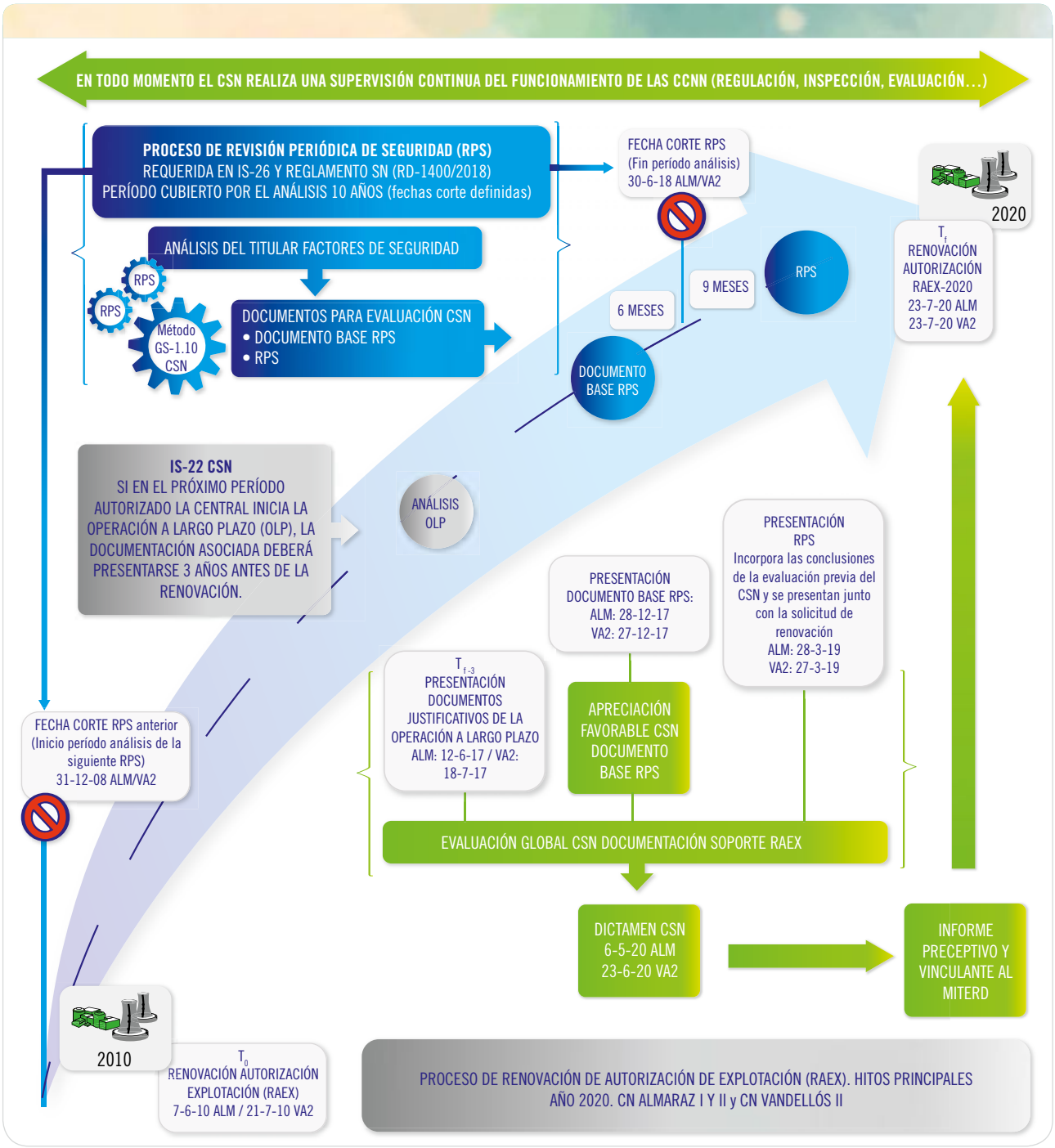
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

- Firma de instrumento multilateral de cooperación en I+D+i en el contexto de la energía nuclear entre el CSN y Ciemat, Enusa, Enresa y Ensa (febrero 2020).

MONOGRAFÍA SOBRE RENOVACIÓN DE LAS AUTORIZACIONES DE EXPLOTACIÓN (RAEX) DE LAS CENTRALES NUCLEARES ALMARAZ I Y II Y VANDELLÓS II

Uno de los asuntos de mayor relevancia en 2020 ha sido las renovaciones de las autorizaciones de explotación de las CN Almaraz I y II y CN Vandellós II. A continuación, se describen las generalidades y los hitos de estos procesos, que se ilustran en la figura A2.

Figura A2. Esquema del proceso de renovación de una central nuclear



De acuerdo con el RINR, el MITERD es la autoridad responsable de otorgar y renovar las distintas autorizaciones de emplazamiento, construcción, explotación, modificación, transporte, desmantelamiento y clausura de las instalaciones nucleares, previo informe preceptivo del CSN, que es la única autoridad competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica. El informe del CSN es vinculante en caso denegatorio y en cuanto a las condiciones que haya establecido para la concesión de la autorización.

La anterior autorización de explotación (AE) para ambas CCNN expiró en 2020. Las correspondientes Órdenes Ministeriales (OM) de 2010 contemplaban entre sus disposiciones el período de validez, los documentos y los plazos para solicitar la futura renovación de la autorización de explotación (RAEX).

A propuesta del CSN, el Minetad modificó las AE de todas las CCNN en junio de 2017, con el fin de permitir que las solicitudes de RAEX se presentasen 2 meses después de que el Gobierno de España emitiese su Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), una vez definida la planificación energética para el periodo 2030-2050 que los Estados miembros de la Unión Europea deberían realizar, según los acuerdos de París de abril de 2016. Adicionalmente, se incorporaba la nueva revisión de la guía del CSN GS 1.10 revisión 2, de mayo de 2017, aplicable a las RPS (en el apartado 4.1.1.1 puede ampliarse la información sobre las RPS). Las nuevas OM de junio de 2017 establecieron que el titular:

Podrá solicitar una nueva autorización de explotación de la central en el plazo máximo de dos meses a contar desde la fecha de aprobación del Plan Integral de Energía y Clima o, en su caso, en la fecha en que el titular ha de presentar la Revisión Periódica de Seguridad de la central, en el supuesto de que el referido Plan no hubiera sido aprobado dos meses antes de dicha fecha.

Con un mínimo de tres años de antelación a la expiración de la autorización de explotación, el titular presentará los documentos siguientes, asociados a la operación a largo plazo:

(a) Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento.

(b) Propuesta de suplemento del Estudio de Seguridad en el que se incluyan los estudios y análisis que justifiquen la gestión del envejecimiento de las estructuras, sistemas y componentes de la central en el periodo de operación a largo plazo.

(c) Propuesta de revisión de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento incluyendo los cambios necesarios para mantener las condiciones seguras de operación durante la operación a largo plazo.

(d) Estudio del impacto radiológico asociado a la operación a largo plazo.

(e) Propuesta de revisión del Plan de gestión de residuos radiactivos, correspondiente a la operación a largo plazo.

Aproximadamente un año antes a la expiración de la autorización de explotación el titular completará la documentación con la siguiente:

(i) Las últimas revisiones de los documentos a que se refiere la condición 3 de la AE.

(ii) Una Revisión Periódica de la Seguridad de la central, cuyo contenido se atenga a lo establecido en la Guía de Seguridad 1.10 del Consejo de Seguridad Nuclear "Revisiones periódicas de seguridad de las centrales nucleares".

(iii) Una revisión del Estudio Probabilista de Seguridad.

(iv) Un análisis del envejecimiento experimentado por los componentes, sistemas y estructuras de seguridad de la central.

(v) Un análisis de la experiencia acumulada de explotación durante el periodo de vigencia de la autorización que se quiere renovar.

(vi) Una actualización de los documentos (a) a (e) indicados en el párrafo anterior.

Dado que en el PNIEC adoptado por acuerdo de Consejo de Ministros en fecha 16 de marzo de 2021, los titulares de las centrales nucleares ya habían presentado sus solicitudes de RAEX, en la fecha límite fijada en la OM para presentar la documentación de apoyo a la solicitud en la eventualidad de que el PNIEC no estuviese aún disponible al presentar las RPS, como así ocurrió, con la excepción de la documentación asociada a la Operación a Largo Plazo (OLP), que se había presentado 3 años antes de expirar la autorización vigente. Toda la documentación se presentó de acuerdo con la OM de junio de 2017.

La solicitud de RAEX se sustentó principalmente en la RPS, además de en los Documentos Oficiales de Explotación (DOE) requeridos y en la documentación asociada a la OLP, dado que esta se iniciará dentro del nuevo periodo autorizado de explotación: el Plan integrado de evaluación y gestión del envejecimiento (PIEGE); el Estudio de impacto radiológico aplicado a la OLP (EIR) y el Plan de gestión de residuos radiactivos y combustible gastado para la OLP (PGRRyCG-OLP). Todo ello conforme a lo requerido en el RINR y en la Guía del CSN GS-1.10 Rev.2 *Revisiones periódicas de seguridad de las centrales nucleares*.

En la evaluación del CSN han participado 16 áreas evaluadoras especialistas, de acuerdo con la guía de evaluación (GEL) previamente desarrollada por el organismo para cada central y se han elaborado más de 70 informes o notas de evaluación en cada caso. Asimismo, el CSN realizó inspecciones para comprobar en el sitio aspectos específicos de la documentación presentada. Los expertos del CSN mantuvieron alrededor de 20 reuniones técnicas con el titular, dentro de las actividades de evaluación desarrolladas por las áreas evaluadoras dentro del proceso de análisis de las solicitudes de autorización y, asimismo, respecto a la evaluación del PIEGE, se celebraron un número importante de reuniones adicionales e inspecciones. Las comprobaciones realizadas en las inspecciones y en la evaluación, documentadas en los informes, actas y notas técnicas, se integran en la propuesta de dictamen técnico (PDT) transmitida al Pleno para su decisión informada. Finalmente, el Pleno del CSN emitió su dictamen favorable en la última de las diversas sesiones celebradas para la toma de decisión en relación con cada solicitud de autorización.

Los hitos principales del proceso de evaluación del CSN se resumen en la tabla A 1.

Tabla A1. Hitos principales del proceso de evaluación del CSN

HITOS DEL PROCESO DE RENOVACIÓN DE LAS AUTORIZACIONES DE EXPLOTACIÓN (RAEX)		
HITO	**CN ALMARAZ (UNIDAD I/II)**	**CN VANDELLÓS II**
Modificación OM AE anterior	CN-ALM/OM/17-01 (7-6-17)	CN-VA2/OM/17-02 (7-6-17)
Fecha expiración AE	7-6-20	21-7-20
Fecha inicio OLP	mayo 2021/octubre 2023	diciembre 2027
Fecha presentación RPS	31-3-19	31-3-2019
Presentación de la solicitud y documentación asociada	marzo 2019	abril 2019
Peticiones de información adicional del CSN (PIA)	junio 2019	julio-agosto 2019
Respuestas del titular a las PIA	agosto 2019	septiembre 2019
Cierre de la evaluación preliminar	octubre 2019	noviembre 2019
Reuniones con el titular sobre las conclusiones preliminares de la evaluación	noviembre 2019	diciembre 2019
Reunión áreas especialistas y titular sobre cuestiones pendientes de la evaluación preliminar	27 noviembre de 2019	enero 2020
Documentación de la evaluación por las áreas especialistas	diciembre de 2019	febrero-abril 2020
Elaboración de la propuesta de dictamen técnico (PDT)	marzo de 2020	mayo 2020
Revisión de la documentación de la evaluación por el Pleno de CSN	5 sesiones: 15, 22 y 29 de abril y 4 y 6 de mayo de 2020	7 sesiones: 3, 5, 8, 10, 17, 19 y 23 de junio de 2020
Dictamen del Pleno del CSN	6 de mayo de 2020	23 de junio de 2020
Autorización emitida por el MITERD	CN-AL0/OM/20-02 23 de julio de 2020	CN-VA2/OM/20-01 23 de julio de 2020
Fecha expiración AE	1-nov-27/31-10-28	23 de julio de 2030

Las mejoras de la seguridad resultantes del proceso se encuadran en las siguientes categorías:

- Actualización y ampliación de las bases de licencia, incorporando nueva normativa.
- Modificaciones de diseño.
- Modificaciones en programas de pruebas y procedimientos.
- Mejoras en los procesos de explotación con impacto en la seguridad.

El número de recursos empleados por el CSN para llevar a cabo la evaluación de CN Almaraz se ha estimado en unas 18.609 horas, extrapolable a CN Vandellós II, por la similitud de los procesos.

Hitos de la RAEX de CN Almaraz

El 23 de julio de 2020 el MITERD concedió la renovación de la autorización de explotación de CN Almaraz, unidades I y II, hasta el 1 de noviembre de 2027 y el 31 de octubre de 2028, respectivamente, mediante la OM CN-AL0/OM/20-02.

Previamente, el Pleno del CSN, en su reunión del 6 de mayo de 2020, dictaminó favorablemente la solicitud, con los límites y condiciones establecidas en el informe correspondiente al MITERD y recogidas en el anexo de la OM de renovación. Se trata de 13 condiciones, siendo las 6 primeras genéricas para todas las autorizaciones de las centrales nucleares en operación y el resto específicas para Almaraz. Algunas de estas condiciones se desarrollan en las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) enviadas al titular por parte del CSN con fecha 31 de julio de 2020.

A continuación, se resumen los principales resultados del proceso:

- Como resultado de la RPS, el titular elaboró 73 propuestas de mejora (PDM) e identificó 56 fortalezas. En base a las PDM identificadas se ha establecido un Plan de Mejora de la RPS para resolver estos aspectos a medio plazo.
- Como resultado de la evaluación, el titular se ha comprometido a desarrollar 116 acciones adicionales aceptadas por el CSN, la gran mayoría a completar en 2021.
- El 31 de julio de 2020 el CSN emitió las 7 ITC asociadas a la RAEX:
  - CSN/ITC/SG/AL0/20/07, asociada a la condición nº 3, sobre los DOE.
  - CSN/ITC/SG/AL0/20/08, asociada a la condición nº 4, sobre los informes anuales a remitir por el titular al CSN.
  - CSN/ITC/SG/AL0/20/09, asociada a la condición nº 7, sobre los compromisos y acciones a adoptar por el titular derivadas de la III RPS.
  - CSN/ITC/SG/AL0/20/10, asociada a la condición nº 8, sobre actuaciones en relación el sumidero final de calor (UHS) (embalse de salvaguardias, sistema de servicios esenciales (ESW) y cambiadores de calor).
  - CSN/ITC/SG/AL0/20/11 asociada a la condición nº 9, sobre actuaciones en relación con los riesgos internos por inundación y aspersión.
  - CSN/ITC/SG/AL0/20/12 asociada a la condición nº 11, sobre actuaciones en relación con el programa de control del MIC (*Microbiologically Influenced Corrosion*) en el sistema de agua de servicios (SW).
  - CSN/ITC/SG/AL0/20/12 asociada a la condición nº 12, sobre la incorporación de la norma NFPA-805 a la base de licencia de protección contra incendios (PCI).

Hitos de la RAEX de CN Vandellós II

El 23 de julio de 2020 el MITERD concedió la renovación de la autorización de explotación de CN Vandellós II por un periodo de diez años, mediante la Orden Ministerial CN-VA2/OM/20-01.

Previamente, el Pleno del CSN, en su reunión del 23 de junio de 2020 informó favorablemente la solicitud, con los límites y condiciones establecidos en el informe correspondiente al MITERD y recogidas en el anexo de la OM de renovación. Se trata de 9 condiciones, siendo las 6 primeras genéricas para todas las autorizaciones de centrales nucleares en operación y el resto específicas de Vandellós II. Algunas de estas condiciones se desarrollan en las ITC enviadas al titular el 28 de julio de 2020.

A continuación, se resumen los principales resultados del proceso:

- Como resultado de la RPS, el titular elaboró unas 130 propuestas de mejora, agrupadas en 10 líneas de actuación, que configuran un plan de actuación a medio plazo.
- Como resultado de la evaluación, el titular se ha compro-

metido a desarrollar 160 acciones adicionales aceptadas por el CSN, la gran mayoría a completar en 2021.

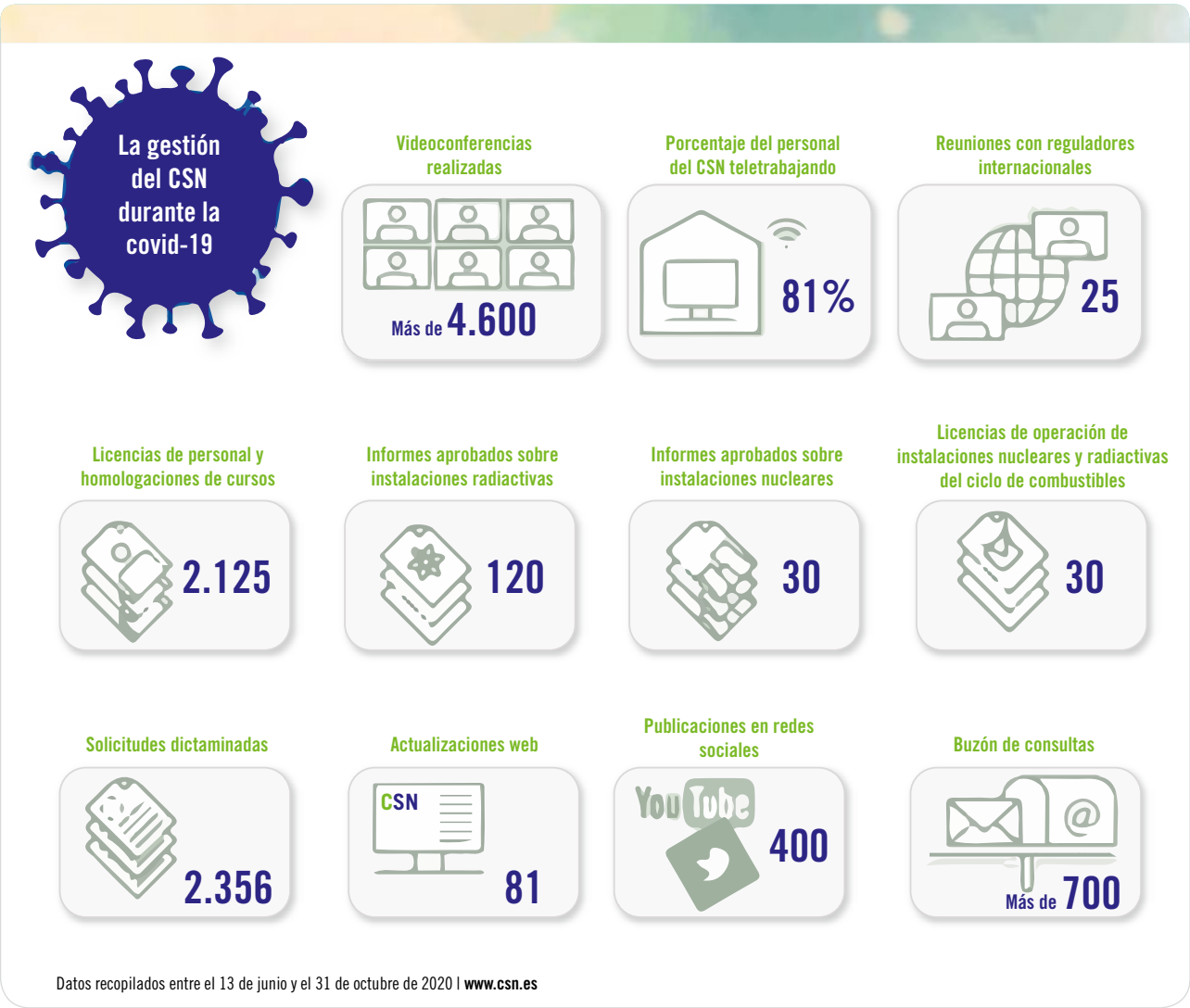
- El 28 de julio de 2020 el CSN emitió las 5 ITC asociadas a la RAEX:
  - CSN/ITC/SG/VA2/20/03, asociada a la condición nº 3, sobre los documentos oficiales de explotación.
  - CSN/ITC/SG/VA2/20/04, asociada a la condición nº 4, sobre los informes anuales a remitir por el titular.
  - CSN/ITC/SG/VA2/20/05, asociada a la condición nº 7, sobre los compromisos y acciones adicionales a adoptar por el titular derivadas de la III RPS.
  - CSN/ITC/SG/VA2/20/06, asociada a la condición nº 8, sobre actuaciones en relación con los riesgos internos por inundación y aspersión.
  - CSN/ITC/SG/VA2/20/07, asociada a la condición nº 9, sobre actuaciones en relación con la gestión del envejecimiento y operación a largo plazo (OLP).

MONOGRAFÍA SOBRE FUNCIONAMIENTO DEL CSN EN CONDICIONES DE CRISIS SANITARIA POR LA COVID-19

Desde el inicio de la alerta sanitaria COVID-19 el CSN adaptó su actividad para dar continuidad al desempeño de sus funciones, compatibilizando el marco establecido por el *RD 463/2020* del 14 de marzo, *por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19,* con la necesidad de preservar la seguridad nuclear y la protección radiológica en el funcionamiento de las instalaciones en materia de su competencia.

La situación de excepción hizo necesario otras medidas que han evolucionado durante el escenario de estado de alarma por crisis sanitaria.

Figura A3. Resumen de la gestión del CSN en el año 2020 (fecha de emisión de infografía noviembre 2020)



Los datos de la infografía muestran que a pesar de las condiciones excepcionales producidas por la pandemia de coronavirus, el CSN ha mantenido su funcionamiento en el ejercicio de sus funciones y competencias.

Estas cifras son el resultado del esfuerzo realizado por toda la organización en su conjunto.

Durante los meses de abril a junio del año 2020 se estableció la necesidad de elaborar un **PLAN PARA LA CONTINUIDAD DE LA ACTIVIDAD DEL CSN** con periodicidad semanal con objeto de mantener la comunicación interna del personal del organismo previniendo situaciones de aislamiento o desconexión. Este documento proporcionaba información compilada de las actividades acometidas por la organización en ese periodo, adicionalmente a la información disponible publicada en la web interna del CSN.

A continuación, se resumen los aspectos más destacados abordados en este plan:

A. MEDIDAS GENERALES

1. Funcionamiento General de la Organización

Personal que ha mantenido la actividad presencial en la sede del organismo para garantizar el ejercicio de las funciones del mismo:

- Tres personas del servicio de vigilancia, 24 horas a turnos.
- Un oficial y un técnico de la SALEM, 24 horas a turnos, manteniendo la operatividad de los retenes de emergencias telefónicamente o por correo electrónico.
- Un técnico de mantenimiento, 24 horas con personal del CSN y de contrata, a turnos.
- Un técnico de servicios informáticos más otro técnico de retén en su domicilio.

Adicionalmente, se estableció un régimen de autorizaciones para el acceso en caso de necesidad a la sede del CSN garantizando un aforo máximo para asegurar las medidas de protección frente a la pandemia.

2. Gestión del registro para la recepción y emisión oficial de documentación

- Fomentar el uso de aplicaciones de firma electrónica
- Asistencia de una persona una vez por semana para la atención física del registro.
- Minimizado el envío de documentos en papel, con prevalencia de los medios digitales.
- Habilitada la aplicación ORVE de acceso al Registro Electrónico Común de la AGE.

3. Limpieza y saneamiento

Desde el inicio de la alerta se ha prestado atención a maximizar las medidas de limpieza en la sede del organismo, incluyendo avisos, uso de mascarillas, letreros de limitación de acceso, alfombrillas desinfectantes, distribución de geles hidroalcohólicos en todo el edificio, y desinfecciones periódicas contra la COVID-19.

4. Información y comunicación con el personal

- Actualización semanal del plan de continuidad de actividades del CSN y difusión por los medios de comunicación disponibles (Intranet, web, correo electrónico, etc.).
- Seminarios con toda la organización tipo webinar sobre temas estratégicos
- Uso de aplicaciones para videoconferencias para reuniones y comunicación interna entre el personal de la organización (TIXEO, CIRCUIT, TEAMS, etc.).
- Realización de test de anticuerpos para la COVID-19 a través del Servicio Médico.
- Definición de un *Protocolo de actuaciones preventivas para la reincorporación presencial de los empleados en el CSN*, según pautas de las autoridades sanitarias y de Función Pública y negociado con agentes sindicales con representación en el CSN
- Definición de un *Protocolo de actuaciones para la transición hacia una nueva normalidad en el Consejo de Seguridad Nuclear* aprobado por el Pleno el 10 de junio, y que ha sido revisitado en diversas ocasiones en función del avance de la pandemia y negociado con los agentes sindicales con representación en el CSN.

5. Interrupción del acceso a las instalaciones del CSN para el público y otras medidas iniciales

- Desde el inicio del COVID-19 se emprendieron las siguientes medidas inmediatas:
  - Interrupción de las visitas al centro de información.
  - Suspensión de los viajes no imprescindibles fuera de la Comunidad de Madrid.

6. Gestión de la actividad económica del CSN

Continuidad de la actividad económica del CSN, atendiendo en plazo los compromisos económicos con el personal,

proveedores y administraciones públicas, mediante la tramitación electrónica de contratos y expedientes de gasto.

B. MEDIDAS PARA LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

1. Medidas para optimizar la actividad de las unidades organizativas:

- Se han llevado a cabo las reuniones telemáticas necesarias para el seguimiento de las actividades en curso, planificación y establecimiento de objetivos para cumplir con el Plan de Trabajo anual del CSN.
- Se ha fomentado el uso de canales de comunicación interna para garantizar la información sobre el funcionamiento del organismo y el desarrollo de sus actividades por parte de la plantilla.

2. Principales medidas adoptadas:

MEDIDAS ADOPTADAS POR EL CSN EN RELACIÓN CON LA SUPERVISIÓN DE LAS INSTALACIONES Y ACTIVIDADES REGULADAS

- El 30 de marzo se publicó en la web un comunicado con criterios de interpretación del RD 463/2020 en relación con los expedientes en curso y actividades del organismo, ante las numerosas consultas recibidas a través del portal web, correo, etc. Esta información se amplió mediante la nota informativa publicada por el CSN en su web institucional mediante la cual se *extiende la validez de las licencias de operador y supervisor de instalaciones radiactivas, los cursos homologados y los carnés radiológicos durante la alerta sanitaria*.
- Suspensión de las inspecciones excepto las inspecciones reactivas imprescindibles. Posteriormente se revisaron los planes de inspección para 2020. En el mes de julio de 2020 se publicó el documento sobre Criterios mínimos de carácter general para realización de inspecciones por modalidad no presencial dentro de la función inspectora del CSN.
- Se pospuso y replanificó la actividad de los tribunales y exámenes de licencias de supervisores, operadores y jefes de servicio de protección radiológica.
- Durante el periodo de estado de alarma se puso en marcha un sistema excepcional para emitir las notificaciones de puesta en marcha de instalaciones radiactivas en el ámbito sanitario, en ausencia de la inspección previa a la puesta en marcha de la instalación.
- Se mantuvo la supervisión y control de las centrales nucleares en operación a través de los inspectores residentes, estableciendo un sistema de turnos presenciales combinado con modalidad de trabajo en remoto.
- Análisis de la información remitida por parte de cada instalación nuclear sobre las estrategias, planes y procedimientos para garantizar su operación segura en situación de pandemia.
- En todo momento se ha mantenido operativa la Red de estaciones automáticas de vigilancia radiológica ambiental (REA) del CSN, así como las redes autonómicas a las que tiene acceso el CSN, no reportándose en ningún momento valores anormales.

CAPÍTULO I

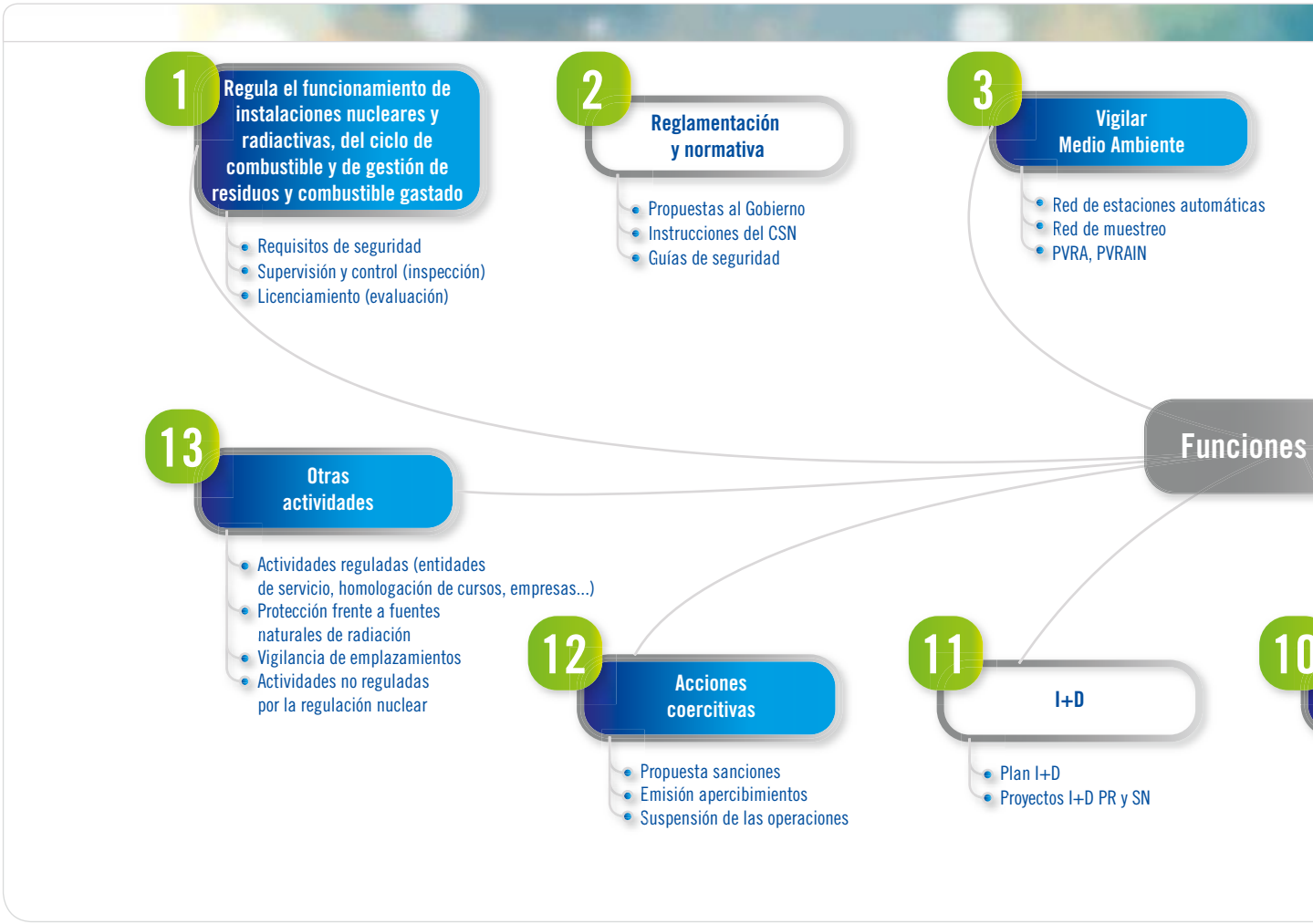
ORGANIZACIÓN Y ACTIVIDAD DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

1. El Consejo de Seguridad Nuclear. Marco legal y funciones 25

2. Estrategia y gestión de recursos 47

3. Visión global de la seguridad nuclear y protección radiológica 2020 67

Figura 1.1. Funciones del CSN



1. El Consejo de Seguridad Nuclear. Marco legal y funciones

El Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) es un ente de Derecho Público, independiente de la Administración General del Estado (AGE), con personalidad jurídica y patrimonio propio e independiente de los del Estado, creado por la Ley 15/1980, de 22 de abril, como único organismo competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica. Conforme a las previsiones de dicha Ley, el Estatuto del CSN fue aprobado por el Gobierno por Real Decreto 1440/2010, de 5 de noviembre.

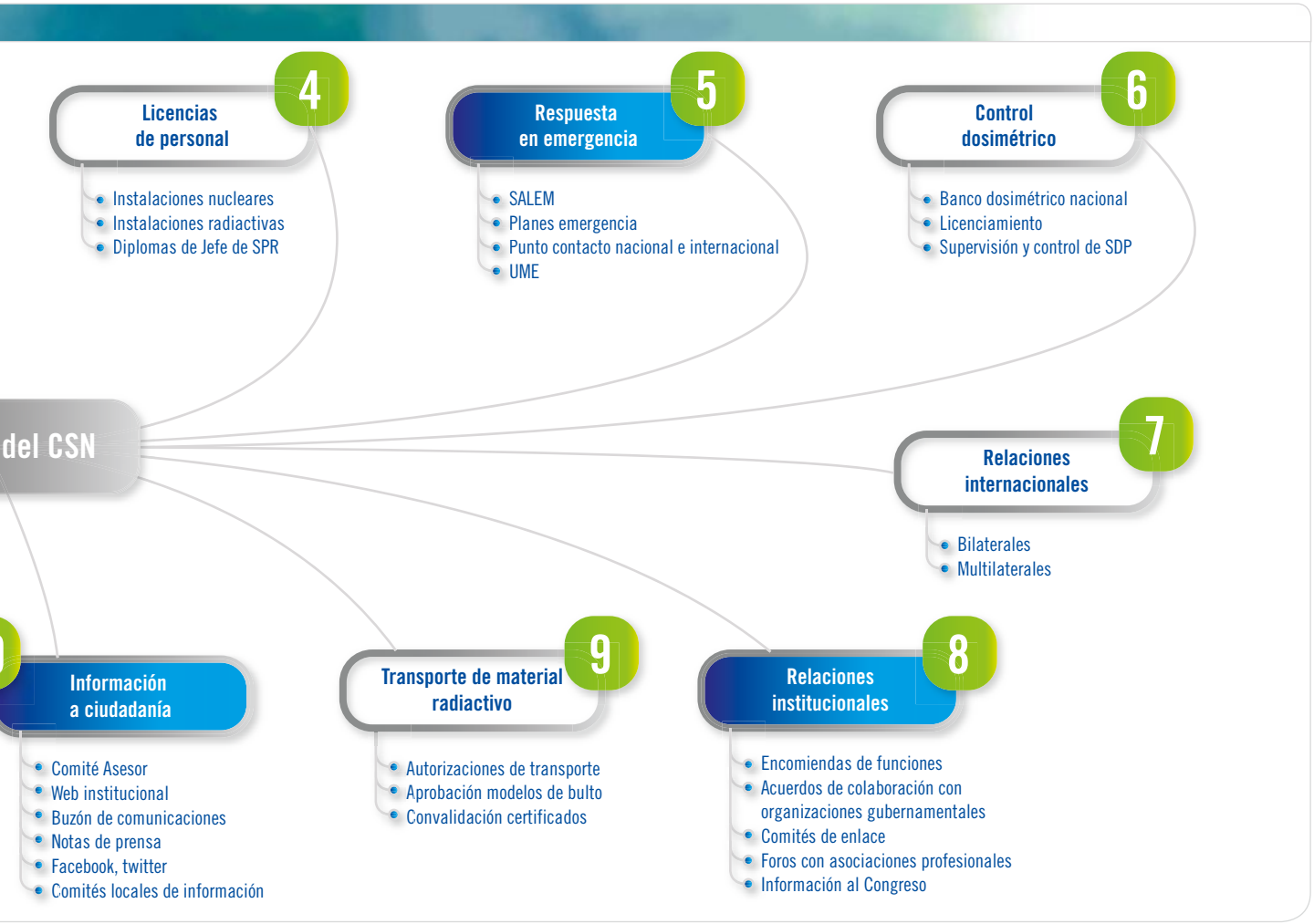
El régimen jurídico al que debe someter su actuación se basa en la prevalencia de su ley constitutiva y su Estatuto, con la supletoriedad de las normas organizativas y de régimen jurídico común a la AGE. Actúa con autonomía orgánica y funcional, con plena independencia de la AGE y grupos de interés, sin perjuicio de su sometimiento al control parlamentario y judicial.

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 sus 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, y en el Título I del Estatuto, 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, reglamentario o en virtud de Tratados Internacionales.

Adicionalmente, el artículo 11 de la Ley 15/1980 establece que, con carácter anual, el CSN 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 da cumplimiento a este precepto.

Conforme a este marco jurídico y competencial, el CSN asume las siguientes funciones:



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. A continuación se muestra la composición del Pleno:

Figura 1.1.1. Miembros del Pleno

Josep Maria Serena i Sender
(Presidente)
29 de marzo de 2019

Javier Dies Llovera
(Consejero)
16 de octubre de 2015

Francisco Miguel Castejón Magaña
(Consejero)
29 de marzo de 2019

Elvira Romera Gutiérrez
(Consejera)
29 de marzo de 2019

María del Pilar Lucio Carrasco
(Consejera)
29 de marzo de 2019

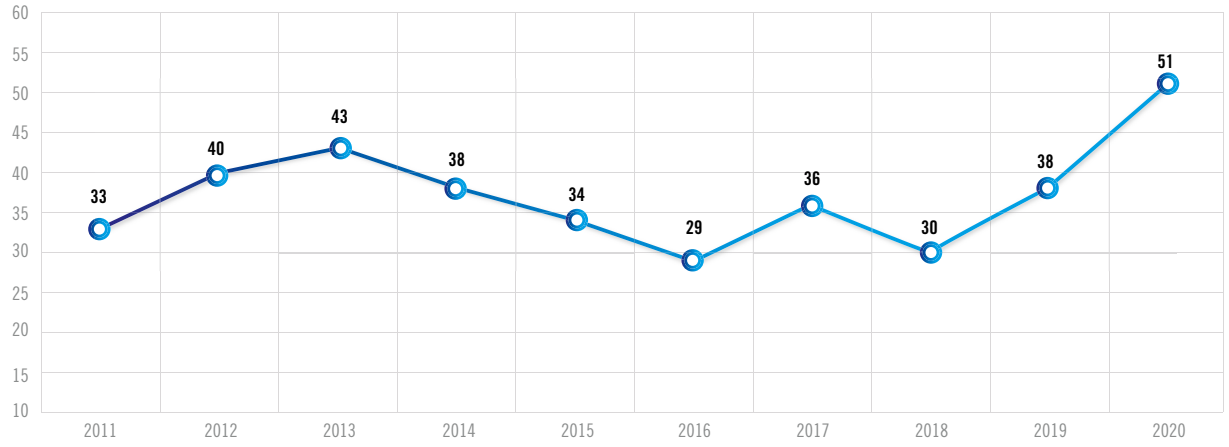
El Estatuto vigente, y supletoriamente lo dispuesto en la Sección 3ª Órganos colegiados de las distintas administraciones públicas (arts. 15 a 22), de la Ley 40/2015, de Régimen Jurídico del Sector Público, determinan el régimen jurídico sobre la adopción de acuerdos que tienen lugar en las sesiones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

El Pleno durante el año 2020 celebró 51 sesiones, en las que se adoptaron 467 acuerdos.

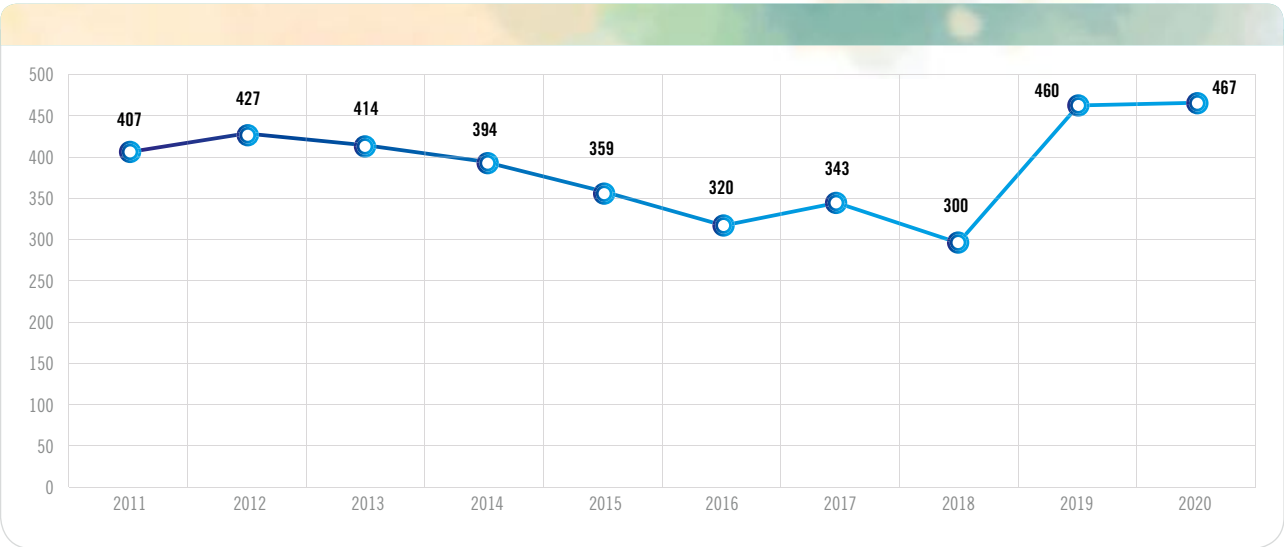
A partir del 25 de marzo, y como consecuencia del Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19, todos los miembros asistieron a las sesiones de Pleno por medios telemáticos

Las gráficas 1.1.1 y 1.1.2 resumen la actividad del Pleno durante 2020 y en el periodo 2011-2020, representando, respectivamente, el histórico de sesiones celebradas el número de acuerdos adoptados en ese periodo.

Gráfica 1.1.1. Número de sesiones de Pleno en el periodo 2011-2020



Gráfica 1.1.2. Número de acuerdos adoptados por el Pleno en el periodo 2011-2020



El descenso de la actividad plenaria observada en el año 2018 corresponde a la acogida por parte de España de la misión combinada IRRS-ARTEMIS (Servicio Integrado de revisión reguladora (IRRS) y Servicio Integrado de revisión para programas de gestión de residuos radiactivos y combustible gastado, de clausura y de restauración (ARTEMIS)) llevada a cabo por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), en la que el CSN desempeñó un papel relevante, tanto organizativamente como en el desarrollo de la misión durante la realización de entrevistas que demandaron la preparación y aportación de documentación y evidencias para que el equipo de expertos de la misión pudieran llevar a cabo su tarea de revisión y verificación.

El incremento del número de sesiones a partir de 2019 refleja el incremento de sesiones semanales, convocadas, mayoritariamente, para preparar las actividades planificadas para el año 2020 y para el análisis y toma de decisión sobre las renovaciones de las autorizaciones de explotación de las centrales nucleares de Almaraz, unidad I y II y Vandellós II.

En virtud del artículo 14 de la Ley 15/1980 de Creación del CSN, sobre el acceso a la información, las actas de las sesiones del Pleno y los dictámenes que sustentan sus acuerdos están disponibles para consulta general en la web del CSN (www.csn.es).

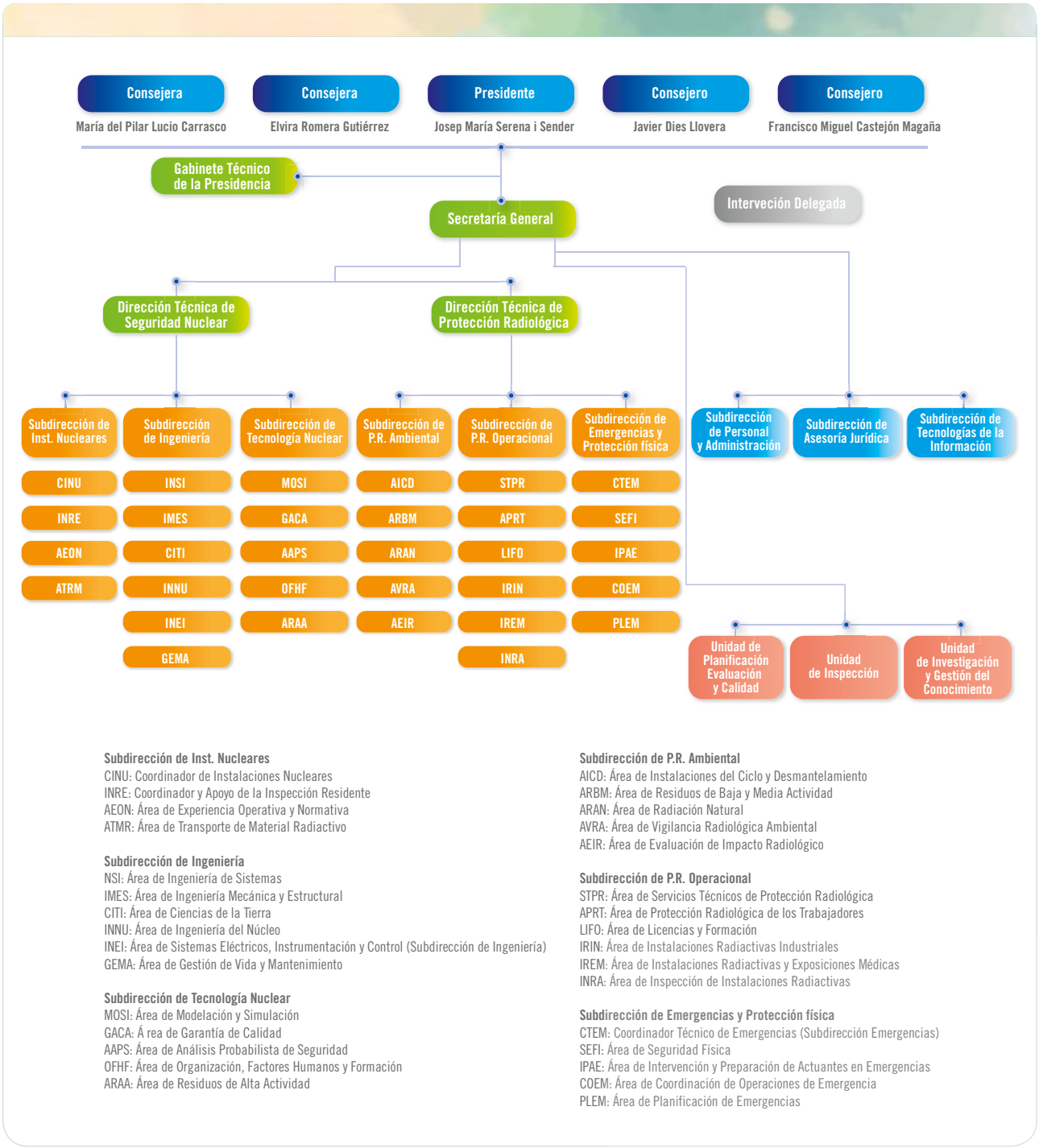
1.2. Estructura organizativa del CSN

De acuerdo con el marco legal del CSN, los órganos superiores de dirección son el Pleno y la Presidencia. El Pleno está asistido por una Secretaría General, cuyo titular es Manuel Rodríguez Martí, designado por Real Decreto 280/2017, de 17 de marzo.

Son órganos de dirección del CSN, bajo la dirección de la Presidencia y del Pleno, la Secretaría General, la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear, la Dirección Técnica de Protección Radiológica, la Dirección del Gabinete Técnico de la Presidencia y las Subdirecciones.

La siguiente figura ilustra la estructura organizativa del CSN, vigente a 31 de diciembre de 2020

Figura 1.2.1. Organigrama del CSN



Subdirección de Inst. Nucleares
CINU: Coordinador de Instalaciones Nucleares
INRE: Coordinador y Apoyo de la Inspección Residente
AEON: Área de Experiencia Operativa y Normativa
ATMR: Área de Transporte de Material Radiactivo

Subdirección de Ingeniería
NSI: Área de Ingeniería de Sistemas
IMES: Área de Ingeniería Mecánica y Estructural
CITI: Área de Ciencias de la Tierra
INNU: Área de Ingeniería del Núcleo
INEI: Área de Sistemas Eléctricos, Instrumentación y Control (Subdirección de Ingeniería)
GEMA: Área de Gestión de Vida y Mantenimiento

Subdirección de Tecnología Nuclear
MOSI: Área de Modelación y Simulación
GACA: Á rea de Garantía de Calidad
AAPS: Área de Análisis Probabilista de Seguridad
OFHF: Área de Organización, Factores Humanos y Formación
ARAA: Área de Residuos de Alta Actividad

Subdirección de P.R. Ambiental
AICD: Área de Instalaciones del Ciclo y Desmantelamiento
ARBM: Área de Residuos de Baja y Media Actividad
ARAN: Área de Radiación Natural
AVRA: Área de Vigilancia Radiológica Ambiental
AEIR: Área de Evaluación de Impacto Radiológico

Subdirección de P.R. Operacional
STPR: Área de Servicios Técnicos de Protección Radiológica
APRT: Área de Protección Radiológica de los Trabajadores
LIFO: Área de Licencias y Formación
IRIN: Área de Instalaciones Radiactivas Industriales
IREM: Área de Instalaciones Radiactivas y Exposiciones Médicas
INRA: Área de Inspección de Instalaciones Radiactivas

Subdirección de Emergencias y Protección física
CTEM: Coordinador Técnico de Emergencias (Subdirección Emergencias)
SEFI: Área de Seguridad Física
IPAE: Área de Intervención y Preparación de Actuantes en Emergencias
COEM: Área de Coordinación de Operaciones de Emergencia
PLEM: Área de Planificación de Emergencias

1.3. Recursos y medios

1.3.1. Recursos humanos

A continuación se resumen los cambios durante 2020 en materia de recursos humanos:

a) Altos cargos

Por Real Decreto 536/2020, de 19 de mayo, fue nombrado Rafael Cid Campo como Director Técnico de Seguridad Nuclear.

b) Personal funcionario

Por Resolución del CSN de 19 de junio de 2020 se nombraron veinticuatro nuevos funcionarios de la Escala Superior del Cuerpo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica, correspondientes a la oferta de empleo público del año 2018.

El Real Decreto 936/2020, de 27 de octubre, aprobó la oferta de empleo público para 2020, ofertando veinticinco plazas para la Escala Superior del Cuerpo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica.

En 2020 se aprovisionaron diez puestos de trabajo por el sistema de libre designación, por Resoluciones de 25 de junio, 23 de julio y 10 de diciembre. Así mismo, se adjudicaron 32 puestos por el sistema de concurso según Resolución de 25 de junio y quedaron vacantes 17 plazas.

Medios humanos

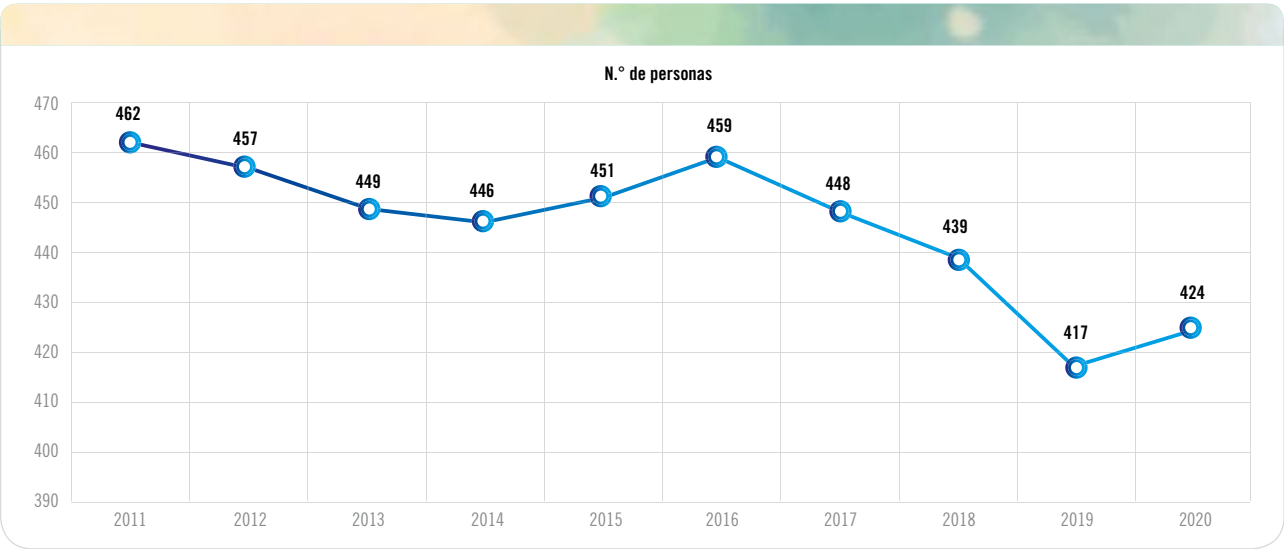
A 31 de diciembre de 2020 el total de efectivos en el Organismo ascendía a 424 personas, según se detalla en la tabla 1.3.1.1.

Tabla 1.3.1.1. Distribución del personal del Consejo de Seguridad Nuclear a 31 de diciembre de 2020

	CONSEJO	SECRETARÍA GENERAL	DIRECCIONES TÉCNICAS	TOTAL
Altos cargos	5	1	2	8
Funcionarios del Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica	8	15	200	223
Funcionarios de otras Administraciones Públicas	4	81	27	112
Personal eventual	25			25
Personal laboral	2	37	17	56
Totales	44	134	246	424

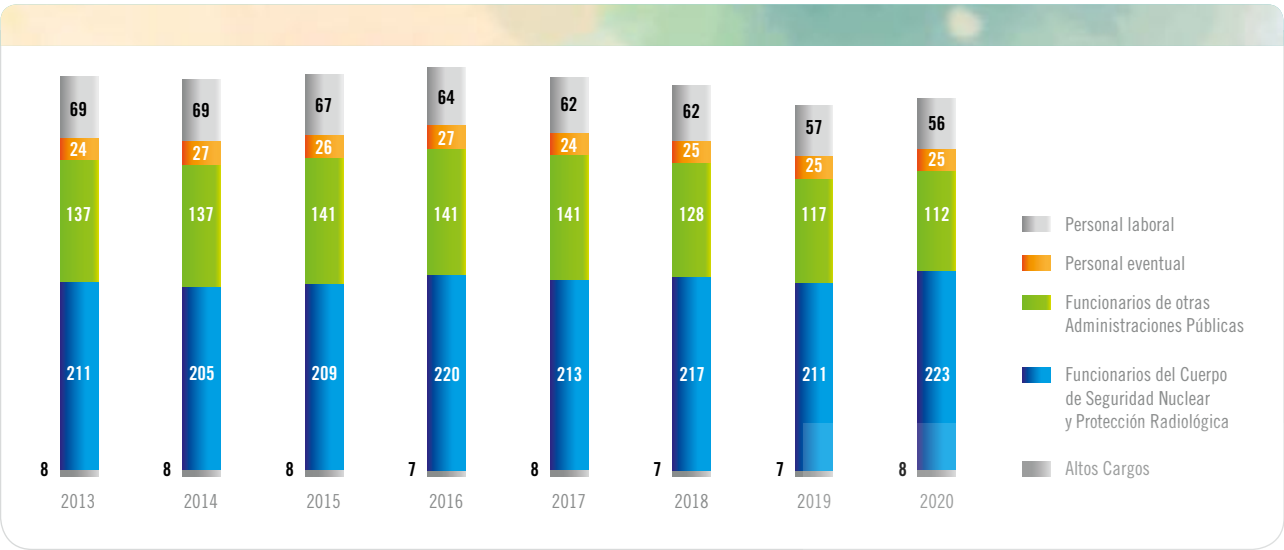
La gráfica 1.3.1.1 muestra la evolución de empleados del CSN desde 2011. Tras el descenso continuado de la plantilla desde 2016, el incremento de 2020 por la incorporación de los nuevos funcionarios es aún insuficiente para compensar el descenso experimentado en los últimos años debido a jubilaciones del personal principalmente.

Grafica 1.3.1.1. Evolución del número de trabajadores en el CSN en el periodo 2011-2020



La gráfica 1.3.1.2 representa la distribución de la plantilla según el puesto de trabajo, que refleja la incorporación de 19 personas en 2018 y de los 24 nuevos funcionarios en 2020. La oferta de empleo público para puestos de Escala superior de cuerpo técnico de seguridad nuclear y protección radiológica del CSN en años anteriores incluyeron un menor número de plazas.

Grafica 1.3.1.2. Distribución de la plantilla según el puesto de trabajo en el periodo 2013-2020

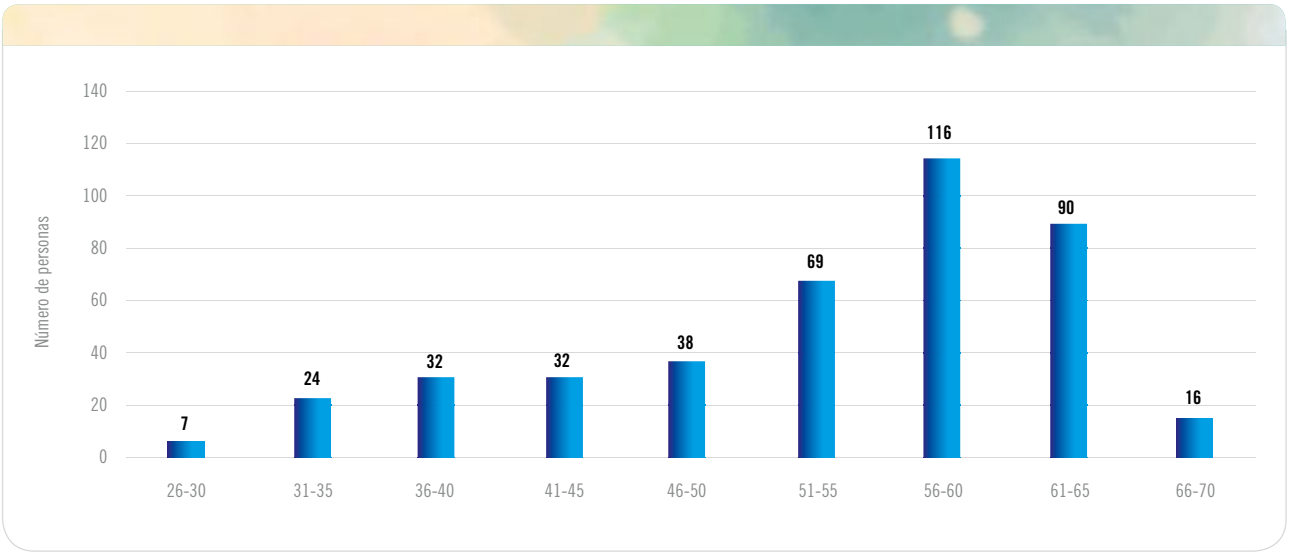


Las gráficas 1.3.1.3 y 1.3.1.4 representan, respectivamente, la cualificación de la plantilla a 31 de diciembre de 2020 y la distribución del personal del Organismo por edades.

Además, como datos de interés, el número de mujeres en el CSN representa el 51,42 % del total de la plantilla y el de hombres el 48,58 %. La media de edad del personal es de 53 años.

Gráfica 1.3.1.3. Titulación del personal del Consejo de Seguridad Nuclear en el 2020

Grafica 1.3.1.4. Distribución del personal del CSN por edades en el año 2020



1.3.2. Recursos económicos

El CSN se rige, en materia económico financiera, por las disposiciones de la Ley General Presupuestaria, 47/2003 de 26 de noviembre, como entidad del sector público administrativo estatal, sometida al régimen de Contabilidad Pública y a la Instrucción de Contabilidad para la Administración Institucional del Estado.

El presupuesto inicial del CSN para el ejercicio de 2020 se cifró en un total de 46.937 miles de euros, sin experimentar variación respecto de 2019, ya que se había prorrogado el presupuesto de 2018. En el contexto de la emergencia COVID-19 el Ministerio de Hacienda solicitó transferir al Tesoro los fondos líquidos, por lo que el CSN realizó una ampliación de crédito por importe de 54.350.000,00 euros, reflejado en el aumento de la previsión inicial de ingresos en el capítulo 87 *Remanente tesorería*. Finalmente, ese traspaso de fondos no se hizo efectivo, pero no se anuló la modificación presupuestaria. Por tanto, se produjo un aumento nominal del presupuesto, pero la ejecución en términos reales y la cuenta de resultados muestran unos niveles similares a los de años anteriores.

La información ampliada sobre este capítulo puede verse en el anexo I, donde se detallan los aspectos económicos, desglosados en aspectos presupuestarios y aspectos financieros, estructurados, a su vez, en Derechos y Obligaciones reconocidas netas, por una parte y Cuenta de resultados y Balance de situación, por otra. La contabilidad del organismo se ajusta al Plan general de contabilidad pública (Orden EHA/1037/2010, de 13 de abril).

El ejercicio 2020 arroja un resultado positivo de 4.360 miles de euros, como se resume en la tabla 1.3.2.1 que se presenta a continuación:

Tabla 1.3.2.1. Resumen balance ejercicio 2020

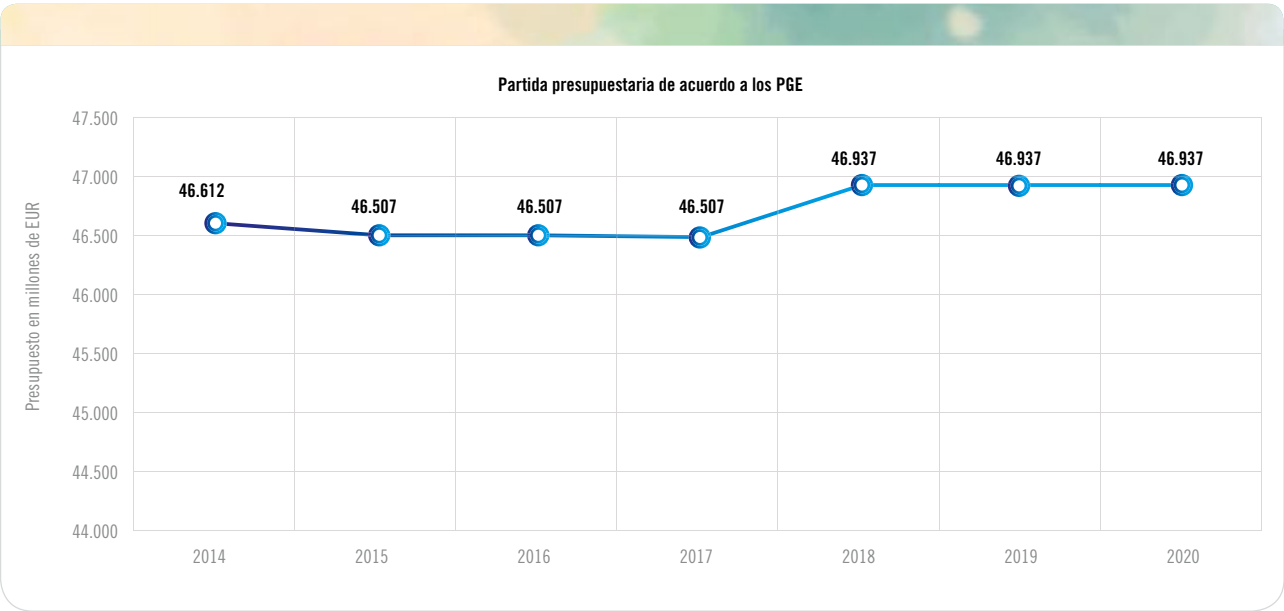
RESUMEN BALANCE EJERCICIO 2020 PRESUPUESTO INICIAL 46.937 MILES DE EUROS (*)			
GASTOS		INGRESOS	
CONCEPTO	PORCENTAJE	CONCEPTO	PORCENTAJE
PERSONAL retribuciones, seguridad social, gastos sociales	64,5 %	Tasas por servicios prestados	99,5%
Suministros y servicios exteriores. Trabajos empresas, suministros fungibles y comunicaciones	27,5 %	Transferencias y subvenciones corrientes, ingresos financieros y otros ingresos de gestión.	0,5%
Otros (amortizaciones, subvenciones, becas, transferencias, etc)	8 %		
RESULTADO POSITIVO 4.360 miles de euros			

(*) Consta un presupuesto definitivo de 101.287 miles € por la ampliación de crédito de 54.350 M€ realizada en previsión de la provisión de fondos en el contexto COVID-19.

La gráfica 1.3.2.1 muestra la evolución de la partida presupuestaria del CSN desde 2014.

Esta gráfica identifica el mantenimiento de presupuesto en los últimos años debido a la no aprobación de nuevos presupuestos generales del Estado desde el ejercicio 2018 al ejercicio 2021.

Gráfica 1.3.2.1. Evolución de la partida presupuestaria del CSN desde 2014



1.3.3. Medios informáticos

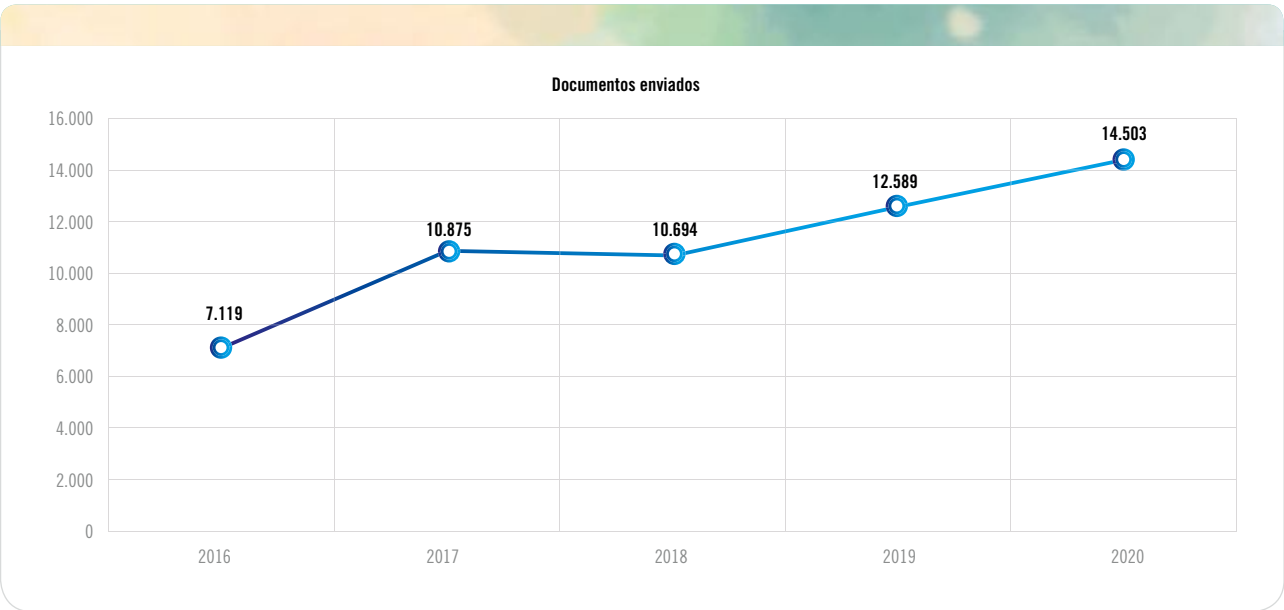
En el año 2020 hemos visto cambios sin precedentes en el mundo del trabajo. El 11 de marzo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) calificó el nuevo brote de coronavirus como una pandemia y se empezaron a tomar medidas de confinamiento con la obligación de permanecer en casa y trabajar a distancia. El CSN no tenía plenamente implantados procedimientos para el desarrollo de su actividad en modo remoto, su implantación llevó asociado el desarrollo de herramientas tecnológicas nuevas, que ha requerido de un gran esfuerzo desde el punto de vista de implementación por parte de la Subdirección de Tecnologías de la Información y de familiarización con la nueva metodología de trabajo en forma remota por parte de la plantilla. La utilización de estas aplicaciones informáticas ha requerido además del incremento en la dotación de equipamiento informático, un refuerzo de la seguridad para evitar los ciberataques.

A continuación, se listan las actividades más relevantes de la Subdirección de Tecnologías de la Información en 2020:

- Adaptación a la modalidad de teletrabajo (VPNs, plataformas de comunicación diversas y seguras, ordenadores portátiles maquetados, formación en ciberseguridad).
- Diseño e inicio del Plan de Actuación de la Subdirección de Tecnologías de la Información (STI) de 2020 a 2025.
- Diseño e inicio del Plan de Transformación Digital, que incorpora el Plan InfoRenove de actualización de muchas de las 122 aplicaciones informáticas del CSN.
- Renovación de la aplicación de Imputaciones del personal (INIMP), vinculada a la Investigación Operativa y a la Contabilidad Analítica del CSN.
- Incorporación de nuevos módulos en la aplicación INUC para la gestión de la información de actividades de Instalaciones Nucleares y del Ciclo de combustible.
- Inicio de la Sede Electrónica 2.0 para las comunicaciones de entrada y salida del CSN.
- Modificación de 24 aplicaciones corporativas, dentro del proceso continuo de adaptación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. En este marco se ha iniciado en pruebas el nuevo registro virtual GEISER.

La creciente implantación de la administración electrónica se muestra en las gráficas a continuación 1.3.3.1 y 1.3.3.2 y 1.3.3.3, con datos históricos entre 2016 y 2020 correspondientes, respectivamente, al número de documentos enviados a través de la Sede electrónica, que ha alcanzado los 14.503, al número de trámites, que alcanzó los 10.048 y al número de páginas vistas en la web corporativa, que ha alcanzado las 176.947 páginas.

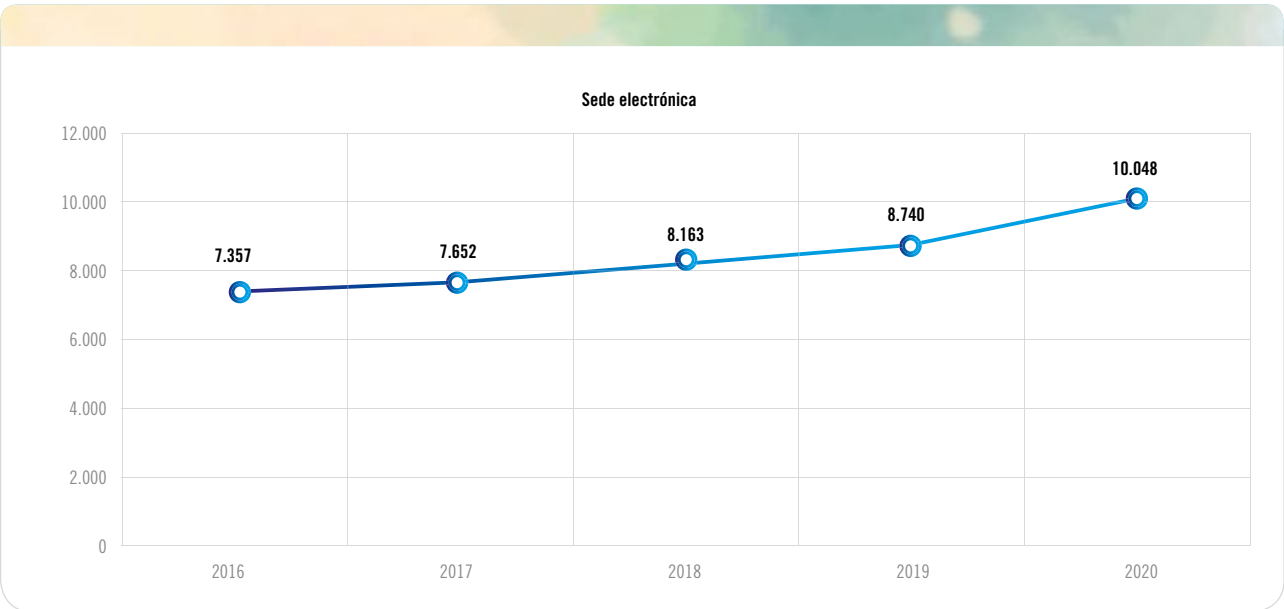
Gráfica 1.3.3.1. Número de documentos enviados por sede electrónica



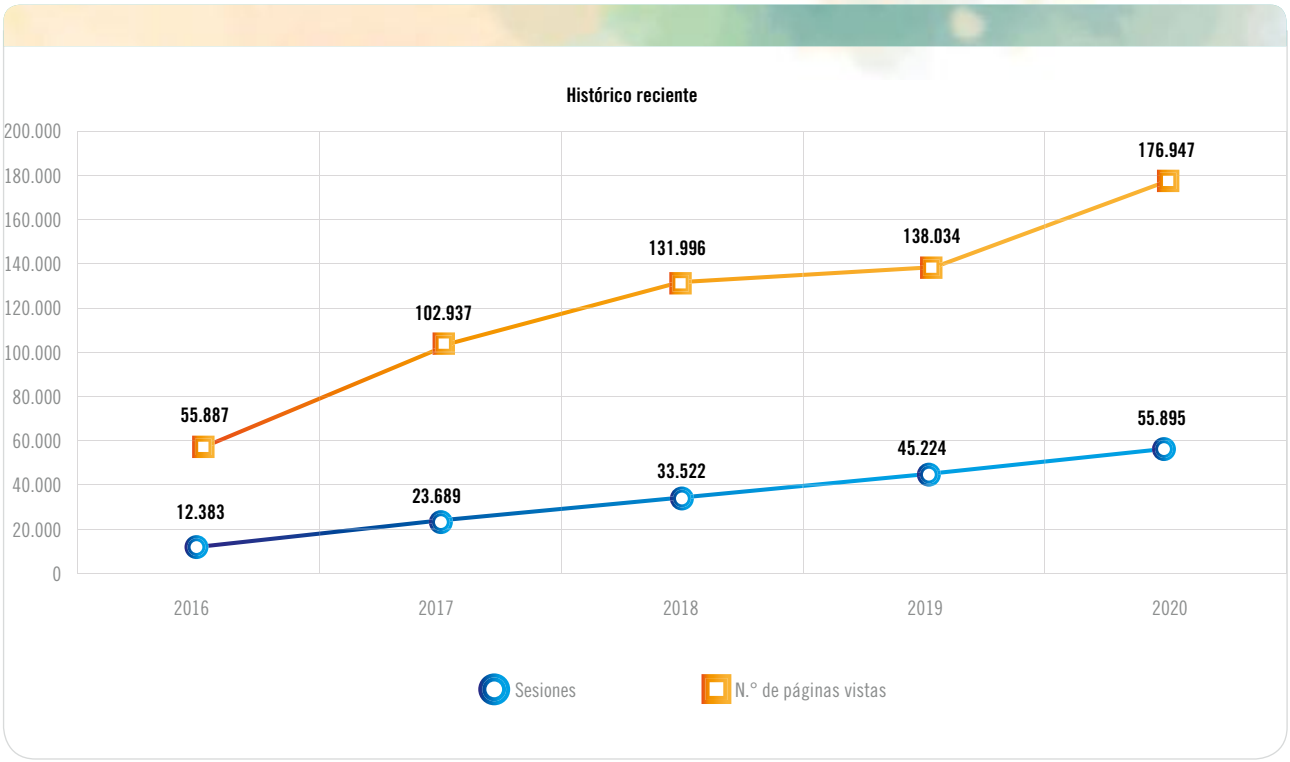
Los trámites en la Sede electrónica se realizan a través de 56 servicios web diferentes, siendo el más frecuente en 2020 el Registro de Documentación, con 4.706 trámites y, en segundo lugar, el Registro de Hojas de Inventario de Fuentes de Alta Actividad, con un total de 2.616 trámites.

Otra cifra de interés en cuanto a la administración electrónica es el volumen de pagos de tasas al CSN por los servicios prestados mediante medios telemáticos, que en 2020 ha sido de 21.804.659,9€, que supone el 48,25% sobre el total de recaudación en 2020.

Gráfica 1.3.3.2. Número de trámites realizados en sede electrónica



Gráfica 1.3.3.3. Número de páginas vistas en el portal web corporativo



Con respecto a la **seguridad tecnológica y de la información**, durante 2020 el CSN ha dado continuidad al plan de adecuación al esquema nacional de seguridad (PAENS), como desarrollo del Real Decreto 3/2010 y del Real Decreto 951/2015. En este marco el CSN ha recibido una auditoría externa, con resultados satisfactorios en cuanto a la Certificación ENS.

Entre otras acciones realizadas por el CSN en 2020 en relación con la seguridad, identificadas en el informe de evaluación transmitido al Ministerio de Economía y Empresa sobre el impacto de la Directiva 2016/1148 de la UE, cabe destacar las siguientes:

- Avances en la remodelación de cabinas del centro de cálculo y de almacenamiento en discos y en la sustitución en la red local del cortafuego interno.

- Mejoras del centro de proceso de datos y de los sistemas de control de acceso a red para prevenir accesos no autorizados.

- Implantación de un sistema más sólido AntiSpan, y un nuevo servidor de control de acceso que centraliza la autenticación, autorización y contabilidad de los usuarios que acceden a determinados recursos corporativos (wifi, VPN, etc.).

- Completada la instalación de la infraestructura de red securizada en la Subdirección de Emergencias y Protección Física (SEP) para información confidencial.

- Integración de las herramientas CLAUDIA y micro Claudia, desarrolladas por el Centro Criptológico Nacional, para la detección de amenazas complejas en el puesto de usuario.

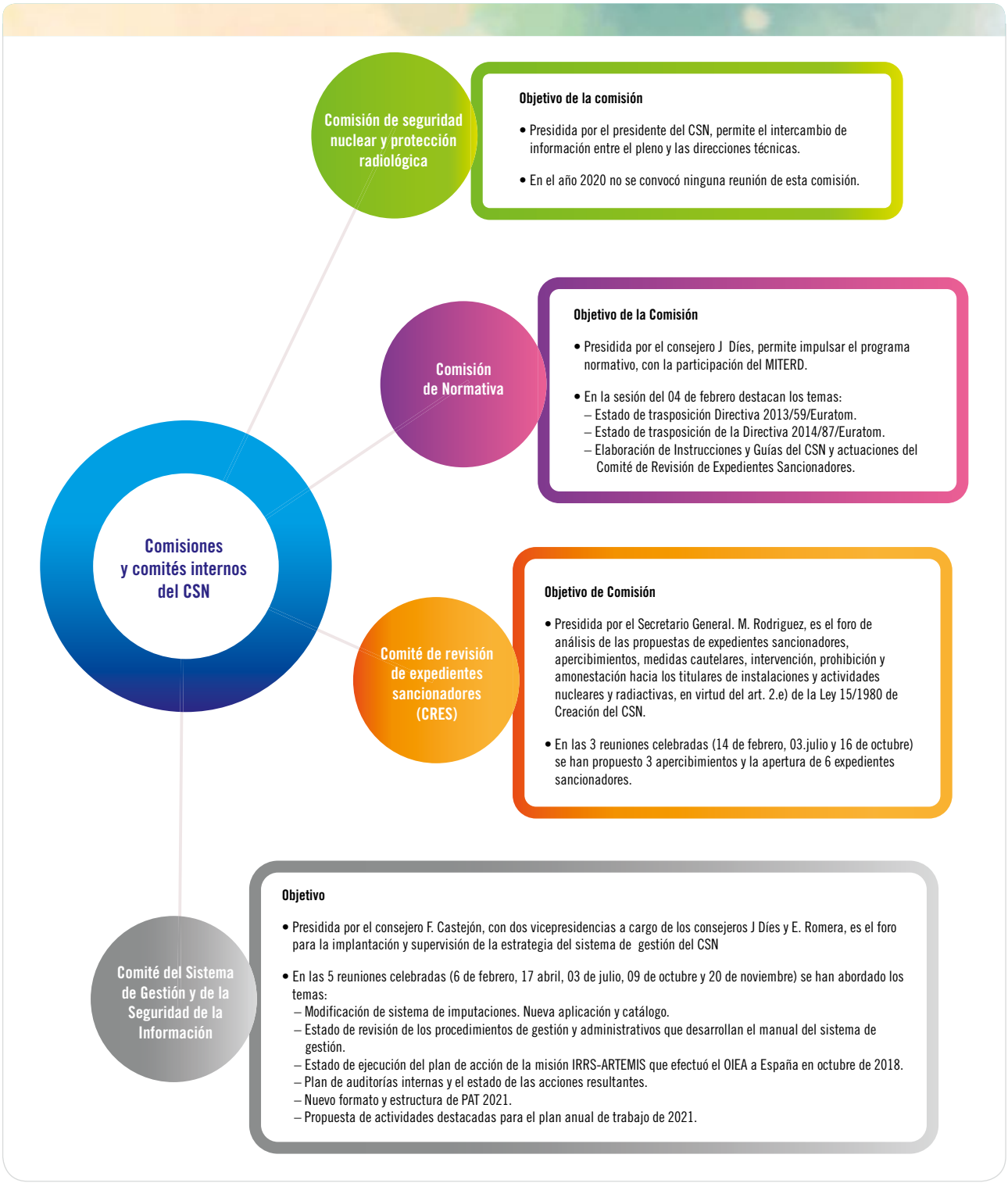
En el anexo II de este informe se presenta información pormenorizada sobre las actividades desarrolladas en este ámbito durante el año 2020.

1.4. Comisiones del Consejo

De acuerdo con el artículo 47 del Estatuto del CSN, el Pleno puede acordar la creación de comisiones internas de trabajo para el ejercicio de las funciones específicas que al efecto se determinen y respecto de las cuales la decisión última corresponda al Pleno.

En la figura 1.4.1 se representan las comisiones vigentes durante el año 2020 y las actividades que han realizado.

Figura 1.4.1. Comisiones. Actividades durante el año 2020



1.5. Relaciones del CSN y actividad institucional

El Consejo de Seguridad Nuclear tiene entre sus funciones la de mantener relaciones oficiales con las instituciones del Estado a nivel central, autonómico y local, así como con organizaciones profesionales y asociaciones no gubernamentales, destacando, por su especial relevancia y singularidad, la relación institucional del CSN con el Congreso de los Diputados y el Senado.

1.5.1. Relaciones institucionales

La figura 1.5.1.1 resume las actividades del CSN en este ámbito de actuación en el año 2020.

Figura 1.5.1.1. Relaciones institucionales. Actividades en el 2020

1.5.1.1. Respuestas a preguntas parlamentarias recibidas en el año 2020

En 2020 el Ministerio para la Transición Ecológica solicitó al CSN información para dar respuesta a las tres iniciativas que se identifican en la tabla 1.5.1.1.1. Se muestra esta información de forma resumida. Las respuestas dadas por el Gobierno se publican en el Boletín Oficial de las Cortes Generales.

Tabla 1.5.1.1.1. Preguntas parlamentarias remitidas al CSN por el Gobierno para información

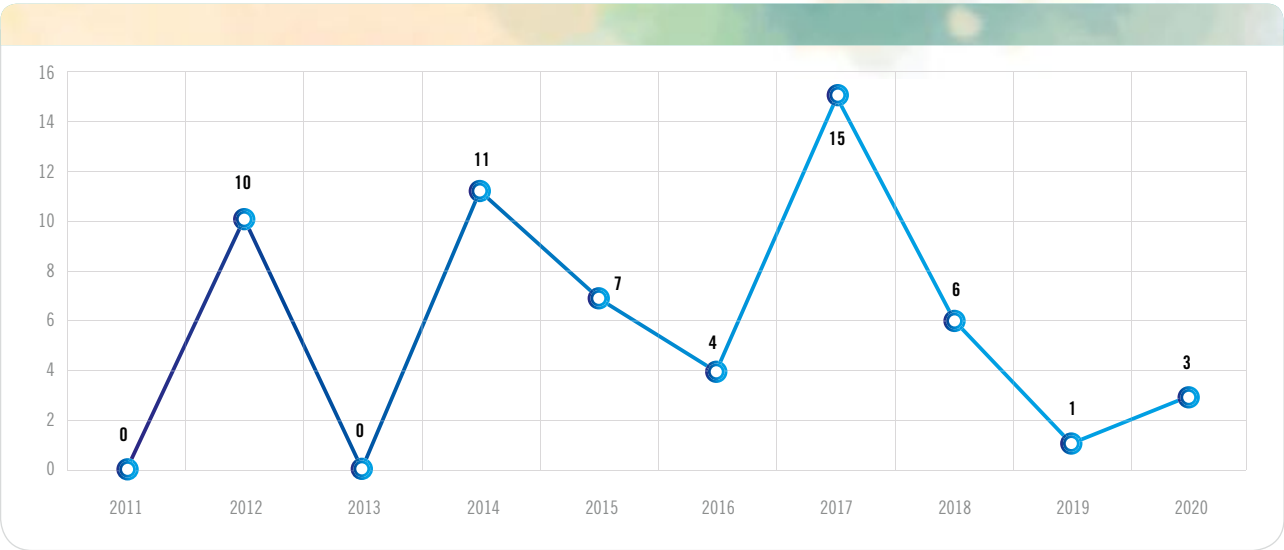
AUTOR	GRUPO PARLAMENTARIO	ASUNTO
Joan Baldoví	Compromís (Congreso)	Pregunta sobre el Almacenamiento Temporal Individualizado (ATI) de la central Nuclear de Cofrentes (Valencia)
Mireia Borrás Pabón Pedro Requejo Novoa Luís Gestoso de Miguel Ángel López Maraver	Vox (Congreso)	Pregunta sobre el remanente de tesorería del Consejo de Seguridad Nuclear.
Mireia Borrás Pabón Pedro Requejo Novoa Luís Gestoso de Miguel Ángel López Maraver	Vox (Congreso)	Pregunta sobre la protección de los trabajadores, la población y el medio ambiente.

Adicionalmente, el Grupo parlamentario VOX formuló una petición de información el 11 de septiembre de 2020, solicitando copia de las actas de las reuniones mantenidas por el Pleno del CSN durante los años 2018, 2019 y 2020.

La gráfica 1.5.1.1.1 muestra el histórico de las preguntas parlamentarias formuladas al CSN en el período decenal 2011-2020, donde destacan las anualidades 2012, 2014 y 2017 y, en menor medida, 2015. La reducción de interpelaciones en los dos últimos años puede explicarse con la inactividad parlamentaria en 2019 y la focalización en la crisis sanitaria por COVID-19 durante 2020. Las preguntas formuladas han estado relacionadas con lo siguiente:

- En 2012 sobre aspectos técnicos asociados a los defectos detectados en la vasija de la central nuclear de Döel 3 en Bélgica, ya que es el mismo fabricante de las vasijas de CN. Santa María de Garoña y CN. Cofrentes;
- En 2014, 7 de las preguntas recibidas versaron sobre CN Santa María de Garoña que, de forma voluntaria, había suspendido su operación en diciembre de 2012.
- En 2015, las preguntas estaban focalizadas en CN Santa María de Garoña y el Almacén Temporal Centralizado (ATC).
- Las preguntas recibidas en 2016 se centraron principalmente, en los viajes a Irán y Arabia Saudí realizados por el presidente del CSN.
- En 2017 se mantuvo el foco sobre CN Santa María de Garoña.
- En 2018 se prestó especial importancia a las paradas programadas y no programadas de CN Cofrentes y CN Vandellós II.

Gráfico 1.5.1.1.1. Evolución del número de preguntas parlamentarias en el periodo 2011-2020



1.5.1.2. Administración General del Estado

El CSN mantiene una intensa e incesante actividad con las comunidades autónomas, instituciones y universidades que se plasma en la firma de una serie de convenios. En el anexo III se proporciona información de detalle de los convenios en vigor entre el CSN y CCAA, instituciones y universidades.

1.5.1.3. Administraciones autonómicas

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

En la actualidad son nueve las comunidades autónomas que disponen de acuerdo de encomiendas con el CSN con 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.

En la figura 1.5.1.1 al inicio de este apartado se incluye información relativa a las reuniones de las comisiones mixtas de seguimiento llevadas a cabo en el año 2020 con las CCAA con acuerdo de encomienda.

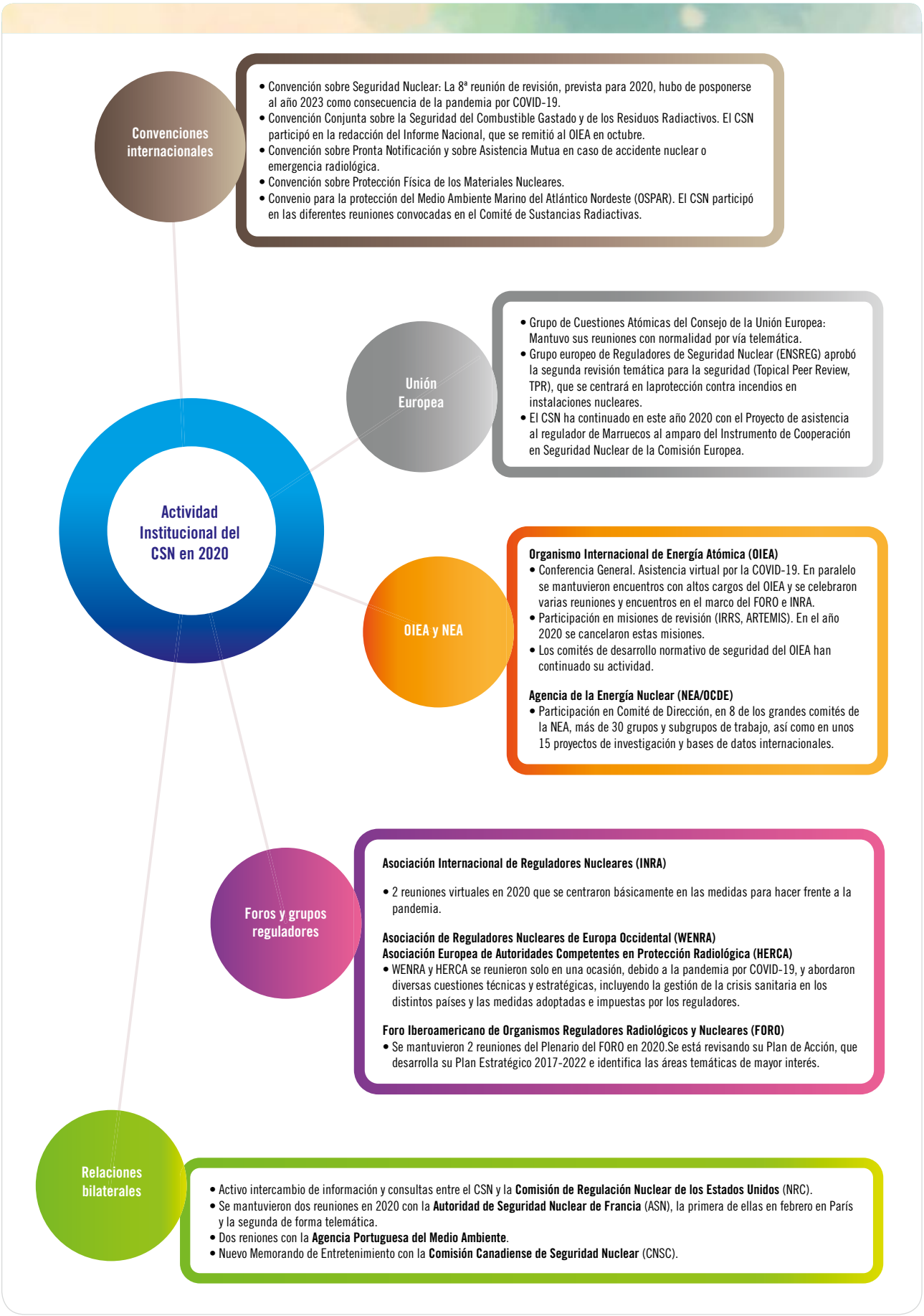
En el anexo III se presenta información de detalle de la actividad llevada a cabo por el CSN en relación con los acuerdos de colaboración firmados con las CCAA y universidades.

1.5.2. Relaciones internacionales

La política y estrategias del CSN en el ámbito internacional 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 y el bilateral, a través de acuerdos de cooperación técnica y colaboración con organismos reguladores homólogos. Dentro del ámbito de las relaciones multilaterales, adquieren un carácter especial las distintas convenciones y tratados internacionales, en los que el CSN participa, en su ámbito de competencia, para el cumplimiento de los compromisos adquiridos por España en el marco de estos instrumentos internacionales.

En las materias que requieren de una posición nacional consensuada, el CSN colabora con las autoridades y 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. Entre estas autoridades destacan el Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación (MAEUEC), el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), el Ministerio del Interior, el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, y en relación a las entidades colaboradoras, el Ciemat y Enresa.

Figura 1.5.2.1. Actividad internacional del CSN en el año 2020



1.5.2.1. Relaciones bilaterales

Para el CSN son de gran importancia las relaciones con organismos reguladores homólogos de otros países. En esta línea, el Consejo ha suscrito varios acuerdos bilaterales de cooperación que tienen como objetivo principal sentar las bases para la colaboración y el intercambio de información técnica y de experiencia reguladora.

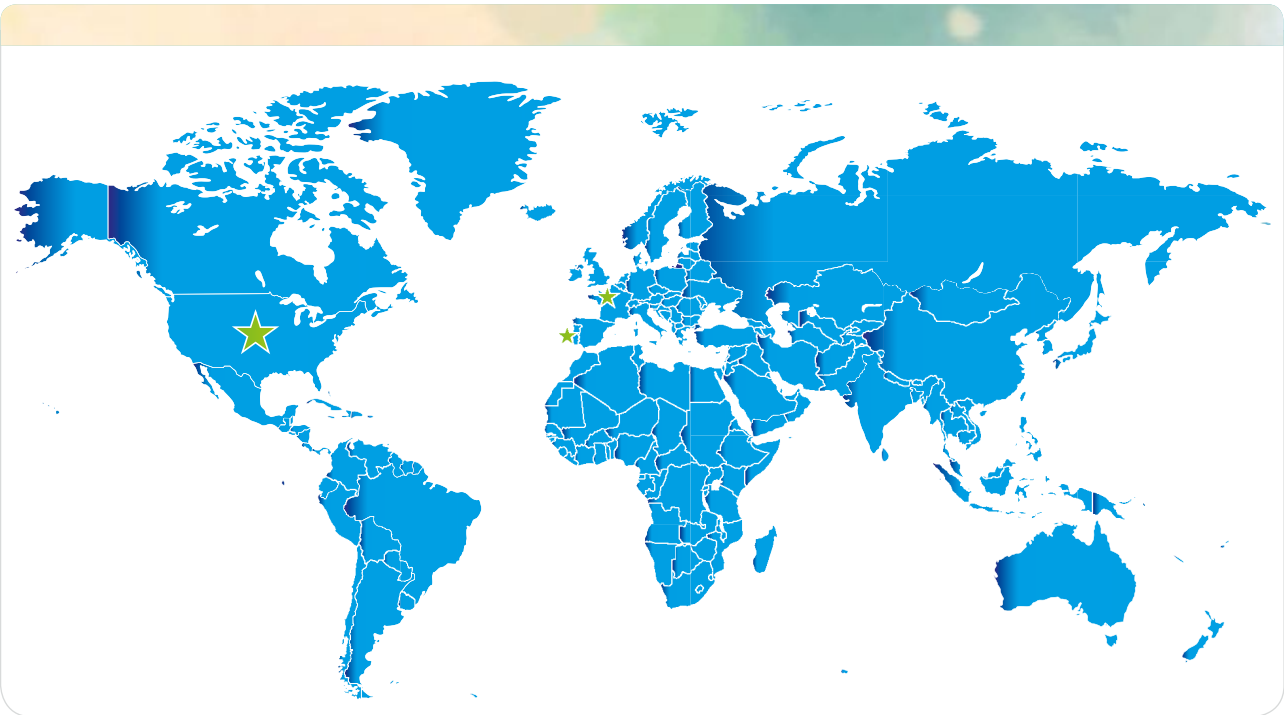
Durante 2020, a pesar de la crisis sanitaria mundial, se continuó con la estrecha cooperación existente con los organismos reguladores de Estados Unidos y Francia, a través de numerosas actividades conjuntas a niveles institucional y técnico.

Por otra parte, en este año 2020 se firmó un Memorando de Entendimiento (MoU) con el regulador nuclear de Canadá y se impulsó otro con Portugal, previsto para firma en 2021.

Como consecuencia de la COVID-19, la habitualmente intensa actividad bilateral del CSN se vio seriamente alterada con la cancelación de varios encuentros y actividades conjuntas.

Relaciones bilaterales con organismos homólogos: *En 2020, a pesar de la situación sanitaria que supuso la cancelación de gran parte de la actividad internacional, desde el CSN se fomentó y continuó el trabajo con EE.UU, Francia y Portugal manteniéndose reuniones bilaterales en formato telemático..*

Figura 1.5.2.1.1. Mapa de los acuerdos bilaterales en 2020 con organismos homólogos



1.5.3. Información y comunicación pública

El artículo 2ñ) de la Ley 15/1980 de Creación establece la obligación del CSN de informar a la opinión pública sobre materias de su competencia, con la extensión y periodicidad que el propio Consejo determine, sin perjuicio de la publicidad de sus actuaciones administrativas en los términos legalmente establecidos, todo ello aportando la mayor transparencia y credibilidad en el ejercicio de sus funciones.

El derecho de acceso a la información y participación del público en cuanto a las competencias de la seguridad nuclear y la protección radiológica viene recogido en el artículo 12 de la misma 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 2020-2025 identificada con la transparencia.

En 2020, debido a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, el CSN realizó un esfuerzo por mejorar y reforzar la comunicación tanto interna como externa, especialmente en el intervalo desde el inicio del estado de alarma hasta el 21 de junio. La

figura 1.5.3.1 ilustra las acciones más relevantes en este sentido, destacando el hecho de que se mantuvo la conexión internacional, emitiendo 7 notas informativas sobre las medidas adoptadas a nivel internacional en materia de comunicación por los principales reguladores internacionales durante la pandemia, con la finalidad de intercambiar información sobre la gestión en otros organismos reguladores internacionales, la información a sus diferentes públicos y grupos de interés *(stakeholders),* e incorporar al plan del CSN las medidas adicionales que pudieran resultar aplicables.

Figura 1.5.3.1. Actuaciones del CSN en materia de información y comunicación

1.5.3.1. Edición de publicaciones

En 2020 se editaron dentro del Plan de Publicaciones un total de 16 nuevos títulos en formato papel (libros, revista Alfa, normativa, folletos y carteles) con una tirada de 13.620 ejemplares y una publicación más en formato exclusivamente electrónico. También se reeditaron 4 obras con una tirada de 16.500 ejemplares, distribuidos en su mayoría en el Centro de Información. Estas cifras se resumen en la gráfica y la figura siguiente:

Gráfica 1.5.3.1.1. Plan de publicaciones del CSN en el año 2020

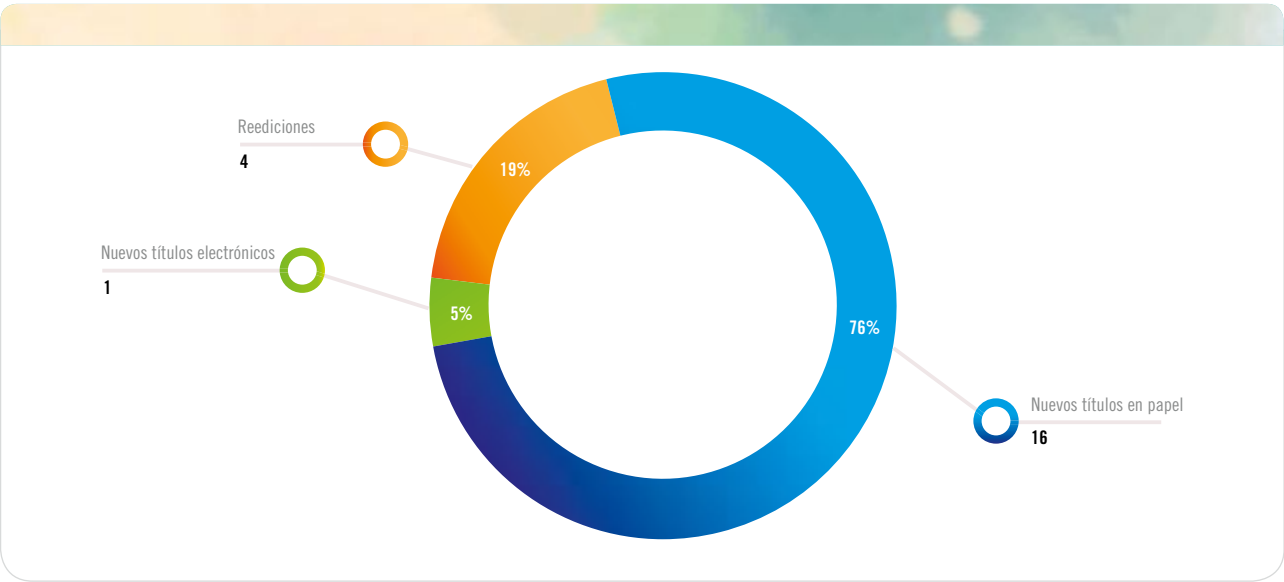
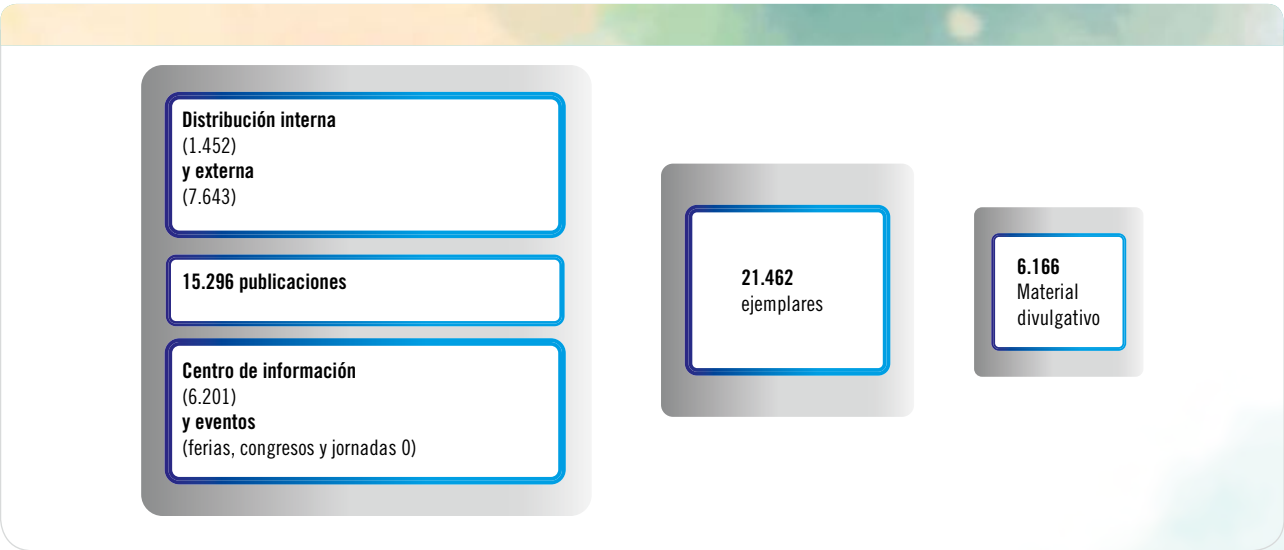


Figura 1.5.3.1.1. Publicaciones realizadas en 2020 y su distribución



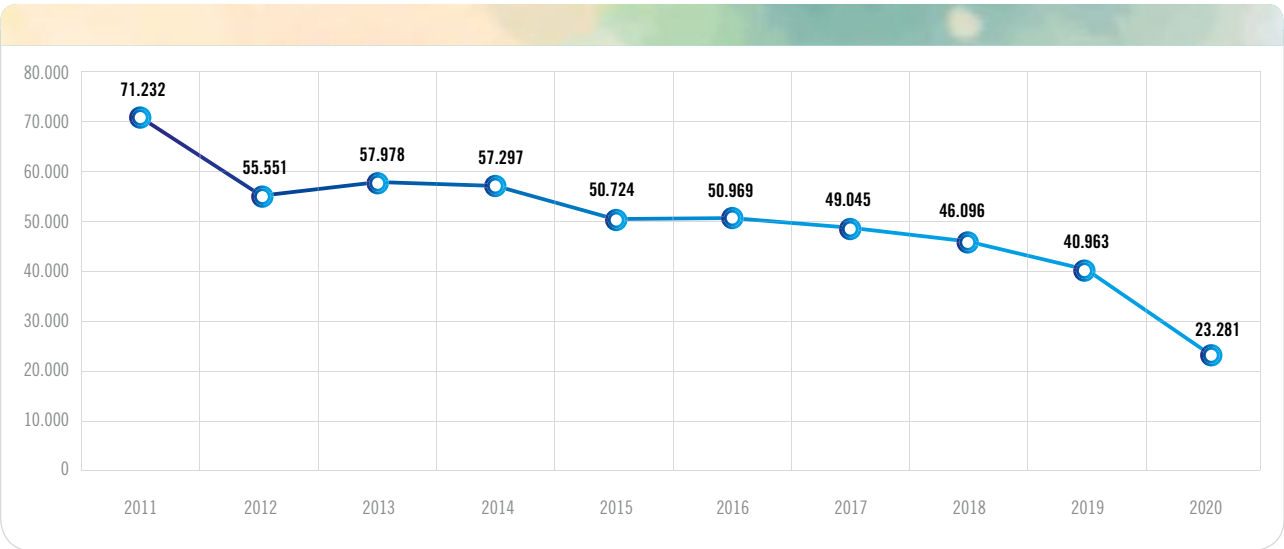
La gráfica 1.5.3.1.2 muestra los datos históricos de la distribución de ejemplares en formato impreso en los últimos diez años en el CSN.

Como se puede observar, la distribución de ejemplares publicados en el CSN en formato impreso sigue una tendencia decreciente de forma continuada desde hace años, debido al mayor uso de soportes digitales y descargas desde la web institucional, así como al compromiso del CSN con los objetivos de sostenibilidad establecidos en la Agenda 2030 en relación con la reducción de la huella de carbono. En 2020, y debido a la crisis sanitaria COVID-19, el número de visitas al centro de información se ha reducido drásticamente y no se ha asistido a ferias, congresos o exposiciones, canales habituales de difusión de las publicaciones en papel, lo que ha causado una disminución del 43% en la distribución impresa en 2020 respecto el año anterior.

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

https://www.csn.es/documents/10182/1931674/Cat%C3%A1logo+de+publicaciones/d494e458-5d33-d829-c98f-5e0e14ccbe10

Gráfica 1.5.3.1.2. Evolución de distribución de publicaciones en formato impreso del CSN en los últimos 10 años



1.6. 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 CSN, con la misión de emitir recomendaciones para favorecer y mejorar la transparencia, el acceso a la información y la participación pública en las 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 institucional del CSN (www.csn.es). https://www.csn.es/comite-asesor

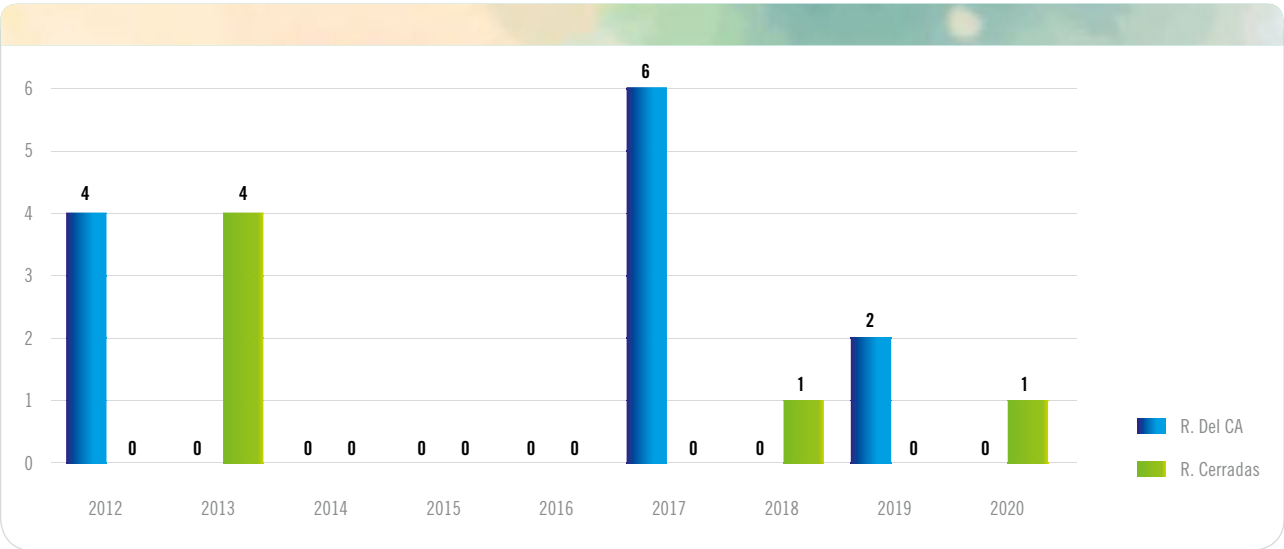
Se celebraron dos reuniones, la decimonovena y la vigésima en fechas 18 de junio y 26 de noviembre del 2020, ambas se realizaron por via telemática. En la tabla 1.6.1 se indica el número de participantes y las presentaciones sobre áreas temáticas especificas realizadas en las dos reuniones mencionadas.

Tabla 1.6.1. Resumen de las dos reuniones mantenidas en 2020

NÚMERO	ASISTENTES	PRESENTACIONES SOBRE TEMÁTICAS ESPECÍFICAS		
		DSN	DPR	GTP
Reunión 19	31	Evaluación integral del estado de envejecimiento de estructuras, sistemas y componentes de seguridad en centrales nucleares	Actuaciones del CSN en el marco del Plan Nacional contra el Radón	
Reunión 20	31	Supervisión por el CSN de Factores Humanos y organizativos en centrales nucleares.	Participación del CSN en la implantación Directriz Básica ante riesgos radiológicos	Supervisión y control de la seguridad nuclear y la protección radiológica durante la pandemia

En la gráfica 1.6.1 se representan las recomendaciones emitidas por el Comité Asesor para la Información y Participación Pública, junto con las recomendaciones que han sido cerradas, en los diferentes años desde la constitución de este Comité en el año 2011.

Gráfica 1.6.1. Recomendaciones emitidas por el Comité Asesor frente al número de recomendaciones resueltas desde su constitución



La gráfica muestra una actividad más significativa en los años 2012 y 2017. El CSN también ha seguido una dinámica desigual en cuanto a la respuesta y cierre de las recomendaciones, observando una mayor actividad en relación con las primeras recomendaciones emitidas por el CA y existiendo un retraso en el cierre de las recomendaciones a partir del año 2017, que se explica por la carga de trabajo que ha soportado el organismo en los últimos años por la preparación y desarrollo de la misión IRRS-ARTEMIS a España en 2018, la evaluación y seguimiento de acciones asociadas a los *stress tests* europeos post Fukushima y a la preparación y desarrollo de la primera *Topical Peer Review* europea (TPR, años 2017 y 2018) derivada de la Directiva 2014/87/Euratom. Adicionalmente, cabe destacar que las recomendaciones realizadas por el CA que llevaban asociadas la realización de jornadas o seminarios no ha sido posible cumplirlas durante el 2020 debido al impacto de la crisis sanitaria por la COVID-19.

En la tabla 1.6.2 se proporciona información de detalle de las reuniones en las que el Comité Asesor ha emitido recomendaciones desde su constitución en 2011 junto con el estado actual de respuesta y los documentos elaborados por el CSN para atender a estas solicitudes.

Tabla 1.6.2. Recomendaciones propuestas por el CA y estado de cumplimiento

Nº DE REUNIÓN	FECHA	RECOMENDACIONES	
		CONTENIDO	Estado actual
1	24-02-11	Constitución	• Recomendaciones 1, 2, 3 están cerradas • Publicación en 2013 de documento de CSN *Palomares- en el camino de la normalización radiológica* • https://www.csn.es/documents/10182/1008558/Palomares.%20En%20el%20camino%20de%20la%20normalización%20radiológica
3	21-05-12	1ª Recomendación: Publicación sobre contaminación de Palomares 2ª Recomendación: Transparencia en la información sobre la revisión de los Planes de Emergencia Nuclear (PEN) como consecuencia del accidente de Fukushima. 3ª Recomendación: Celebración de una conferencia para presentar los resultados pruebas de resistencia a las centrales nucleares españolas.	Recomendaciones 1, 2, 3 están cerradas Publicación en 2013 de documento de CSN Palomares- en el camino de la normalización radiológica https://www.csn.es/documents/10182/1008558/Palomares.%20En%20el%20camino%20de%20la%20normalización%20radiológica
4	25-10-12	4ª Recomendación: Identificar las expectativas de los grupos de interés relacionados con la seguridad nuclear y la protección radiológica	Cerrada
13	8-6-	5ª Recomendación: En el ámbito de una jornada divulgativa más amplia relacionada con la comunicación, el CSN presentará el código ético aprobado 6ª Recomendación: El CSN efectuará una publicación divulgativa sobre los aspectos de seguridad nuclear y protección radiológica relacionados con la operación a largo plazo de las centrales nucleares 7ª Recomendación: El CSN propondrá que se revisen las publicaciones del CSN en las que figuran las tablas de dosis efectiva por exploraciones de diagnóstico por imagen 8ª Recomendación: Revisar las publicaciones actuales del CSN para sustituir términos coloquiales y habituales en la práctica, por términos técnicos, a medida que se vea la necesidad de actualizarlas	• Primera fase de recomendación 5 está cerrada • Segunda fase de recomendación 5 prevista para año 2021 • Recomendación 6 fue reformulada en reunión 26.11.2019. En reunión de 26.11.2020 se presentó para comentarios documento elaborado por el CSN denominado: Impacto de la operación a largo plazo de las centrales nucleares sobre la seguridad nuclear y la protección radiológica. • La recomendación nº 7 está abierta • La recomendación nº 8 está cerrada. • Es una actividad que se realiza de forma continua en todas las publicaciones del CSN
14	16-11-17	9ª Recomendación: Realización de una conferencia sobre la implantación de las mejoras de las CCNN consecuencia de las lecciones aprendidas como resultado del accidente de Fukushima. 10ª Recomendación: Se invita a los miembros del CA a identificar información de sucesos notificables que no sea suficientemente comprensible	• La recomendación nº 9 está abierta prevista cierre para año 2021 • La recomendación nº 10 está cerrada, • Es una actividad que se realiza de forma continua invitando a los miembros del CA a informar al CSN en estos casos
18	26-11-19	11ª Recomendación: En el ámbito de una jornada divulgativa el CSN presente el contenido sobre la Instrucción del Consejo IS-10, el Manual de la Escala INES y el procedimiento de gestión del CSN en materia comunicación de la información sobre sucesos (PG.11.06). 12ª Recomendación: El CSN debe elaborar un documento informativo donde se resuma las acciones realizadas por cada central nuclear española en relación con el Plan de Acción Nacional post Fukushima, incorporando links a documentos de interés.	• La recomendación nº 11 está abierta prevista cierre en el año 2021 • La recomendación nº 12 está abierta previsto cierre en el año 2021

2. Estrategia y gestión de recursos

2.1. Plan Estratégico

Figura 2.1.1. Logo del Plan Estratégico del CSN

El plan estratégico que cubre el periodo 2020-2025, fue aprobado por el Pleno en fecha 17 de junio de 2020. Describe cómo el CSN plantea conseguir sus metas estratégicas orientadas a la seguridad nuclear y radiológica y a la consecución de objetivos de desarrollo sostenible.

El plan proporciona una visión global de las responsabilidades del organismo, establece objetivos y actividades para conseguir sus metas estratégicas y define indicadores clave de rendimiento (ICR) que permitirán hacer un seguimiento y análisis de la consecución de dichos objetivos y actividades por parte del organismo.

La comunicación con la sociedad y los grupos de interés y la transparencia en sus actuaciones son aspectos de gran relevancia para el CSN, muy reforzados por el Plan Estratégico.

El Plan presenta la misión y la visión del organismo. Establece dos metas estratégicas; una orientada a la de seguridad nuclear y radiológica y la otra orientada a la consecución de objetivos de desarrollo sostenible. La meta estratégica de sostenibilidad es transversal y se desarrollará en todos los procesos que constituyen el sistema de gestión del CSN.

META ESTRATÉGICA DE SEGURIDAD: Garantizar la seguridad nuclear y radiológica, así como el uso seguro de los materiales radiactivos, de los generadores de radiaciones ionizantes y controlar las medidas de protección radiológica de los trabajadores expuestos, del público y del medio ambiente incluyendo la protección frente a exposición a radiaciones ionizantes.

META ESTRATÉGICA DE SOSTENIBILIDAD:
Toda la gestión del CSN está orientada hacia la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para 2030. Para ello en todas las actuaciones, tanto del Pleno del Consejo como de todo el personal al servicio del organismo, se velará para que se tengan presentes los 17 ODS y se desarrollen con la máxima amplitud y prontitud posible.

Para cada objetivo estratégico que compone el Plan Estratégico se ha definido una serie de indicadores de rendimiento con el fin de realizar un seguimiento de su avance y grado de cumplimiento. El avance realizado en el año 2020 con relación a los objetivos establecidos en el plan estratégico 2020 -2025 se presenta en las tablas siguientes:

El Plan Estratégico prevé cinco objetivos estratégicos.

Figura 2.1.2. Objetivo Estratégico 1

Objetivo 1

Mantener una supervisión efectiva de las actuaciones de los titulares de las instalaciones o actividades, focalizada en los aspectos más relevantes para la seguridad.

REGULACIÓN

INSPECCIÓN/CONTROL

Indicadores de rendimiento

El CSN demostrará su rendimiento a través de los siguientes indicadores:

Tabla 2.1.1. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 1

OBJETIVO	ACTIVIDAD	PREVISIÓN Y CUMPLIMIENTO
OE.1.1.	Renovación autorizaciones II.NN. (CC.NN. y Juzbado)	Objetivo: Emitir informe sobre la solicitud de renovación de las autorizaciones de explotación de CN Almaraz y CN Vandellós II Acción: El Pleno del Consejo cumplió el objetivo al 100% en el año 2020 mediante la emisión de los informes correspondientes a la central nuclear Almaraz (06/05/2020) y a la central nuclear Vandellós II (23/06/2020), a solicitud del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.
OE.1.2.	Licenciamiento de la planta de concentrados de uranio de Retortillo	El indicador de rendimiento para este objetivo se establece en informar la solicitud de autorización de construcción en el periodo 2020-21. En el año 2020 se ha avanzado adecuadamente en este objetivo estando previsto su finalización en el año 2021
OE.1.3.	Seguimiento programas de Gestión envejecimiento ESC	Objetivo: Inspección de seguimiento del Plan integrado de evaluación y gestión del envejecimiento de Cofrentes Acción: realizada en septiembre. Se ha cumplido con el 100% de objetivos previstos para el año 2020
OE.1.5.	Implantación de nuevas estaciones de la REA	Objetivo: Instalación de 71 estaciones Acción: completada la instalación de dichas estaciones Se ha cumplido con el 100% de objetivos previstos para el año 2020
OE.1.8.	Desarrollo de normativa	Objetivo: Aprobación de la Instrucción del Consejo IS-44 y la Guía de seguridad GS-10.10 (Rev. 1). Acción completada. Se ha cumplido con el 100% de objetivos previstos para el año 2020

Figura 2.1.3. Objetivo Estratégico 2

Objetivo 2

Aumentar la eficiencia y la eficacia en la realización de las funciones y competencias del CSN

COMPETENCIA

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Indicadores de rendimiento

El CSN demostrará su rendimiento a través de los siguientes indicadores:

Tabla 2.1.2. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 2

OBJETIVO	ACTIVIDAD	PREVISIÓN Y CUMPLIMIENTO
OE.2.1.	Implementación del Plan Acción misión IRRS 2018	Objetivo: Llevar a cabo hasta el 75% del plan de acción en el periodo 2020-21 Acción: Se ejecutó el 16%. Estando previsto el cierre de las acciones pendientes competencia del CSN en el año 2021
OE.2.2.	Actualización de sistema de gestión	Objetivo: Llevar a cabo hasta el 50% del plan de actualización en el periodo 2020-21 Acción: Se analizó la implantación de sistemas de gestión energética, medio ambiental, mejoras en el de seguridad y salud en el trabajo, y gestión de seguridad de la información. Estando prevista su implantación en el año 2021
OE.2.3.	Implantación de resultados de autoevaluación de la cultura de seguridad en el CSN	Objetivo: Llevar a cabo hasta el 25% del plan de acción en el periodo 2020-21 Acción: Se ejecutó el 25% del plan de acción del programa asociado a la evaluación de la cultura de seguridad del CSN. Cumplido
OE.2.4.	Mejora proceso coercitivo	En el año 2020 se inició la reflexión sobre este proceso de mejora
OE.2.5.	Mejora en la metodología selección de proyectos I+D	En el año 2020 se llevó a cabo el establecimiento de metodología para convocatoria de subvenciones de proyectos de I+D mediante sistema de concurrencia competitiva
OE.2.6.	Ejecución anual de presupuestos para I+D (capítulo 6+7	Objetivo ejecución para el periodo 2020-21 >60% Acción: Se ha ejecutado el 48,5% en el periodo 2020, previsto completar su ejecución total en el año 2021 mediante convocatoria por sistema de concurrencia competitiva
OE.2.7.	Completar el Plan de acción de cultura de seguridad	Objetivo : iniciar el proceso de autoevaluación de cultura de seguridad Acción: En el año 2020 se llevó a cabo el proceso de contratación de una empresa externa para realizar la evaluación de la cultura de seguridad en el organismo. Se ejecutó el 25% del plan de acción del programa de cultura de seguridad. Se cumplió con lo establecido para el año 2020

Figura 2.1.4. Objetivo Estratégico 3

Objetivo 3

Asegurar que el CSN mantiene y mejora sus capacidades de respuesta ante situaciones de emergencia, así como fortalecer sus capacidades en materia de seguridad física

Indicadores de rendimiento.

El CSN demostrará su rendimiento a través de los siguientes indicadores:

Tabla 2.1.3. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 3

OBJETIVO	ACTIVIDAD	PREVISIÓN Y CUMPLIMIENTO
OE.3.1.	Desarrollo organizativo y metodológico en relación con la estructura para respuesta en emergencias del CSN	Acción: El Pleno, en su reunión de 9 de enero de 2020, analizó un nuevo modelo de atención permanente a la Salem. Con fecha 12 de febrero de 2020 se mantuvo una reunión monográfica sobre este tema donde la DPR informó al Pleno sobre el plan de mejora de respuesta ante emergencias nucleares y radiológicas y el estado de implantación
OE.3.2.	Fortalecimiento del régimen de seguridad física	Se cumplieron todos los objetivos priorizados como categoría 1 que dependen del CSN Acción completada en el año 2020

Figura 2.1.5. Objetivo Estratégico 4

Objetivo 4

Fomentar en los trabajadores del CSN el aumento del compromiso y sentido de pertenencia en la organización

COMPETENCIA

COMUNICACIÓN

Indicadores de rendimiento.

El CSN demostrará su rendimiento a través de los siguientes indicadores:

Tabla 2.1.4. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 4

OBJETIVO	ACTIVIDAD	PREVISIÓN Y CUMPLIMIENTO
OE.4.1.	Implantación del teletrabajo	Acción: Se elaboró un borrador 0 del programa para regulación del teletrabajo en el CSN Dicho borrador fue sometido a comentarios del personal del CSN. Se recibieron 144 comentarios que se analizaron individualmente, y se transmitieron al Pleno. Se elaboró una revisión 1 tras el análisis de los comentarios recibidos Se cumplió con lo establecido a este efecto para el año 2020 estando previsto finalizar dicho programa en el año 2021
OE.4.2.	Aprobación por el Pleno del CSN del nuevo modelo de carrera profesional	Acción: Se elaboró un borrador 0 de un nuevo modelo de carrera profesional del personal del CSN acorde a lo establecido en el Estatuto Básico del Empleado Público. Dicho modelo fue elaborado en el marco de un grupo de trabajo con representación de los agentes sociales con representación en el organismo El fruto de este grupo de trabajo fue sometido a comentarios por parte de todos los agentes sociales, realizándose un análisis de los comentarios recibidos por parte de la dirección del organismo y transmitiendo a los miembros del Pleno el resultado de dicho análisis así como el resultado del grupo de trabajo con participación mixta Se cumplió con objetivo previsto para año 2020
OE.4.3.	Actualización de programa de formación	Actividad no iniciada si bien está supeditada al establecimiento de metodología SAT en el CSN. El proceso de implantación de la misma se llevó a cabo en el año 2020 cumpliéndose el objetivo previsto
OE.4.4.	Elaboración de Plan de Igualdad para el CSN	Acción: Se estableció la hoja de ruta asociada a la elaboración e implementación de un Plan de Igualdad para el CSN estando previsto la finalización de dicho Plan en el año 2021. Avance adecuado

Figura 2.1.6. Objetivo Estratégico 5

Objetivo 5

Mejorar la percepción de la actividad del regulador por la ciudadanía y por los grupos de interés a través del rigor, la veracidad y la fiabilidad

COMPETENCIA

COMUNICACIÓN

Indicadores de rendimiento

El CSN demostrará su rendimiento a través de los siguientes indicadores:

Tabla 2.1.5. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 5

OBJETIVO	ACTIVIDAD	PREVISIÓN Y CUMPLIMIENTO
OE.5.1.	Impulsar/Reforzar establecimiento de acuerdos de colaboración con organismos nacionales	Acción: El Pleno aprobó la firma de un acuerdo de colaboración entre el CSN y la Asociación de Municipios en áreas de CCNN y almacenamiento de residuos en su reunión de 11-11-2020. El cumplimiento de este objetivo para el año 2020 fue adecuado
OE.5.2.	Implementación de los trámites de consulta e información pública en elaboración normativa del CSN	Acción: El 100% de los proyectos del programa de normativa sometidos a los trámites de consulta e información pública se publicaron en espacio habilitado a tal efecto en página web institucional del CSN. Objetivo cumplido en el año 2020
OE.5.3.	Cumplimiento de recomendaciones del Comité Asesor	Acción: Se cerró la recomendación nº 6 de las pendientes del Comité Asesor (CA) mediante la distribución, en la reunión del Comité Asesor celebrada el 26 de noviembre de 2020, del documento elaborado por el CSN denominado "Impacto de la operación a largo plazo (OLP) de las centrales nucleares sobre la seguridad nuclear y la protección radiológica", invitando a los miembros del CA a realizar comentarios en el plazo de 15 días Los comentarios recibidos fueron analizados, fructificando en modificaciones en dicho documento Rendimiento en 2020 del 17%. Se considera que el objetivo se cumplió adecuadamente dado que un número importante de recomendaciones pendientes están asociadas a la realización de jornadas informativas o didácticas cuya celebración se vio limitada por la crisis sanitaria

Adicionalmente,el CSN tiene establecidos dos grupos de indicadores de máximo nivel. Por una parte están los asociados a la misión del CSN, que verifican el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos en la Ley de Creación y el Estatuto del CSN, enfocados al cumplimiento de las normas y condicionados aplicables a los titulares de las instalaciones, con el fin de que su funcionamiento no suponga riesgos indebidos para las personas ni para el medio ambiente.

En un segundo nivel se encuentran los indicadores de rendimiento asociados a los objetivos estratégicos del nuevo Plan Estratégico 2020-25.

El Plan Estratégico se desarrolla en planes y programas, entre los que se encuentra el Plan Anual de Trabajo (PAT), aprobado por el Pleno del Consejo y que incluyen las actividades destacadas y el global de las actividades, a realizar durante el año. Dentro del plan anual de trabajo se establecen los indicadores del cuadro de mando, que se presentan en el apartado 2.2 Sistema de gestión.

Los resultados de los indicadores asociados a 2020 se recogen en la tabla 2.1.6 siguiente.

Tabla 2.1.6. Resultados de los indicadores asociados a la misión del CSN. Año 2020

OBJETIVO	CUMPLIMIENTO	EST
Ningún accidente en centrales nucleares en el que se produzca un daño sustancial al núcleo del reactor (niveles 4 a 7 en la International Nuclear and Radiological Event Scale, escala INES del OIEA)	NINGUNO	
Ningún accidente de reactividad en fabricación de combustible, piscinas de combustible o contenedores de transporte o almacenamiento	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 central nuclear en situación de "Funcionamiento inaceptable" en el Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC) del CSN	NINGUNA	
Ninguna pérdida de control de fuentes radiactivas de alta actividad en territorio nacional	NINGUNA	
Ninguna, o en su caso, un número limitado (no más de cinco al año) de pérdidas de control de fuentes radiactivas de baja actividad en territorio nacional	-1 equipo con fuente de baja actividad robado - 2 equipos con fuente de baja actividad desaparecidos en instalación autorizada tras cese de negocio	

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.

El CSN tiene implantado un sistema de gestión orientado a procesos, basado en los requisitos del OIEA (GS-R-3, Sistema de gestión de instalaciones y actividades) y la norma ISO 9001: 2008 "Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos". 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.

El CSN está revisando el Manual del Sistema de Gestión para adaptarlo a los requisitos del OIEA establecido en los requisitos generales de seguridad GSR parte 2 "Liderazgo y gestión en pro de la seguridad" y en la versión del año 2015 de la norma ISO 9001-2015.

En 2020 el Comité celebró cinco reuniones, en las que analizó las revisiones presentadas de los procedimientos de gestión y administrativos que desarrollan el manual del sistema de gestión, el estado de ejecución del plan de acción de la misión IRRS-ARTEMIS del OIEA de 2018, el plan de auditorías internas y el estado de las no conformidades y oportunidades de mejora surgidas en las mismas. También analizó las modificaciones a introducir en la planificación anual de actividades, así como en el seguimiento de las mismas.

Asimismo, el Comité analizó la propuesta de actividades del PAT 2021, que fue aprobado por el Pleno del Consejo en su reunión del 9 de diciembre de 2020.

Finalmente el Comité llevó a cabo un análisis de la integración de diversos sistemas de gestión: medio ambiental; eficiencia energética; seguridad y salud de los trabajadores y seguridad de la información, según las normas ISO que los desarrollan. Del análisis del mismo concluyó la necesidad de incorporar los citados sistemas de gestión en el del CSN. El plan de implantación está en marcha, habiéndose contratado una consultora externa para asesoramiento al efecto.

Las tablas siguientes muestran los indicadores del cuadro de mando obtenidos en 2020, frente a los objetivos establecidos, para cuyo análisis debe tenerse en cuenta el impacto del estado de alarma como consecuencia de la pandemia COVID-19, que obligó a revisar la planificación.

Tabla 2.2.1. Cuadro de mando de instalaciones nucleares, el centro de Saelices y de Retortillo

INDICADOR	DENOMINACIÓN	VALORES GLOBALES	OBJETIVO
NI 1	Número y porcentaje de inspecciones realizadas, con relación al total previsto anual	106 - 99%	Realizar las 107 previstas en el PAT (*)
NI 2	Número y porcentaje del total de inspecciones programadas en el año que han sido realizadas	100 - 93%	Realizar las 107 previstas en el PAT (*)
NI 3	Número y porcentaje del programa base de inspección que ha sido realizado	76 - 95%	Realizar las 81 del programa base incluidas en el PAT. (**)
NI 4	Grado de dedicación a la inspección de instalaciones nucleares	41.175 - 82 %	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	47-71% (47/66)	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	23-26% (23/89)	0% (conforme a los plazos establecidos en el PG.II.05***)

(*) En la revisión del PAT el objetivo del indicador NI1 y NI2 pasa de 168 a 107 por replanificación de las inspecciones a realizar, debido al estado de alarma.

(**)En la revisión del PAT se revisa el objetivo del indicador NI3 pasando de 128 a 81 debido al estado de alarma.

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

Tabla 2.2.2. 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	735- 105%	Realizar las 702 previstas en el PAT
RI 2	Número y porcentaje de inspecciones de licenciamiento realizadas, con relación al total previsto anual	84 - 88%	Realizar las 95 previstas en el PAT
RI 3	Número total de apercibimientos (a) y ratio trimestral (a)/ inspecciones de control	25-0,05%	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.	3.399- 38%	Alcanzar un valor anual ≥ 8.850
RE 1	Número y porcentaje de solicitudes dictaminadas o archivadas, con relación al total previsto anual	311 - 90%	Emitir las 344 previstas en el PAT
RE 2	Número y porcentaje del total de solicitudes dictaminadas o archivadas, que han cumplido con los plazos establecidos	291 - 94% (291/311)	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 - 5% (7/150)	0% (conforme a los plazos establecidos en el PG.II.05) *

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

Tabla 2.2.3. Cuadro de mando de 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	13	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	17	Alcanzar un valor medio anual ≤ 30 minutos
ECS	Calidad de respuesta en los simulacros de emergencia en el período considerado[1]	126	Alcanzar un valor anual ≥ 36
ECR	Calidad de respuesta en emergencias reales en el período considerado	99	Alcanzar un valor anual ≥ 105

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

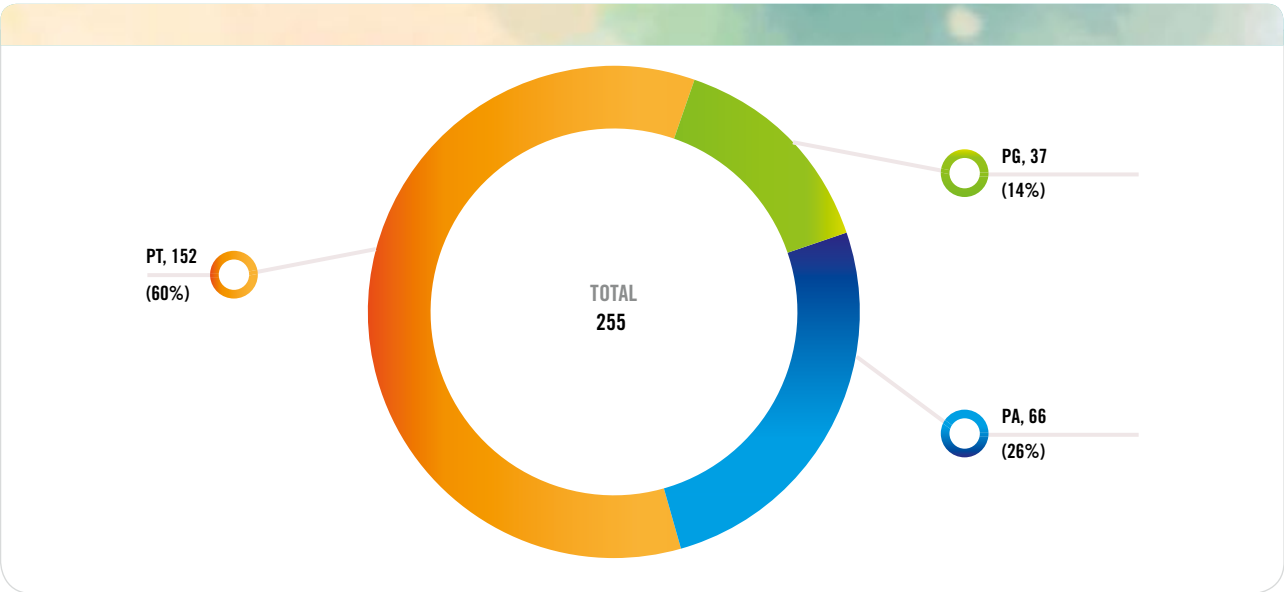
2.2.1. Procedimientos y auditorías internas

La documentación del sistema de gestión se compone de una serie de documentos de alto nivel y de tres diferentes tipos de procedimientos: gestión, administrativos y técnicos:

- Procedimientos de gestión (PG): Describen procesos del CSN. En general, se detallan en procedimientos administrativos y técnicos.
- Procedimientos administrativos (PA): Describen actividades de las unidades organizativas que no dependen de las Direcciones Técnicas, o aquellas que son comunes a las Direcciones Técnicas y, en su caso, a otras unidades organizativas del CSN.
- Procedimientos técnicos (PT).- Describen actividades específicas de las Direcciones Técnicas.

Actualmente el CSN tiene 255 procedimientos, cuyo desglose se puede apreciar en el gráfico siguiente indicando entre paréntesis el porcentaje para cada tipo.

Gráfica 2.2.1.1. Desglose de procedimientos del CSN en el año 2020



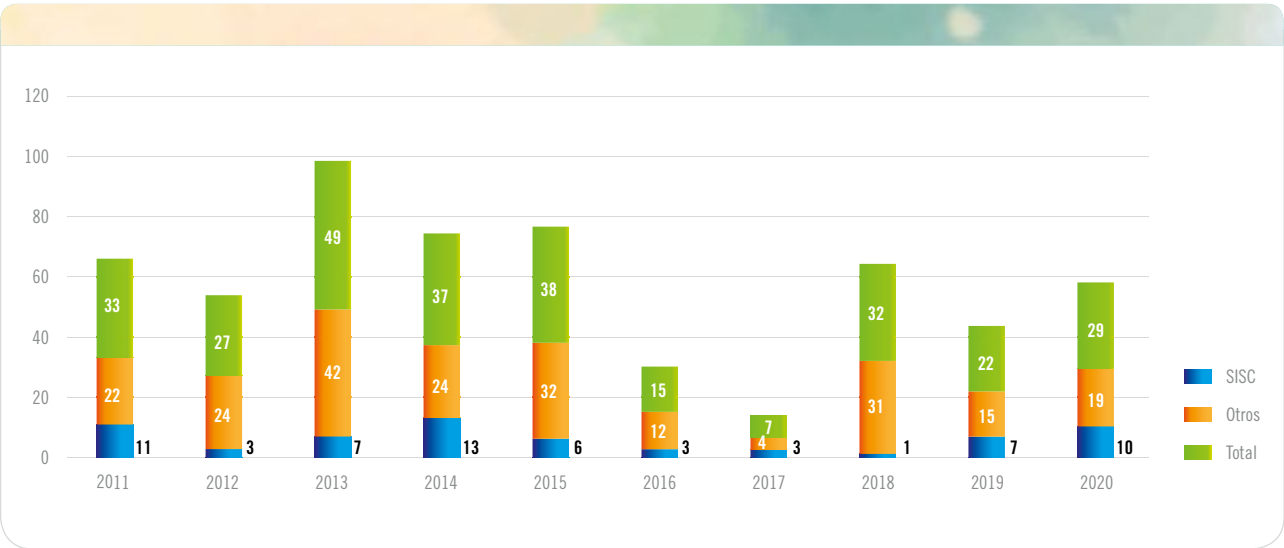
En 2020 se han editado o revisado 29 procedimientos. En la tabla 2.2.1.1 a continuación se identifican por tipo, indicando adicionalmente si están asociados al Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC).

Tabla 2.2.1.1. Procedimientos editados en 2020

PROCEDIMIENTOS	PG	PA	PT	TOTAL
SISC	1	1	8	10
Otros	2	10	7	19
Total	3	11	15	29

La gráfica 2.2.1.2 muestra los datos históricos de procedimientos editados en el período 2011-2020, distinguiendo particularmente aquellos procedimientos asociados al desarrollo e implementación del SISC dado que representan una categoría numéricamente muy relevante en el conjunto de procedimientos total del CSN.

Gráfica 2.2.1.2. Procedimientos editados cada año desde 2011 a 2020



El sistema de gestión del 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.

El plan base de auditorías internas está dividido en dos partes, una para las actividades del CSN y otra para las actividades de las comunidades autónomas en las que existe una encomienda de funciones. Las auditorías de encomiendas pueden incluir varios de los procesos encomendados mientras que las auditorías a las actividades del CSN se enfocan en un único proceso.

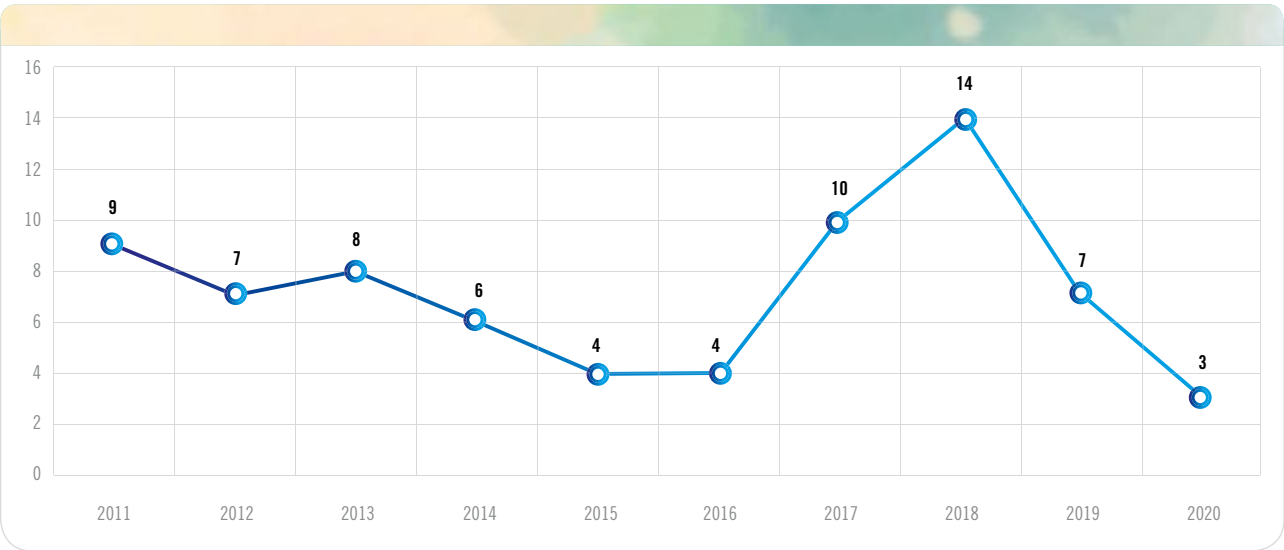
En 2020 se han auditado tres procesos a las actividades del CSN que se muestran en la tabla 2.2.1.2, realizadas total o parcialmente de modo telemático por la alerta sanitaria. Los resultados han permitido identificar no-conformidades relacionadas con el sistema de gestión y de sus procedimientos.

Tabla 2.2.1.2. Auditorías realizadas en el año 2020

PROCESO	REFERENCIA	LUGAR / ON-LINE
Desarrollo de Normativa	AI/2020/4	Presencial /noviembre
		On line/ diciembre
Relaciones Institucionales	AI/2020/5	On line/noviembre
Sistemas de Información	AI/2020/7	Presencial/marzo

La gráfica 2.2.1.3 a continuación muestra la evolución histórica de las auditorías realizadas en el período 2011-2020, mostrando fluctuaciones que pueden considerarse normales en la mayor parte del intervalo, excepto en 2017 y 2018, en que se produce un incremento más pronunciado, debido a que la misión combinada IRRS – ARTEMIS realizada en 2018 fue considerada por el Comité del Sistema de Gestión y Seguridad de la Información como una auditoría externa sobre cada uno de los procesos del sistema de gestión del CSN que fue objeto de revisión.

Gráfica 2.2.1.3. Auditorías realizadas cada año desde 2011 a 2020



2.2.2. Plan de Formación

El CSN presta atención especial a la formación de todo su personal. 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 2020 el Plan de Formación (PAF) se estructuró en los siete programas y subprogramas que se ilustran en la figura 2.2.2.2 y que refleja, asimismo junto con la figura 2.2.2.1, las cifras de la ejecución del mismo:

Figura 2.2.2.1. Ejecución PAF en el año 2020

Figura 2.2.2.2. Tipo de cursos y horas dedicadas

• Programa técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica • Seguridad Nuclear • Protección Radiológica • Áreas de gestión transversales • Formación técnica inicial	11 cursos - 2.104 horas 9 cursos - 1.561 horas 2 cursos - 13 horas 6 cursos - 5.468 horas
• Programa de desarrollo directivo	2 cursos - 360 horas
• Programa de gestión administrativa y jurídica	6 cursos - 1.348 horas
• Programa de prevención de riesgos laborales y salud	3 cursos - 1.058 horas
• Programa de informática	0 cursos - 0 horas
• Programa de idiomas	5 cursos - 8.879 horas
• Programa de habilidades	2 cursos - 460 horas

2.2.2.1. SAT: Systematic Approach to Training

Uno de los resultados de la misión combinada IRSS-ARTEMIS que acogió España en 2018 fue la recomendación de promover una formación específica adaptada a las necesidades del CSN. Para dar respuesta a esta recomendación, el Pleno del CSN aprobó el Plan de Acción asociado a la misión, contemplando la implantación de la metodología SAT (*Systematic Approach to Training*) según las guías del OIEA Safety Report Series nº 79, TEC-DOC 1860, 1794, 1254 y 1757, entre otras.

El pleno del CSN acordó, en su reunión de 22 de enero de 2020, la contratación de un servicio externo para las fases de análisis y diseño de la metodología SAT en el CSN. Como resultado de la licitación, se adjudicó el contrato a la empresa Tecnatom SA, que ha iniciado el proyecto en 2020.

Este proyecto se inició en el mes de septiembre de 2020 estando prevista su finalización en diciembre de 2021. El desarrollo del proyecto discurre por un conjunto de hitos para su completitud que se enumeran a continuación:

- Análisis documental, elaboración del Plan proyecto e identificación de puestos de trabajo. Se ejecutará en cuatro meses.
- Análisis de puestos de trabajo, validación de listados. Valoración DIF y selección de tareas a entrenar. Se ejecutará en tres meses
- Realización de una prueba piloto con dos áreas técnicas del CSN. Se ejecutará en dos meses
- Análisis de tareas. Se ejecutará en cinco meses
- Análisis de competencias. Se ejecutará en cuatro meses
- Programas de formación. Se ejecutará en dos meses

Al mismo tiempo se desarrollará una herramienta informática para poder gestionar posteriormente la implementación práctica del SAT en la organización que se compondrá de dos tareas fundamentales:

Análisis y diseño. Implementación. Se ejecutará en seis meses.

Pruebas y validación, desarrollo de documentación. Integración e instalación. Transferencia del conocimiento. Se ejecutará en diez meses.

Esta metodología proporciona una progresión lógica para identificar las competencias necesarias para la ejecución de un trabajo, desarrollar e implantar el programa de formación para la consecución de estas competencias y la evaluación pos-

terior de las mismas. El alcance a todo el personal mejorará la realización de las tareas y será una ayuda para conseguir los objetivos del organismo regulador.

2.2.3. Gestión del conocimiento

El objetivo del CSN durante los últimos años ha sido desarrollar y aplicar un modelo de gestión del conocimiento adaptado a sus propias necesidades, basado en las recomendaciones del OIEA, e incorporarlo al Sistema de Gestión. Para ello, se ha contado con el apoyo de una consultoría, que desarrolló un plan de acción enfocado a la preservación/recuperación del conocimiento y experiencia de los técnicos del CSN nacidos antes de 1954, conforme a la metodología denominada *Proyecto RECOR*.

El modelo de gestión del conocimiento desarrollado hasta ahora ha puesto en práctica un procedimiento de preservación de conocimiento, un procedimiento de transferencia del conocimiento y un procedimiento de comunidades de conocimiento y varias sesiones de formación de facilitadores y creación de comunidades.

En 2020, debido al confinamiento por la pandemia de la COVID-19 las sesiones de preservación del conocimiento se han realizado on-line, con funcionarios que alcanzaron su jubilación y con funcionarios con conocimientos clave que cambiaron de puesto de trabajo como consecuencia del concurso de méritos interno del CSN.

Para adaptar el proceso a su ejecución on-line se han desarrollado videos informativos para mejorar el uso de la aplicación KITE y otros espacios asociados a este proceso y se ha generado información para la obtención de lecciones aprendidas, como el espacio dedicado a los accidentes nucleares.

Por otra parte, en 2020 se ha participado on-line en el grupo de trabajo del OIEA denominado *Steering Committee on Regulatory Capacity Building and Knowledge Management,* que aborda las materias relacionadas con la estrategia de formación y educación en materia de seguridad nuclear y protección radiológica 2021-2030.

2.3. Investigación y desarrollo

El CSN tiene como una de sus funciones establecer y efectuar el seguimiento de planes de investigación en el ámbito de la seguridad nuclear y la protección radiológica, de forma que contribuyan a optimizar el cumplimiento de sus funciones.

El Plan de I+D del CSN sirve como instrumento para definir las líneas estratégicas y objetivos del CSN en lo concerniente a I+D, estableciendo las condiciones aplicables a las actividades a realizar. El plan de I+D fue aprobado por el Pleno del CSN en 2016 para el periodo 2016-2020, y para cuya implementación se dispone de un conjunto de procedimientos.

2.3.1. Plan de I+D del CSN en 2020

El Plan quinquenal de I+D 2016-2020 establece los objetivos del CSN en material de I+D e identifica las líneas estratégicas y áreas de investigación en los ámbitos de la seguridad nuclear y la protección radiológica, relacionándolas con el mapa de procesos del CSN.

En 2020 el Pleno del CSN ha aprobado un total de 14 convenios de proyectos de I+D, estando todos vigentes e iniciados a 31 de diciembre de 2020. Además, se han mantenido líneas de investigación ya iniciadas, con diversas instituciones nacionales e internacionales, todo ello identificado en las tablas A IV.1 del anexo IV.

Los proyectos cuya vigencia ha concluido durante el ejercicio 2020 continúan generando tareas relacionadas con la evaluación de resultados y el análisis de retornos o aplicabilidad para el regulador, además de otras consideraciones técnicas imprescindibles para dar continuidad a los grupos de trabajo y fases posteriores asociados a cada proyecto.

Con carácter general, los retornos para el regulador se encuadran en lo siguiente:

- Conocimientos relevantes para los análisis de accidentes en centrales nucleares y la obtención de criterios de valoración de las metodologías de dichos análisis.

- Seguimiento y participación en las actividades de I+D+i auspiciadas por organismos internacionales, con participación de otros reguladores nucleares.

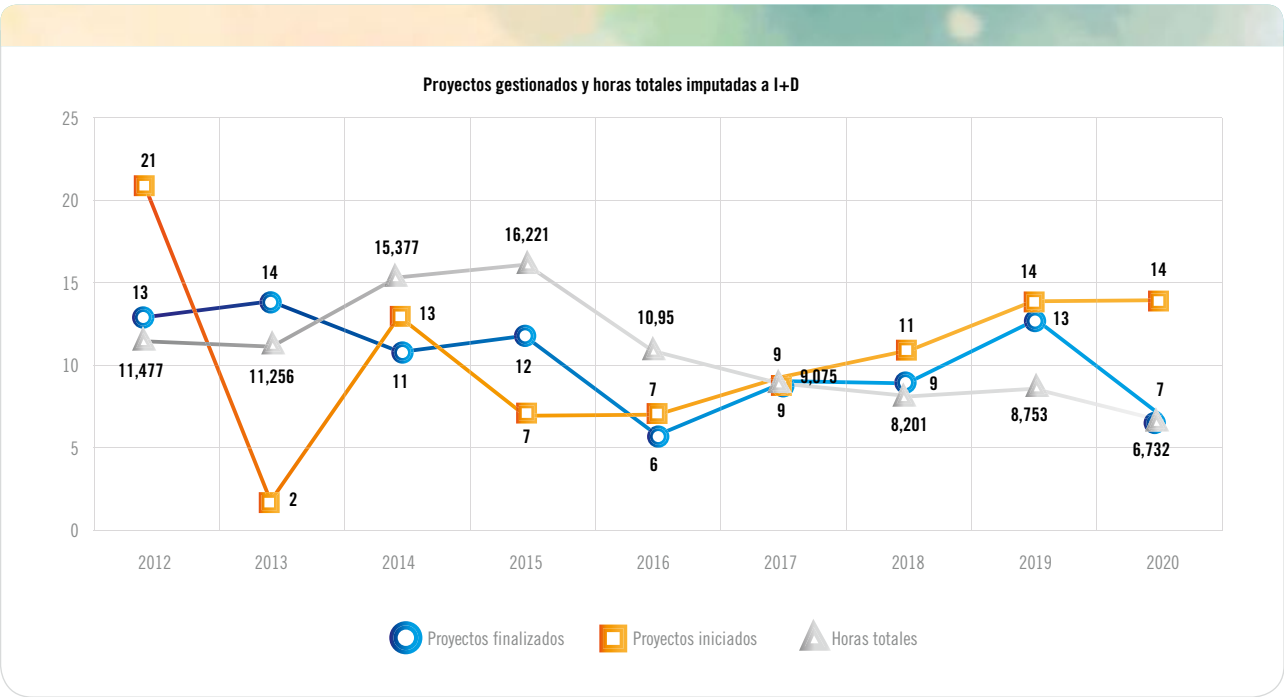
- Conocimiento experto sobre cuestiones relevantes de seguridad nuclear y protección radiológica que permiten mejorar la formación del personal técnico y trabajar con el máximo nivel de excelencia.

- Desarrollar normativa reguladora y cumplir con las directivas europeas y los estándares más avanzados que exigen nuevos desarrollos para su implantación.

La gráfica 2.3.1.1 incluye los datos históricos de proyectos iniciados y finalizados en el intervalo 2012-2020, junto con las horas de dedicación. El elevado número de proyectos iniciados en 2012 refleja una convocatoria de subvenciones destinada a proyectos de protección radiológica que no se ha reproducido posteriormente. En 2019 y 2020 se identifica un ligero incremento de proyectos iniciados debido a los nuevos convenios iniciados en esos años. Respecto a los proyectos finalizados, la variabilidad de los plazos de ejecución oscila entre 1 y 4 años.

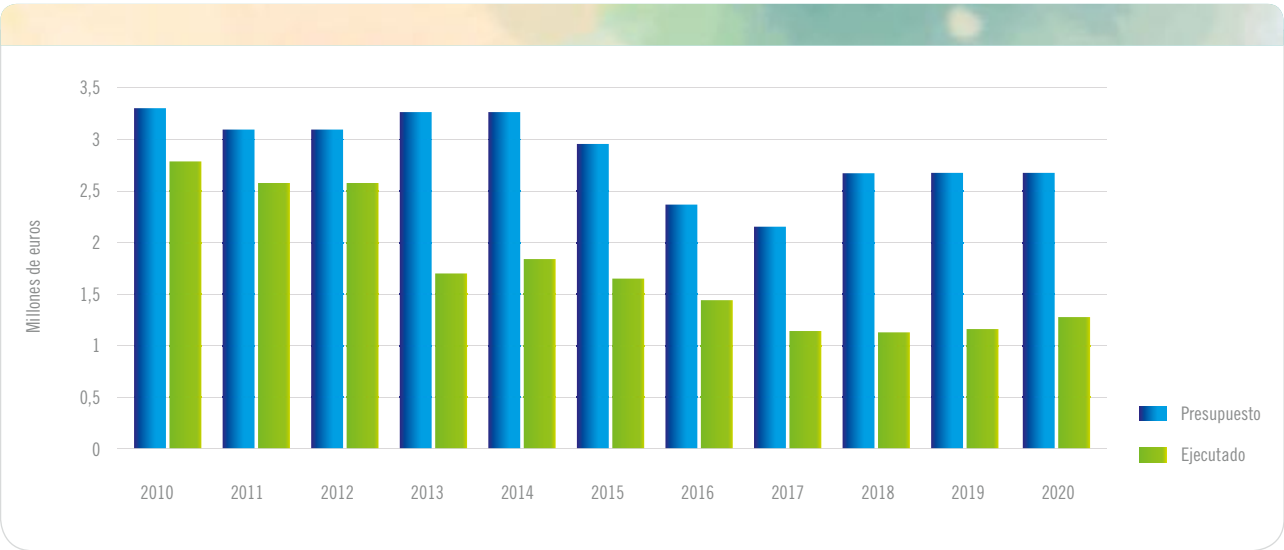
Con respecto a las horas de dedicación a proyectos de I+D, es apreciable la tendencia decreciente desde 2015, si bien el número de proyectos iniciados presenta una tendencia creciente como se observa en la gráfica, establizándose en los últimos años debido a la ausencia de convocatorias de subvenciones mediante sistema de concurrencia competitiva por parte del CSN. El análisis de esta tendencia puede deberse a un ajuste mas realista de las horas y número de recursos humanos asociados a las labores de coordinación y gestión de los proyectos gestionados directamente por el CSN.

Gráfica 2.3.1.1. Número de proyectos gestionados cada año por el CSN desde 2012



La evolución del presupuesto de I+D del CSN durante los últimos años se muestra en la gráfica 2.3.1.2. El presupuesto prorrogado asignado a I+D durante el ejercicio 2020 fue de 2.675.000 euros, que se ha ejecutado al 48,5 % al no haber sido posible realizar una convocatoria de subvenciones prevista por un importe de 900.000 €.

Gráfica 2.3.1.2. Evolución del presupuesto de I+D del CSN (2010 – 2020)



2.3.2. Jornada anual de I+D

En 2020 no se organizó la Jornada anual que se venía realizando en años anteriores de forma presencial, debido a los riesgos derivados de la pandemia por la COVID-19.

2.4. Actividad normativa y regulatoria

De acuerdo con su marco jurídico y funciones, el CSN propone al Gobierno reglamentación en materia de seguridad nuclear y protección radiológica, tanto nueva reglamentación como revisión de la ya existente. Del mismo modo, elabora y aprueba sus propias normas técnicas, que pueden ser Instrucciones, Circulares y Guías, relativas a las instalaciones y actividades relacionadas con las materias de su competencia.

Las Instrucciones son normas técnicas que, una vez publicadas en el BOE, son vinculantes para los sujetos afectados por su ámbito de aplicación. En su elaboración se fomenta la participación de los interesados y del público en los términos previstos en la legislación. Las Instrucciones son comunicadas al Congreso de los Diputados antes de su aprobación por el CSN y posterior publicación en el BOE.

El CSN remite directamente a los titulares de las autorizaciones Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) e Instrucciones Técnicas (IT) para garantizar el mantenimiento de las condiciones y requisitos de seguridad.

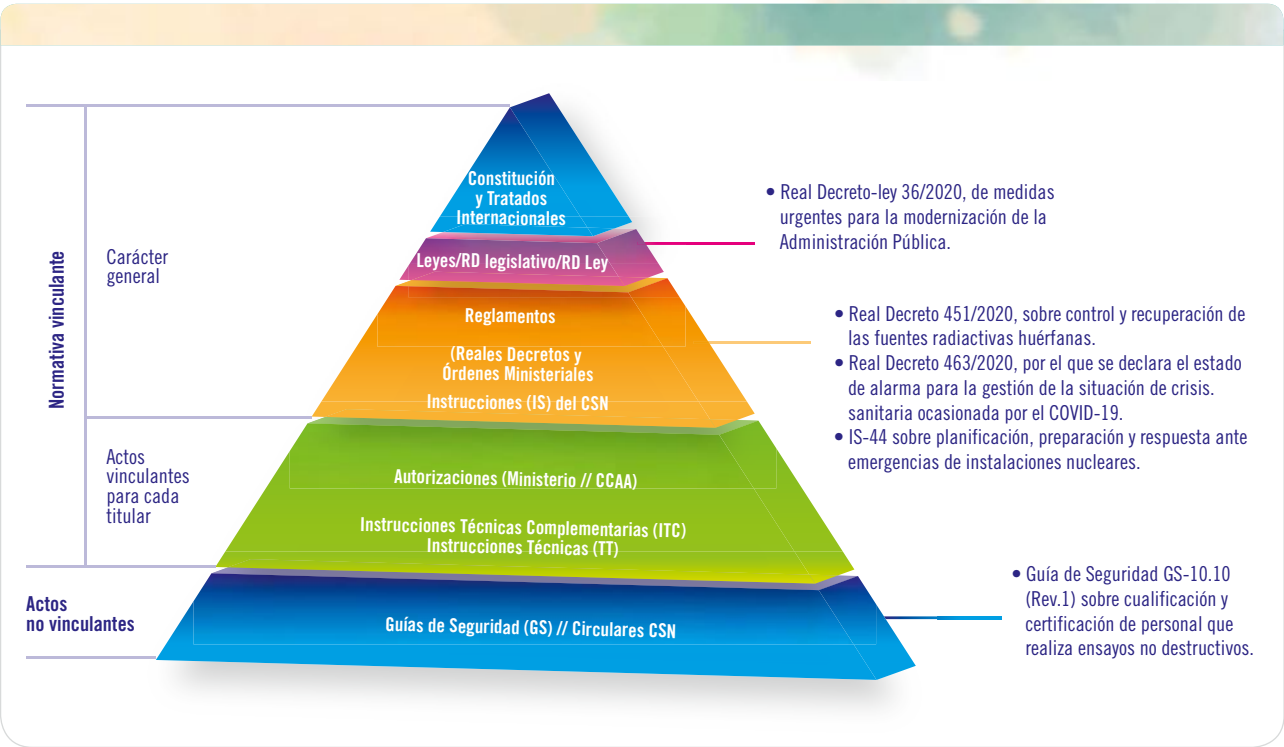
Las Guías son documentos técnicos de carácter recomendatorio con los que el CSN puede dirigir a los sujetos afectados orientaciones en relación con la normativa vigente.

Adicionalmente, el CSN emite Circulares de carácter informativo para dirigirse a los sujetos afectados por su ámbito de aplicación sobre circunstancias relacionadas con la seguridad nuclear o la protección radiológica.

La figura a continuación ilustra el uso, por parte del CSN, de las herramientas mencionadas en los párrafos precedentes, así como su encuadre en el marco jurídico aplicable.

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,

Figura 2.4.1. Pirámide normativa. Actividad normativa 2020



llegando a formarse un cuerpo jurídico que abarca todas las actividades e instalaciones que se someten al control regulador del CSN en materia de seguridad nuclear y protección radiológica, competencias todas ellas que atribuye en exclusiva al CSN, su Ley de Creación.

En 2020 el CSN ha emitido los siguientes documentos normativos y reguladores:

- *Instrucción IS-44, sobre requisitos de planificación, preparación y respuesta ante emergencias de instalaciones nucleares, aprobada por el Consejo en su reunión de 26 de febrero de 2020 (publicada en el B.O.E. de 12 de marzo de 2020).* Desarrolla los requisitos para gestionar las emergencias nucleares recogidos en el Plan de Emergencias Interior sobre el principio de "defensa en profundidad", que consiste en el establecimiento de una serie de niveles de protección consecutivos e independientes referidos tanto al diseño y construcción como al funcionamiento de las instalaciones.

- *Guía de Seguridad GS-10.10 (Rev.1) sobre cualificación y certificación de personal que realiza ensayos no destructivos, aprobado por el Pleno del CSN el 19 de febrero de 2020.* Los requisitos para la formación y cualificación de este personal están desarrollados en diversas normas internacionales y españolas, la Norma UNE-EN-ISO 9712, de noviembre de 2012 "*Cualificación y certificación de personal que realiza ensayos no destructivos*", que junto con el código ASME, son referencia para esta Guía.

- Dentro de la actividad reguladora del CSN, en 2020 se han emitido las ITC e IT que se relacionan en la tabla2.4.1 a continuación:

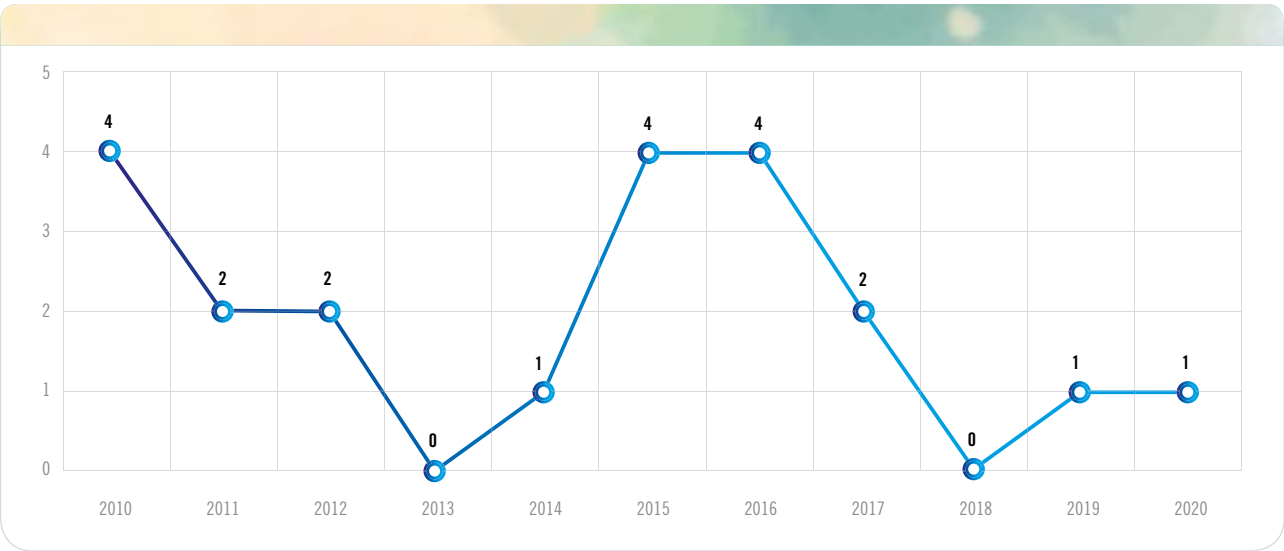
Tabla 2.4.1. Instrucciones Técnicas e Instrucciones Técnicas complementarias

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITC) DEL CSN EN 2020		
ASUNTO	**FECHA EMISIÓN**	**INSTALACIÓN (*)**
Sustitución de las vigilancias continuas requeridas ante indisponibilidad de los sistemas de PCI por las vigilancias itinerantes *(Roving Fire Watches)*	18-12-2020	Genérico ALM/ASC/COF/TRI/VAII
Carta de remisión ITC de la renovación de la autorización de explotación	31-7-2020	ALM
Carta de remisión ITC de la renovación de la autorización de explotación	28-7-2020	VAII
Elaboración de un programa de calificación ambiental de equipos mecánicos	28-7-2020	Genérico excepto VAII ASC/COF/TRI (ALM incluido en RAEX)
Acreditación y acceso de inspectores del CSN a las instalaciones	25-3-2020	Genérico ALM/ASC/COF/TRI/VAII JUZ/GAR
Pruebas de aptitud física de los miembros de brigada de PCI	13-3-2020	Genérico ALM/ASC/COF/TRI/VAII
Acciones correctoras celda 29 de El Cabril	22-7-2020	CA El Cabril
INSTRUCCIONES TÉCNICAS (IT) DEL CSN EN 2020		
ASUNTO	**FECHA EMISIÓN**	**INSTALACIÓN (*)**
Acciones correctoras derivadas de análisis de causa raíz	20-10-2020	SMG
Calificación ambiental de componentes mecánicos	25-6-2020 (ALM) 29-7-2020 (Resto)	Genérico (excepto VAII) ALM/ASC/COF/TRI
Recomendaciones de WENRA sobre piezas forjadas con alta concentración de carbono	27-7-2020	Genérico PWR ALM/ASC/VAII
Impacto COVID en la implantación de la nueva torre meteorológica EM-I	5-6-2020	ALM
Impacto COVID en las acciones correctoras sobre el contenedor ENUN-A1-02	5-6-2020	ALM
Pruebas de los filtros de los sistemas de ventilación según ASME S10-1989	10-3-2020	ASC
Acciones correctoras sobre el contenedor ENUN-A1-02	28-1-2020	ALM

(*) NOTA: ALM: Almaraz; ASC: Ascó; COF: Cofrentes; TRI: Trillo; VAII: Vandellós II; SMG: Sª Mª Garoña

La gráfica 2.4.1 a continuación muestra los datos históricos de las IS elaboradas o revisadas por el CSN en el período 2010-2020, en la que se observa un máximo en el número de IS emitidas correspondiente a los años 2015 y 2016 debido al esfuerzo llevado a cabo por el CSN para cumplir con el compromiso adquirido en el seno de la Asociación WENRA consistente en incluir en normativa nacional los nuevos niveles de referencia publicados por dicha asociación.

Gráfica 2.4.1. Número de IS nuevas publicadas por el CSN desde el año 2010



Adicionalmente, en 2020, se han aprobado y publicado las siguientes disposiciones de ámbito estatal que, por incidir en la regulación y funcionamiento del CSN, son objeto de evaluación e informe del regulador nuclear:

- *Real Decreto 451/2020, de 10 de marzo, sobre control y recuperación de las fuentes radiactivas huérfanas.* Incorpora parcialmente a nuestro ordenamiento jurídico la Directiva 2013/59/Euratom en cuanto a la detección, el control y la gestión de las fuentes huérfanas, actuaciones que ya recogían protocolos anteriores firmados por el CSN como Megaport.

- *Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19***.** Establece una serie de medidas, en múltiples sectores, tendentes a minimizar las consecuencias ocasionadas por la enfermedad, entre ellas la paralización o suspensión de determinados plazos que inciden en los procedimientos que llevan a cabo las administraciones públicas.

- *Real Decreto 586/2020, de 23 de junio, relativo a la información obligatoria en caso de emergencia nuclear o radiológica*. Traspone al derecho español la Directiva 2013/59/EURATOM, en lo relativo a esta materia, que supone avances relevantes en cuanto a la información a proporcionar a la población afectada por la emergencia, al personal de intervención adscrito a los planes de emergencia nuclear a la Unión Europea, a otros organismos internacionales y a Estados miembros y terceros países que pudieran estar afectados por una emergencia nuclear o radiológica ocurrida en territorio español.

- *Real Decreto-ley 27/2020, de 4 de agosto, de medidas financieras, de carácter extraordinario y urgente, aplicables a las entidades locales.* Solamente es de aplicación al ámbito del CSN la modificación que introduce la disposición final séptima de la Ley 39/2015, del procedimiento administrativo común de las Administraciones Públicas, en cuanto que retrasa al 2 de abril de 2021 la entrada en vigor de las medidas sobre registros electrónicos.

- *Real Decreto-ley 29/2020, de 29 de septiembre, de medidas urgentes en materia de teletrabajo en las Administraciones Públicas y de recursos humanos en el Sistema Nacional de Salud para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19***.** Modifica el texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público para introducir el artículo 47 bis, posibilitando la modalidad del teletrabajo en la Administración.

- *Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.* Afecta al CSN, en calidad de Autoridad administrativa independiente del sector público estatal, en cuanto le son de aplicación las modificaciones que introduce la Ley 40/2015, de Régimen jurídico del Sector Público, referida a los convenios de colaboración con otras entidades públicas y privadas. También afecta a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, en cuanto amplía y recorta, según los trámites, diversos plazos en la evaluación ambiental estratégica ordinaria y en la evaluación ambiental de proyectos, referidos, entre otros, a las consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas. Incide, asimismo en la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, introduciendo modificaciones diversas.

2.5. Cultura de seguridad del organismo

El CSN reconoce la importancia de la cultura de seguridad no sólo en las instalaciones que regula sino también en su propia organización, como demuestra el establecimiento en el Plan Estratégico para el periodo 2020-2025 de un Objetivo Estratégico (referencia: OE.2.3.) donde se dispone lo siguiente:

…. Realización de una autoevaluación de cultura de seguridad en el periodo 2020-2021. Posteriormente, se realizará un análisis de los resultados para incorporar las lecciones aprendidas de la autoevaluación de la cultura de seguridad en el organismo.

Dicho objetivo estratégico está alineado con las acciones ya emprendidas por el CSN encaminadas a fomentar y apoyar una cultura de seguridad dentro del organismo, cabe recordar que el Pleno del CSN, en la sesión celebrada el 12 de enero de 2017, aprobó la Política sobre Cultura de Seguridad del organismo.

La Política sobre cultura de seguridad del CSN establece los atributos que este organismo considera fundamentales para establecer y mantener una cultura organizativa orientada a la seguridad.

Esta política se basa en el establecimiento de principios básicos que, a su vez, se desarrollan mediante la aplicación sistemática de unos atributos. Cada uno de los principios y atributos es un elemento necesario para la consecución de una cultura organizativa orientada a la seguridad, y no son suficientes de forma aislada, siendo necesaria la conjunción de todos ellos.

Los principios básicos adoptados por el CSN son:

- Principio 1.- El liderazgo para la seguridad se ha de manifestar a todos los niveles jerárquicos del CSN.
- Principio 2.- Todo el personal del CSN tiene la responsabilidad individual de demostrar un comportamiento, en todo momento, orientado a la seguridad.
- Principio 3.- Una cultura en el CSN que promueve la seguridad, facilita la cooperación y la comunicación.
- Principio 4.- La aplicación de un enfoque global de la seguridad se asegura trabajando de forma sistemática.
- Principio 5.- Estímulo de la mejora continua, el aprendizaje y la autoevaluación a todos los niveles de la organización.

Con posterioridad a dictar la política de cultura de seguridad, el Pleno del CSN elaboró un plan de acción para implantar la misma que incluye entre sus hitos, y como una de las piedras angulares de dicho plan, la realización de una evaluación de la cultura de seguridad de la organización.

En este sentido el Pleno del CSN aprobó en su reunión del día 29 de enero de 2020, la contratación de un servicio externo de apoyo para el desarrollo de la evaluación de la cultura de seguridad del CSN que llevará a cabo en los años 2020-2021.

Esta contratación fue adjudicada al Centro de Investigación Socio-Técnica (CISOT)- CIEMAT que brindará su apoyo al CSN en la ejecución de este proceso que ha sido iniciado en septiembre de 2020.

La metodología a utilizar en este proyecto se denomina NOMAC y permite evaluar los procesos más importantes de funcionamiento de una organización, y analizar las percepciones del personal que la compone en relación a los principios de cultura de seguridad.

Este proyecto se ha estructurado en cuatro etapas que, como ya se ha indicado, tendrán un recorrido en los años 2020 y 2021. Dichas etapas se relacionan a continuación y se representan en la figura 2.5.1.:

- Difusión, formación y adaptación metodológica
- Análisis funcional y exploratorio
- Toma de datos
- Análisis y devolución de resultados

Durante el año 2020 se ha completado la primera etapa relativa a la difusión, formación y adaptación metodológica. Para ello se han llevado a cabo las siguientes actividades:

Figura 2.5.1. Etapas del proyecto de evaluación de cultura de seguridad

- Sesiones de comunicación a todo el personal de la organización, y específicas dirigidas a grupos de interés, como los agentes sociales con representación en el CSN.
- Formación del personal del CSN involucrado en la dirección, coordinación y ejecución del proyecto.
- Entrevistas exploratorias realizadas por el equipo de CISOT a personal del CSN ocupando diferentes puestos dentro de la organización.
- Selección de técnicas y perfeccionamiento de la metodología a utilizar en el proyecto para su mejor adaptación a las características de un organismo regulador, como es el caso del CSN.

Como conclusión de las actividades ejecutadas en el año 2020 se puede afirmar que el proyecto avanza de forma adecuada, tanto en tiempos como en desarrollos, lo que permitirá alcanzar los objetivos planificados para el año 2021.

3. Visión global de la seguridad nuclear y protección radiológica 2020

Aunque el CSN ha mantenido el funcionamiento y ejecución de sus funciones en el contexto de la pandemia por la COVID-19, la actividad planificada inicialmente para 2020 se vio muy afectada por el cese de la actividad presencial, al entrar en vigor el RD 463/2020, de 14 de marzo, impactando fundamentalmente en el proceso de supervisión, es decir realización de inspecciones *in-situ*. En este apartado se presenta la visión global del funcionamiento durante 2020 de las instalaciones y actividades dentro del ámbito competencial del CSN, mencionando el impacto resultante de la COVID-19 cuando resulta necesario a los efectos valorativos de este documento.

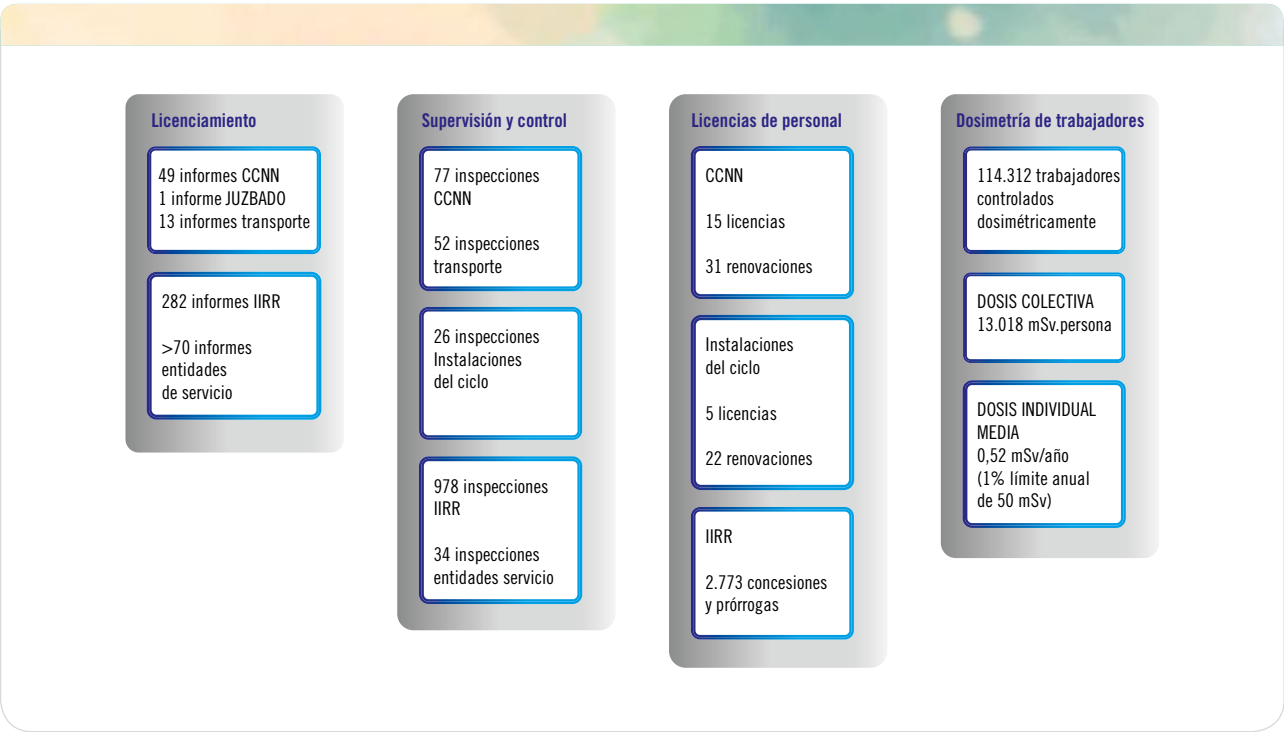
En general, puede indicarse que todas las instalaciones nucleares y radiactivas funcionaron de forma segura a lo largo del año 2020. Igualmente, los transportes de material radiactivo se han desarrollado de forma segura y las actividades se han llevado a cabo dentro de los requisitos reglamentarios, sin que se hayan dado situaciones de riesgo.

Asimismo, la calidad medioambiental alrededor de las instalaciones se ha mantenido en condiciones radiológicas aceptables, sin 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) así como del resto de procesos de supervisión y control de las distintas instalaciones nucleares y radiactivas y de los transportes de material radiactivo. Dos de los aspectos utilizados para esta valoración son las incidencias de operación y los sucesos notificados, en especial los clasificados con nivel superior a cero en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos del OIEA (Escala INES), el impacto radiológico, la dosimetría de los trabajadores, las modificaciones relevantes planteadas y el régimen coercitivo.

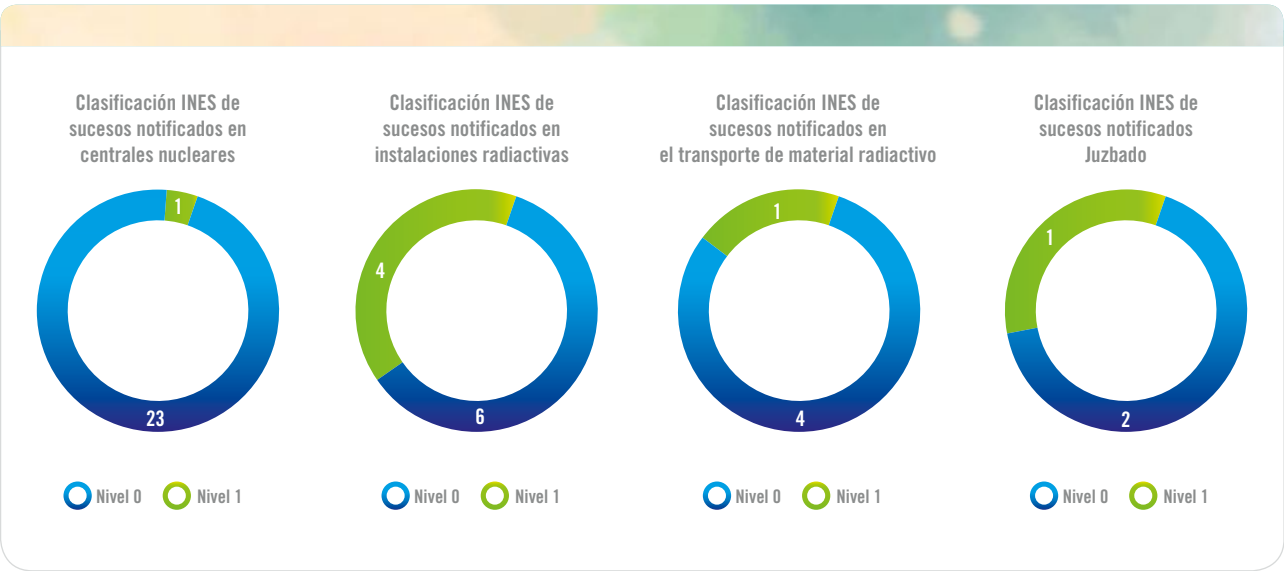
En la figura que se presenta a continuación se resumen los datos principales sobre las actuaciones de licenciamiento, supervisión y control llevadas a cabo por el CSN en 2020. En los apartados a continuación se detallan estas actividades.

Figura 3.1. Resumen de actividades de licenciamiento y control 2020



En las figuras siguientes se resumen los datos correspondientes a sucesos y medidas coercitivas en las instalaciones nucleares y radiactivas y en el transporte en el año 2020.

Gráfica 3.1. Sucesos notificados en escala INES en centrales nucleares, instalaciones radiactivas , actividades de transporte y Juzbado en 2020



Gráfica 3.2. Apercibimientos y sanciones en centrales nucleares, instalaciones radiactivas, actividades de transporte y Juzbado en 2020

En la fábrica de Juzbado no se ha producido ningún apercibimiento ni sanción en este periodo

3.1. Seguridad de las instalaciones

Los mapas a continuación muestran la ubicación geográfica de las instalaciones nucleares y del ciclo de combustible, así como la distribución de IIRR por comunidades autónomas.

En este capítulo se describen los aspectos generales de su funcionamiento, en el capítulo 4 puede encontrarse información de detalle.

Figura 3.1.1. Instalaciones nucleares en España

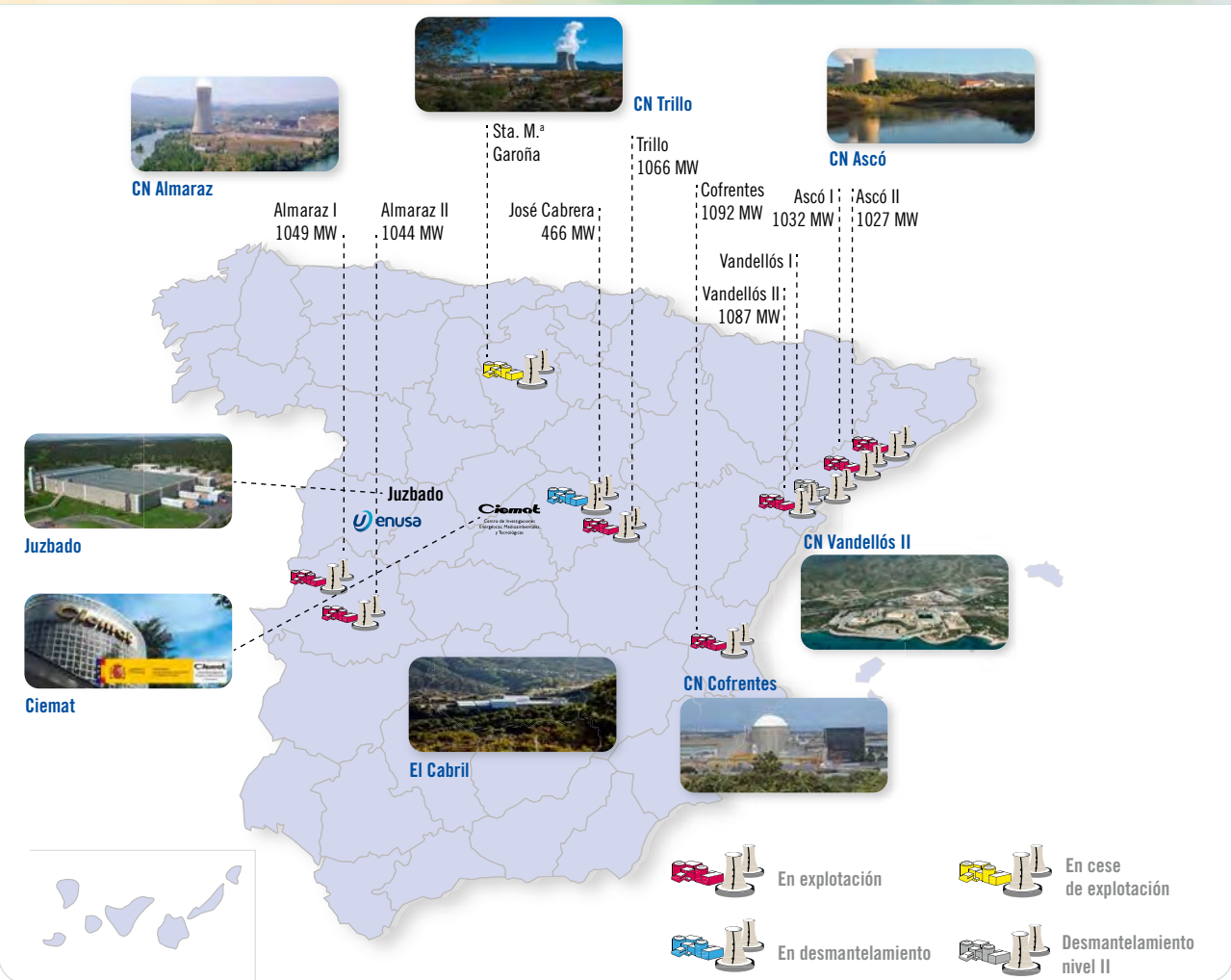
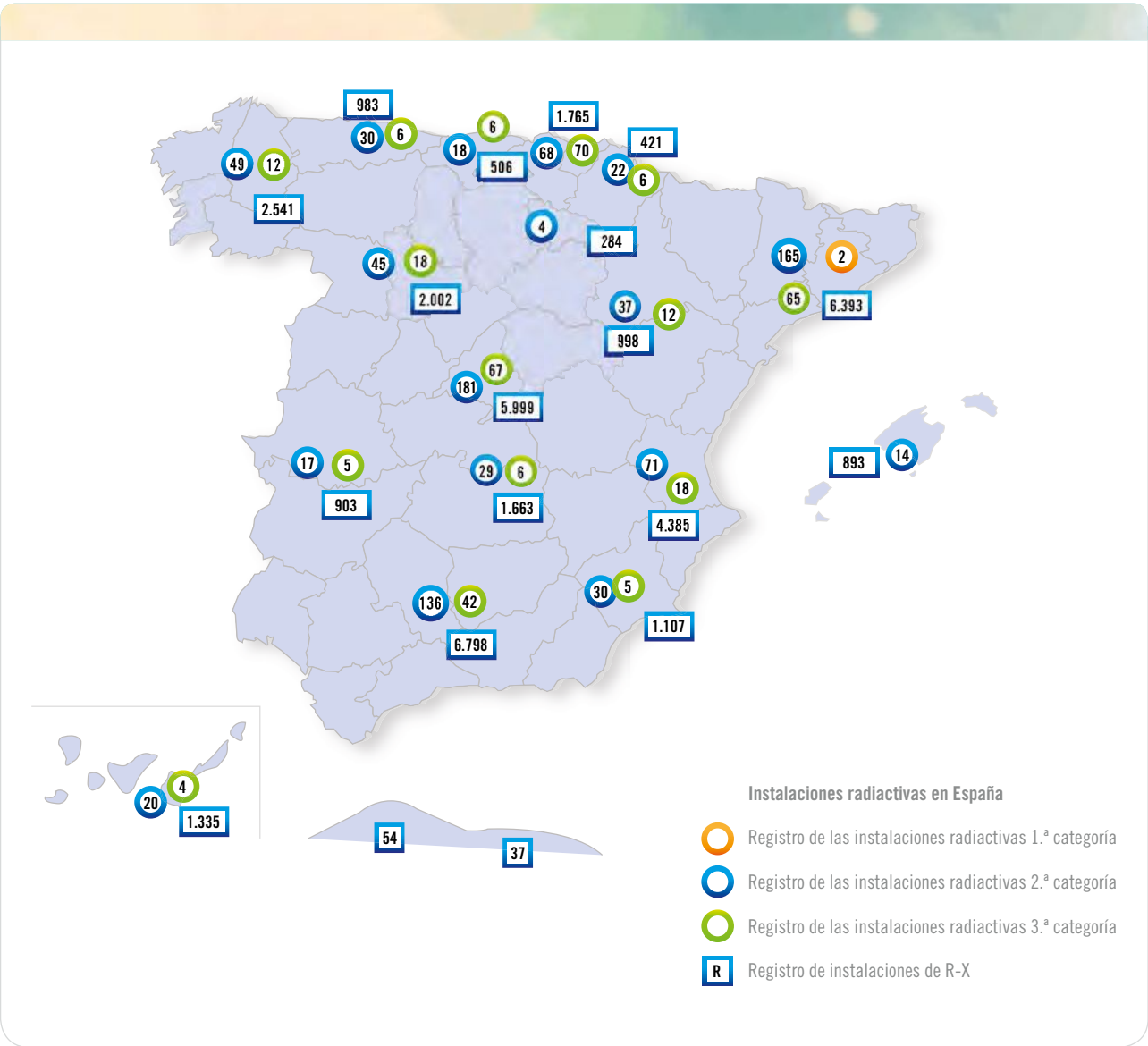


Figura 3.1.2. Distribución de las instalaciones radiactivas en España



3.1.1. Centrales nucleares en operación. SISC

Los procesos de supervisión y control que se describen en el apartado 4.1.3.1 de este informe proporcionan una visión general de la seguridad de las instalaciones que, además, puede visualizarse en forma de indicadores y otros elementos de utilidad, conforme a las herramientas de las que dispone el CSN para sistematizar su actividad. En lo que sigue se describen las generalidades de estos procesos y se resumen los resultados correspondientes a 2020.

En la tabla 3.1.1.1 se describen las características más importantes de las centrales nucleares españolas y en la tabla 3.1.1.2 los datos relativos a las mismas durante el año 2020.

Tabla 3.1.1.1. 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: 2.947 U-II: 2.947	U-I: 2.940,6 U-II: 2.940,6	2.940,6	3.010	1.381	3.237
Potencia eléctrica (MW)	U-I: 1.048,29 U-II: 1.045,34	U-I: 1.032,5 U-II: 1.027,2	1.087,1	1.066	465,6	1.092,02
Refrigeración N.° de unidades	Abierta Embalse Arrocampo 2	Mixta Río Ebro Torres 2	Abierta Mar Mediterráneo 1	Cerrada Torres aportes Río Tajo 1	Abierta Río Ebro 1	Cerrada Torres aportes Río Júcar 1
Autorización previa unidad I/II	29-10-71 23-05-72	21-04-72 21-04-72	27-02-76	04-09-75	08-08-63	13-11-72
Autorización construcción unidad I/II	02-07-73 02-07-73	16-05-74 07-03-75	29-12-80	17-08-79	02-05-66	09-09-75
Autorización puesta en marcha unidad I/II	13-10-80 15-06-83	22-07-82 22-04-85	17-08-87	04-12-87	30-10-70	23-07-84
Declaración de cese de explotación	n/a	n/a	n/a	n/a	06.07.13	n/a

Tabla 3.1.1.2. Resumen de los datos de explotación de las centrales nucleares correspondientes a 2020

	ALMARAZ	ASCÓ	VANDELLÓS II	TRILLO	GAROÑA	COFRENTES
Autorización vigente	23-07-20 23-07-20	02-10-11 02-10-11	27-07-20	03-11-14	Desde 06-07-13 cese de explotación	20-03-11*
Plazo de validez (años)	01/11/2027 31/10/2028	10 10	10	10	N/A	30/11/2030
Producción neta (GWh)	6913,124 8366,401	7689,479 7330,164	8872,944	7729,608	—	9467,070
Factor de carga (%)	77,69 95,15	88,26 84,65	96,78	88,38	—	95,60
Factor de operación (%)	80,42 99,50	89,51 86,07	99,64	90,86	—	99,50
Horas acopladas a la red	7064,5 8740,5	7862,54 7560,54	8752,42	7981	—	9384,967
Paradas de recarga	14-04/21-06	28-04/08-06	NO	18-05/20-06	N/A	N/A

*A fecha de la elaboración de este informe, el Miterd ha emitido la renovación de la autorización de explotación de CN Cofrentes, estando vigente la nueva autorización desde el 20-03-21.

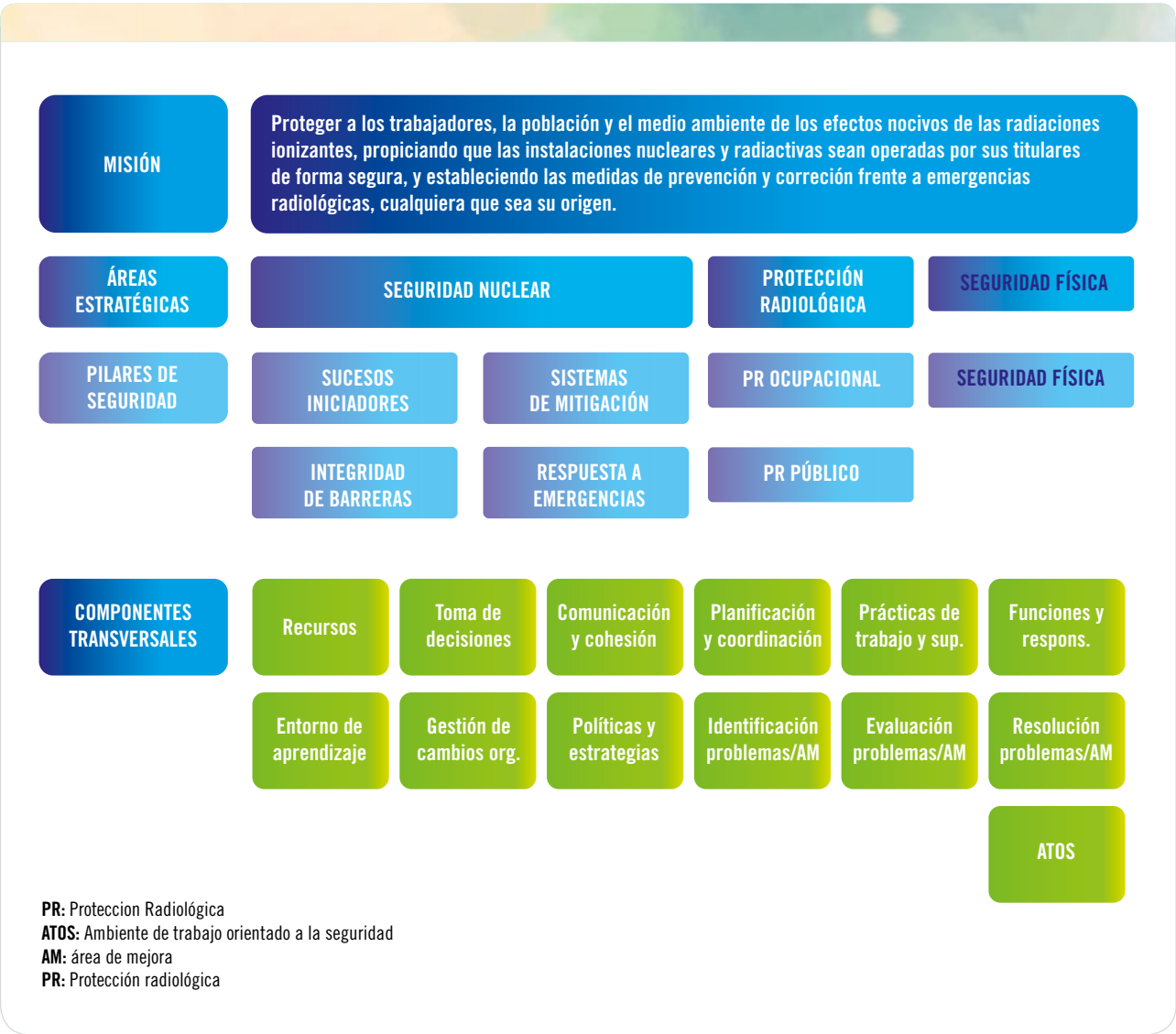
El SISC (Sistema Integrado de Supervisión de Centrales) es la herramienta básica de supervisión del funcionamiento de las centrales, con más de diez años de uso, que abarca un conjunto de actividades procedimentadas, cuyos resultados son utilizados tanto por el CSN como por los titulares de las centrales para determinar acciones correctoras o de otro tipo, encaminadas a mantener un nivel de seguridad adecuado.

El SISC se basa en la monitorización continua de un conjunto de Indicadores de funcionamiento y en un programa de Inspecciones llamado Plan Base de Inspección (PBI), que permiten focalizar la supervisión en los aspectos más relevantes para la seguridad, de acuerdo con los Análisis Probabilistas de Seguridad (APS).

En los últimos años el SISC se ha ampliado incluyendo el seguimiento de *componentes transversales*. Se trata de elementos aplicables a todos los pilares de seguridad, seleccionados para identificar incipientemente posibles degradaciones de aspectos organizativos y culturales con potencial impacto en la seguridad. Puede encontrarse información de detalle sobre los componentes transversales en el apartado 3.1.1.1.1

La supervisión del SISC se estructura en tres "áreas estratégicas" (Seguridad Nuclear, Protección Radiológica y Protección Física) y siete "pilares de seguridad", como ilustra la figura a continuación:

Figura 3.1.1.1. Esquema de funcionamiento del SISC



El plan de inspecciones contempla todas las observaciones, medidas, exámenes o pruebas directas del estado de las estructuras, sistemas, componentes y materiales de la central, así como las actividades de operación, procesos, procedimientos y competencia del personal, que posibilitan la verificación de que la central opera de forma segura y conforme a la normativa aplicable. Las desviaciones detectadas en las inspecciones que no se consideren menores constituyen *hallazgos de inspección*, que se categorizan, según su importancia para la seguridad, en muy baja (verde), entre baja y moderada (blanco), sustancial (amarillo) y alta (rojo).

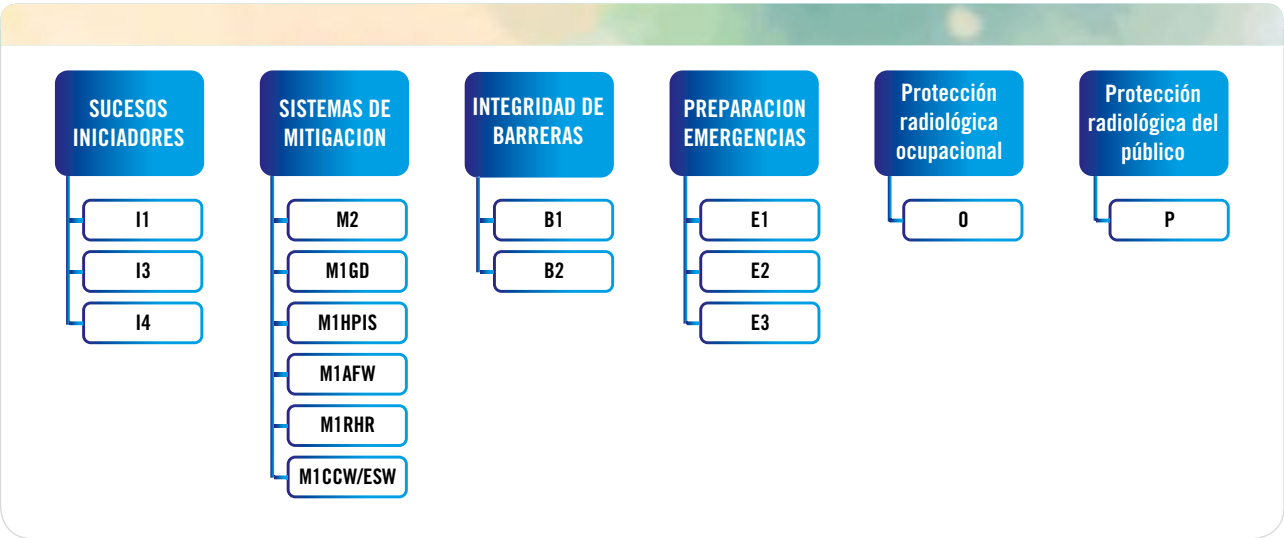
Los Indicadores de Funcionamiento permiten cuantificar los resultados del funcionamiento de la central y codificarlos por colores, correlacionados con su importancia para la seguridad: Muy baja (verde), entre baja y moderada (blanco), sustancial (amarillo) y alta (rojo). Los indicadores de funcionamiento son comunicados al CSN por los titulares de las centrales nucleares.

La siguiente tabla y figura definen los indicadores del SISC y su relación con los pilares de seguridad asociados a las áreas estratégicas de seguridad:

Tabla 3.1.1.3. Indicadores del SISC

SUCESOS INICIADORES	
Paradas instantáneas del reactor no programadas por cada 7.000 horas con el reactor crítico	I1
Cambios de potencia no programados por cada 7.000 horas de reactor crítico	I3
Disparos con complicaciones	I4
SISTEMAS DE MITIGACIÓN	
Fallos funcionales de los sistemas de seguridad	M2
IFSM (Generadores Diésel)	M1GD
IFSM (Inyección de alta presión)	M1HPIS
IFSM (Agua de alimentación auxiliar)	M1AFW
IFSM (Extracción de calor residual)	M1RHR
IFSM (Agua de refrigeración)	M1CCW/ESW
INTEGRIDAD DE BARRERAS	
Actividad específica del sistema de refrigerante del reactor	B1
Fugas del sistema de refrigerante del reactor	B2
PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS	
Respuesta ante situaciones de emergencia y simulacros	E1
Organización de emergencia	E2
Instalaciones, equipos y medios	E3
PROTECCIÓN RADIOLÓGICA OCUPACIONAL	
Efectividad del control de la exposición ocupacional	O
PROTECCIÓN RADIOLÓGICA DEL PÚBLICO	
Control de efluentes radiactivos	P

Figura 3.1.1.2. Indicadores asociados a cada uno de los pilares de seguridad del SISC



La valoración del proceso se presenta trimestralmente en la denominada "matriz de acción", que informa sobre el estado de la central y las acciones a adoptar por el titular y el CSN, atendiendo al impacto en la seguridad, como se indica en la tabla a continuación:

Tabla 3.1.1.4. Matriz de acción del SISC

MODOS	FUNDAMENTO	ACTUACIONES DERIVADAS
Respuesta del titular (RT)	Una central está en esta columna cuando todos los resultados de la evaluación están en verde.	El CSN sólo aplicará el PBI y las deficiencias que se identifiquen se tratarán por el titular dentro de su programa de acciones correctoras
Respuesta reguladora (RR)	Una central está en esta columna con uno o dos resultados blancos (indicador o hallazgo) en diferentes pilares de 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 necesarias para resolver las deficiencias. El análisis será objeto de una inspección suplementaria del CSN, tras la que el CSN se reunirá con el titular para confirmar la efectividad de las acciones.
Un pilar degradado	Un pilar está degradado cuando en el mismo hay un resultado amarillo o tres resultados blancos en un área estratégica.	Autoevaluación por el titular para identificar la causa raíz de los problemas colectivos con supervisión del CSN. PBI suplementado con inspecciones necesarias para una evaluación independiente por el CSN de la extensión de los problemas, tras la que determinará posibles acciones adicionales.
Degradaciones múltiples	Una central está en esta columna con 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 de causa raíz y de factores contribuyentes e incluir en su programa de acciones correctoras las necesarias para resolver las deficiencias detectadas. Este análisis puede realizarlo una tercera parte, independiente del titular. El CSN hará una inspección suplementaria y un análisis de causa raíz, tras la que determinará posibles acciones adicionales, como inspecciones, información, emisión de instrucciones, parada de la central, etc.
Funcionamiento inaceptable	El CSN coloca en esta situación a una central cuando no tiene garantía suficiente de que opera sin suponer un riesgo inaceptable.	No se permite la operación de la central. 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.

En 2014 el Pleno del CSN aprobó un nuevo sistema de supervisión y seguimiento específico para la central Santa María de Garoña (Sistema de Supervisión de Garoña-SSG), adaptado al cese de explotación declarado en 2013, por lo que esta central ya no aparece dentro del SISC.

El SSG está focalizado en la seguridad nuclear, la protección radiológica y la seguridad física de la piscina de almacenamiento de combustible gastado.

Sus áreas estratégicas coinciden con las del SISC y se apoyan en los mismos pilares de seguridad que el SISC. No obstante, el PBI se ha ajustado a la situación operativa de la central (combustible descargado en la piscina) y solo se aplican los indicadores de funcionamiento del SISC relacionados con la protección radiológica de los trabajadores y el público y la preparación para emergencias. El PBI se complementa con otras inspecciones planificadas y con los resultados de posibles inspecciones reactivas.

A diferencia del SISC, el SSG no codifica los hallazgos, sino que se simplifica el proceso identificando "desviaciones menores", "hallazgos" y "hallazgos significativos", dada la menor complejidad de la fenomenología asociada a la piscina de combustible gastado.

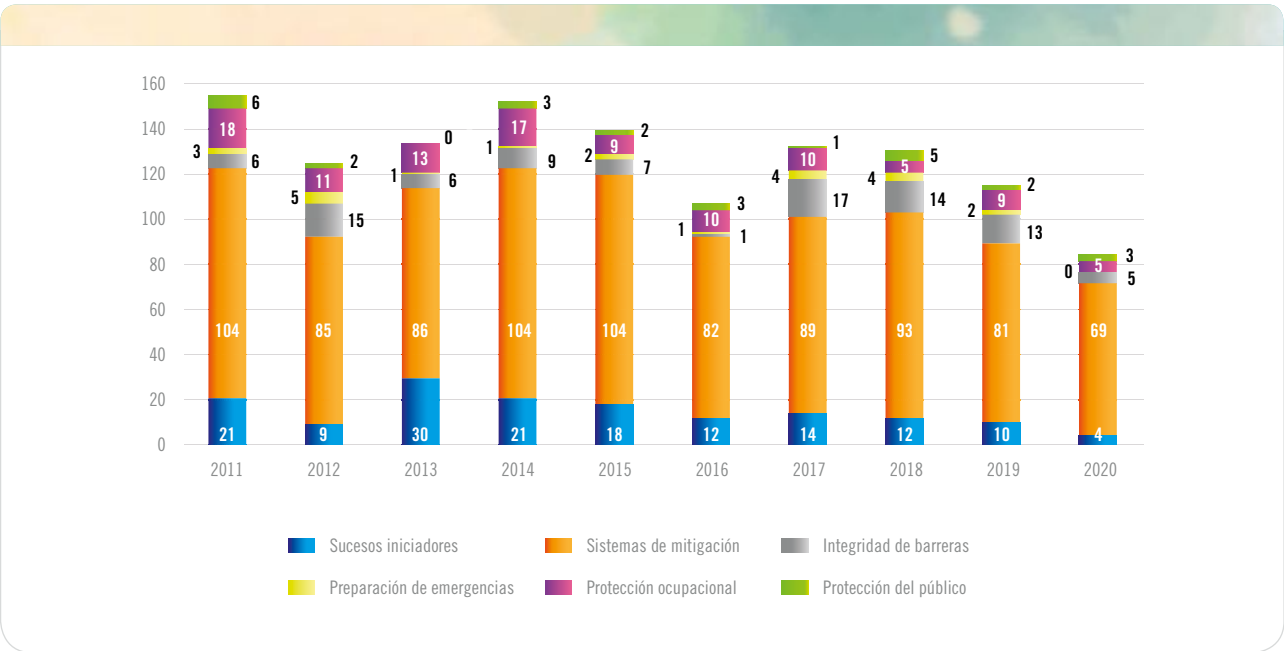
Mientras que en el SISC los informes de resultados son trimestrales y anuales, la evaluación del comportamiento en el SSG se articula mediante una evaluación continua, semestral (julio y enero) y anual, incluyendo una propuesta de plan de acción en el primer trimestre del año.

A continuación se aportan los datos desde 2011 sobre los hallazgos de inspección encontrados en los diferentes pilares de seguridad definidos por el SISC.

De los resultados recogidos en la gráfica se observa que la media de hallazgos de inspección detectados por año es de 130, siendo la media anual por central de 16 hallazgos. La tendencia a la disminución en el número de hallazgos en el período decenal confirma la eficacia del SISC. La disminución clara en el número de hallazgos en 2020 se relaciona con el descenso en el número de inspecciones en el segundo y tercer trimestre debido al efecto de la pandemia por la COVID-19.

En la siguiente figura se detalla el porcentaje de hallazgos del total histórico encontrado en los siete pilares de seguridad del SISC, excepto en el de Seguridad Física, por el carácter confidencial de estos datos. El mayor porcentaje corresponde al

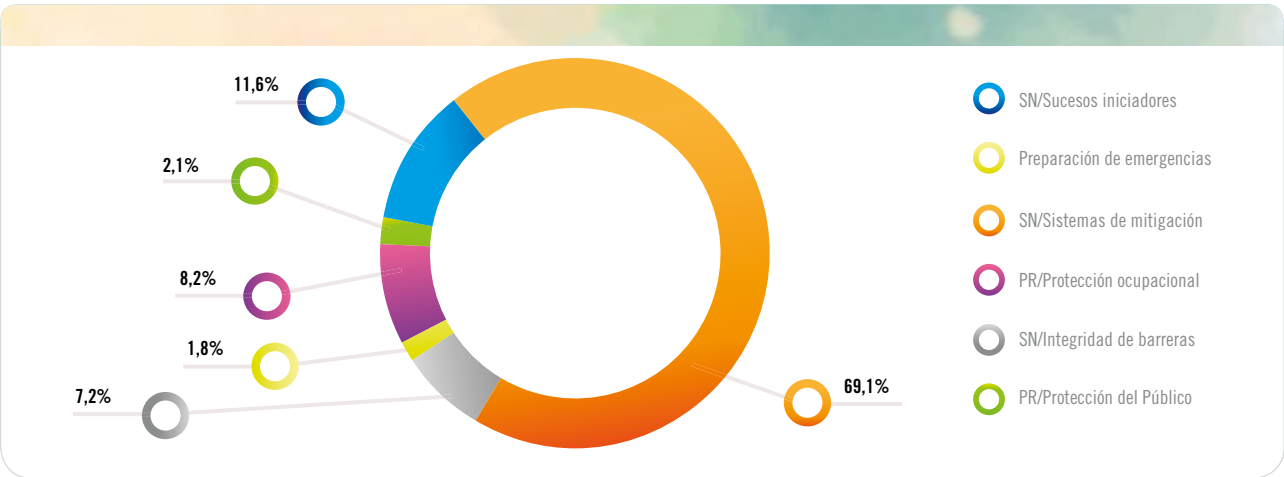
Gráfica 3.1.1.1. Histórico de hallazgos SISC por pilar en el periodo 2011-2020



pilar de sistemas de mitigación, enfocado a la disponibilidad y fiabilidad de los sistemas de seguridad que mitigan transitorios y accidentes. Este pilar es uno de los que muestra en la gráfica evolutiva anterior una más clara tendencia a la disminución en el número de hallazgos, fruto de la consolidación del SISC, que trae consigo mejoras en las prácticas de los titulares.

Así mismo, en esta figura se observa un descenso en el número de inspecciones realizadas en el año 2020. La planificación llevada a cabo inicialmente por el CSN fue del mismo orden de magnitud que en años anteriores si bien a partir de marzo se declaró el estado de alarma por crisis sanitaria por la COVID-19 que impactó directamente en el desarrollo de acciones inspectoras por la imposibilidad de movilidad. Esto ha derivado en la realización de un menor número de inspecciones en el año 2020 realizadas principalmente en el segundo semestre del año con las capacidades de movilidad limitadas.

Gráfica 3.1.1.2. Distribución de hallazgos por pilar del total de datos históricos (no se incluye el pilar de Seguridad física por ser datos confidenciales)



3.1.1.1. Resultados del SISC en 2020

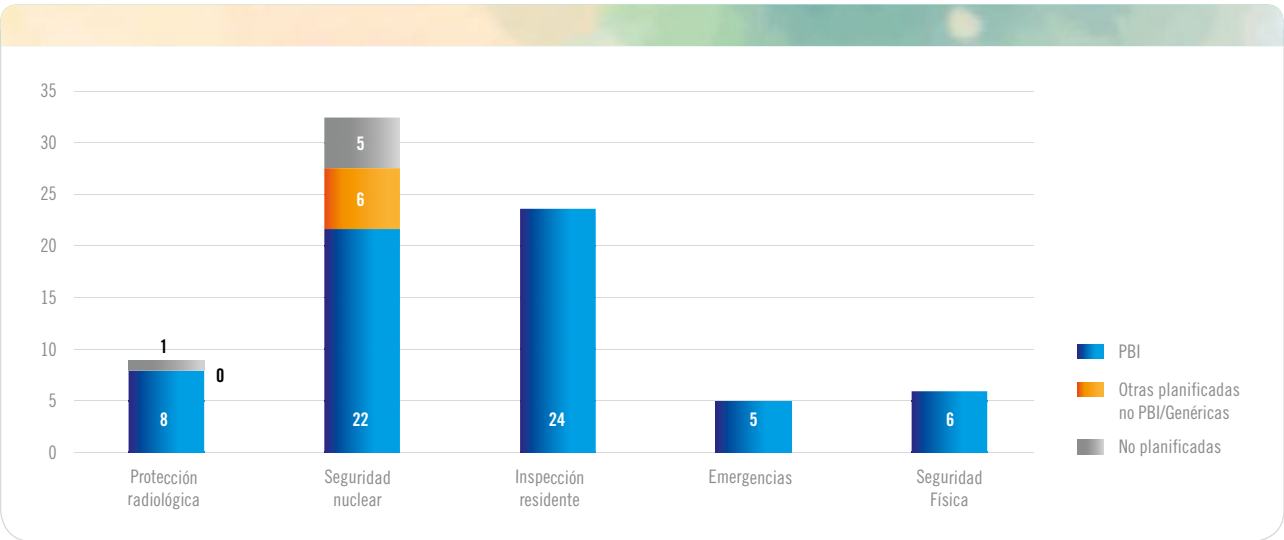
Durante 2020, se han realizado un total de 77 inspecciones a las seis centrales en operación (SISC) y a la central de Santa María de Garoña (SSG), de las cuales 71 fueron planificadas (65 del PBI y otras 6 planificadas no PBI o de tipo genérico) y 6 fueron no planificadas. Las figuras a continuación muestran la distribución de inspecciones por tipo de planificación.

Gráfica 3.1.1.1.1. Inspecciones realizadas en 2020 (porcentajes)

Tabla 3.1.1.1.1. Desglose de inspecciones por unidades del CSN (PAT)

	TOTAL	PBI	OTRAS PLANIFICADAS NO PBI/ GENÉRICAS	NO PLANIFICADAS
Protección radiológica	9	8	0	1
Seguridad nuclear	33	22	6	5
Inspección residente	24	24	0	0
Emergencias	5	5	0	0
Seguridad física	6	6	0	0
Total	77	65	6	6

Grafica 3.1.1.1.2. Distribución de inspecciones por unidades organizativas del CSN



De los resultados del SISC sobre el funcionamiento de las centrales nucleares en operación en el año 2020, se puede destacar lo siguiente:

- A la finalización de 2020 todos los indicadores de funcionamiento estaban en verde.
- Los 86 hallazgos de inspección categorizados en 2020 fueron verdes.
- Las centrales estuvieron en la situación de normalidad denominada respuesta del titular (RT) de la matriz de acción del SISC, con aplicación de programas estándares de inspección y corrección de deficiencias, salvo CN Trillo que en el primer trimestre continuaba en la situación de respuesta reguladora (RR), desde el segundo trimestre de 2019, debido a un hallazgo blanco por las deficiencias en la aplicación de las medidas de protección del Plan de emergencia interior (PEI) identificadas durante la ejecución del simulacro anual de emergencia.
- La pandemia ha afectado a los distintos planes de inspección, reduciéndose el número de inspecciones llevadas cabo respecto a otros años. Evidentemente esto conlleva un menor número de potenciales hallazgos de inspección durante el segundo y tercer trimestre del año.
- En 2020 no se han declarado componentes transversales significativos (CTS).

Las tablas a continuación informan de los indicadores y hallazgos en cada central y de su posición (estado y análisis) en la matriz de acción en los cuatro trimestres de 2020.

Tabla 3.1.1.1.2. Indicadores de funcionamiento. SISC 2020

	I TRIMESTRE	II TRIMESTRE	III TRIMESTRE	IV TRIMESTRE
Almaraz I	verde	verde	verde	verde
Almaraz II	verde	verde	verde	verde
Ascó I	verde	verde	verde	verde
Ascó II	verde	verde	verde	verde
Cofrentes	verde	verde	verde	verde
Trillo	verde	verde	verde	verde
Vandellós II	verde	verde	verde	verde

Tabla 3.1.1.1.3 Hallazgos de inspección. SISC 2020

	I TRIMESTRE	II TRIMESTRE	III TRIMESTRE	IV TRIMESTRE	TOTAL
Almaraz I	6	1	1	6	14
Almaraz II	7	1	0	7	15
Ascó I	4	3	2	1	10
Ascó II	5	0	0	5	10
Cofrentes	9	1	2	5	17
Trillo	6	3	3	5	17
Vandellós II	0	0	1	2	3
Total	37	9	9	31	86

Todos los hallazgos relacionados en esta tabla fueron clasificados como verdes, de acuerdo a categorización de SISC.

Tabla 3.1.1.1.4. Estado en la matriz de acción. SISC 2020

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

RT: respuesta del titular.
RR: respuesta reguladora

En cuanto a la central nuclear de Santa María de Garoña, a la que aplica un sistema de supervisión específico denominado como SSG, adecuado a su situación de cese de explotación, en 2020 se ha identificado un hallazgo que, en el momento de redactar este informe, se encuentra pendiente de categorización (su categorización definitiva se contabilizará previsiblemente en el primer semestre de 2021).

3.1.1.1.1. Componentes transversales del SISC

Los componentes transversales del SISC (CT) representan aspectos de la central nuclear relacionados con los comportamientos humanos y organizativos que pueden afectar negativamente al funcionamiento de la misma y, con ello, en la seguridad. Los diversos CT se agrupan en tres "Áreas Transversales", como se indica a continuación:

1. Área de Actuación Humana y Organizativa

CT 1. Toma de decisiones
CT 2. Recursos
CT 3. Comunicación y Cohesión
CT 4. Planificación y coordinación del trabajo
CT 5. Prácticas de trabajo y supervisión
CT 6. Funciones y responsabilidad
CT 7. Entorno de aprendizaje continuo
CT 8. Gestión de cambios organizativos
CT 9. Políticas y estrategias orientadas a la seguridad

2. Área de Identificación y Resolución de Problemas

CT 10. Identificación de problemas y áreas de mejora
CT 11. Evaluación de problemas y áreas de mejora
CT 12. Resolución de problemas y áreas de mejora

3. Área de Ambiente de Trabajo Orientado a la Seguridad

CT 13. Ambiente de trabajo orientado a la seguridad

A partir de esta información, recopilada en las inspecciones, el CSN puede identificar un componente transversal significativo (CTS) si se dan las tres condiciones siguientes. Las dos prime-

ras condiciones son indicativas de un Potencial componente transversal significativo (PCTS), siendo la tercera condición la que lo confirmaría como CTS:

- CONDICIÓN 1: Hay al menos 8 hallazgos verdes, o mayores que verde, documentados en los últimos 4 trimestres causados por el CT considerado. A estos efectos, no computarán los hallazgos verdes descubiertos por el titular.

- CONDICIÓN 2: El CT está corroborado por la existencia de hallazgos en más de un pilar de seguridad, salvo que el pilar sea el de sistemas de mitigación que, dada su amplitud, puede bastar por sí solo para justificar la transversalidad de la deficiencia.

- CONDICIÓN 3: El CSN no tiene suficientes garantías de que los esfuerzos del titular, o su progreso, sean adecuados para solucionar las deficiencias identificadas en el CTS.

Los resultados de los Componentes Transversales en 2020 se representan en la gráfica [3.1.1.1.1.1] y las tablas [3.1.1.1.1.1] y [3.1.1.1.1.2] a continuación.

Gráfica [.3.1.1.1.1.1]. Número total de hallazgos y componentes transversales en 2020, para cada reactor nuclear

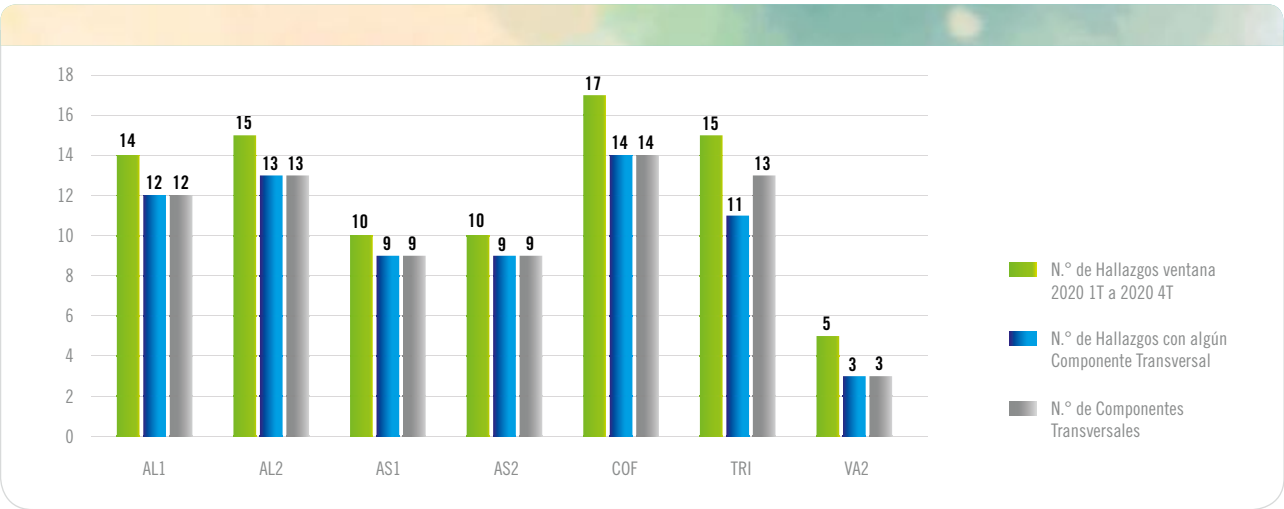


Tabla [.3.1.1.1.1.1]. Número total de hallazgos y componentes transversales en 2020, para cada reactor nuclear

	N.° DE HALLAZGOS VENTANA 2020 1T A 4 T	N.° DE HALLAZGOS CON ALGÚN COMPONENTE TRANSVERSAL	% DE HALLAZGOS CON ALGÚN COMPONENTE TRANSVERSAL	N.° DE COMPONENTES TRANSVERSALES
Almaraz I	14	12	86%	12
Almaraz II	15	13	87%	13
Ascó I	10	9	90%	9
Ascó II	10	9	90%	9
Cofrentes	17	14	82%	14
Trillo	15	11	73%	13
Vandellós II	5	3	60%	3
Total	86	71	83%	73

Tabla [3.1.1.1.1.2]. Distribución de componentes transversales en 2020, para cada reactor nuclear

	TOMA DE DECISIONES	RECURSOS	COMUNICACIÓN Y COHESIÓN	PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN DEL TRABAJO	PRÁCTICAS DE TRABAJO Y SUPERVISIÓN	FUNCIONES Y RESPONSABILIDAD	ENTORNO DE APRENDIZAJE CONTINUO
	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7
Almaraz I	1	4	1		1		
Almaraz II	1	3	1	1	1		
Ascó I	2	1		1	3		
Ascó II	3	1			3		
Cofrentes		1		3	2		
Trillo	5			1	3		
Vandellós II	1		1		1		
Total	13	10	3	6	14	0	0

Tabla [3.1.1.1.1.2]. Distribución de componentes transversales en 2020, para cada reactor nuclear (cont.)

	GESTIÓN DE CAMBIOS ORGANIZATIVOS	POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS ORIENTADAS A LA SEGURIDAD	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y ÁREAS DE MEJORA	EVALUACIÓN DE PROBLEMAS Y ÁREAS DE MEJORA	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y ÁREAS DE MEJORA	AMBIENTE DE TRABAJO ORIENTADO A LA SEGURIDAD
	CT8	CT9	CT10	CT11	CT12	CT13
Almaraz I			1	3	1	
Almaraz II			2	3	1	
Ascó I			1		1	
Ascó II			1		1	
Cofrentes			4	1	3	
Trillo			2	1	1	
Vandellós II						
Total	0	0	11	8	8	0

Tabla [.3.1.1.1.1.3]. Históricos de PCTS, CTS y CTSR desde el inicio oficial de la supervisión de los CT en el SISC

		1T 2017	2T 2017	3T 2017	4T 2017	1T 2018	2T 2018	3T 2018	4T 2018	1T 2019	2T 2019	3T 2019	4T 2019	1T 2020	2T 2020	3T 2020	4T 2020
Almaraz I	Sí						PCT-S	PCT-S	PCT-S								
	No	•	•	•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•
Almaraz II	Sí																
	No	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ascó I	Sí																
	No	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ascó II	Sí											PCT-S	PCT-S	PCT-S	PCT-S		
	No	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					•	•
Cofrentes	Sí																
	No	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Trillo	Sí																
	No	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Vandellós II	Sí											PCT-S	PCT-S	PCT-S	PCT-S		
	No	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					•	•

Entre los datos históricos más significativos se encuentran los siguientes:

- En la segunda mitad de 2019 se produjo un PCTS en CN Vandellós II asociado al CT-5 (Prácticas de Trabajo y Supervisión) al superar 8 hallazgos de inspección con ese mismo CT en la ventana rodante de los últimos cuatro trimestres. A partir del análisis del titular sobre las causas de esta incidencia, en julio de 2020 el Comité de Categorización de Hallazgos del CSN decidió no declararlo como CTS, al estimar que el titular había identificado la deficiencia de este CT y adoptado o programado acciones correctivas adecuadas para subsanarlo.

- Una situación análoga se produjo en la Unidad 2 de CN Ascó, al superar el umbral de 8 hallazgos de inspección con el CT-5 (Prácticas de Trabajo y Supervisión). Teniendo en cuenta el análisis y el plan de acción del Titular, en julio de 2020 el Comité de Categorización de Hallazgos del CSN no lo declaró como CTS, al estimar que el titular había identificado la deficiencia en el CT y había adoptado o programado acciones correctivas adecuadas para subsanarlo.

3.1.1.2. Sucesos notificados, propuestas de expedientes sancionadores y apercibimientos

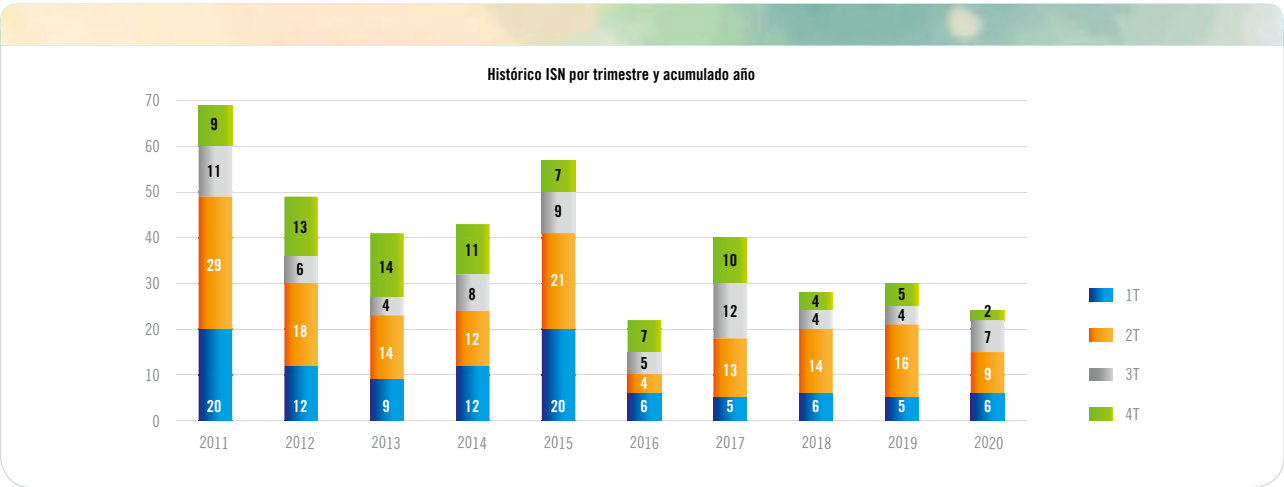
Sucesos notificados

En 2020 los titulares de centrales nucleares notificaron 24 sucesos, conforme a lo establecido en la Instrucción del CSN IS-10 sobre criterios de notificación de sucesos. Todos fueron clasificados como nivel 0 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES), salvo el suceso de incumplimiento masivo de los tiempos de resistencia al fuego de barreras de protección contra incendios (PCI), notificado el 07/08/2020 por Vandellós II como ISN-24 horas, que fue clasificado en el nivel 1.

Gráfica 3.1.1.2.1. Clasificación INES de los sucesos notificados al CSN en 2020

En las gráficas a continuación se muestran los datos evolutivos de los sucesos notificados por los titulares de las centrales nucleares en el período decenal 2011-2020.

Gráfica 3.1.1.2.2. Informes de suceso notificable al CSN (ISN) por trimestre en el periodo 2011-2020



Gráfica 3.1.1.2.3. Histórico Informes de suceso notificable al CSN (ISN) por clasificación INES

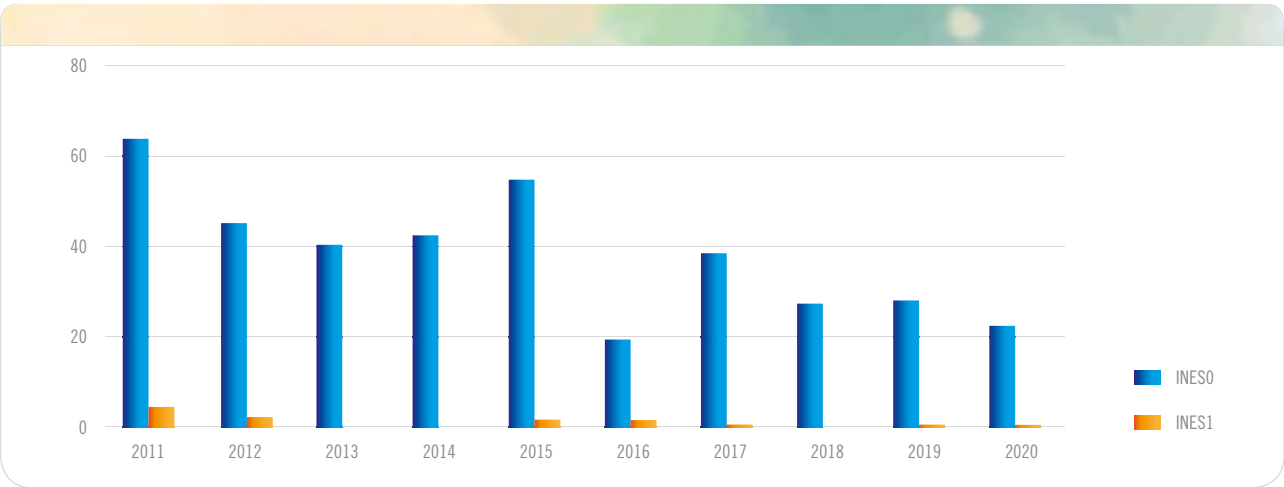


Tabla 3.1.1.2.2. Sucesos notificados clasificados como INES 1 en Centrales Nucleares 2011-2020

CENTRAL	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
Almaraz I	–	–	–	–	1	1	–	–	–	–	2
Almaraz II	–	–	–	–	1	1	–	–	–	–	2
Ascó I	2	1	–	–	–	–	–	–	–	–	3
Ascó II	2	1	–	–	–	–	–	–	–	–	3
Cofrentes	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1
Garoña	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0
Trillo	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0
Vandellós II	1	1	–	–	–	–	–	–	1	1	4
Total	5	3	0	0	2	2	1	0	1	1	15

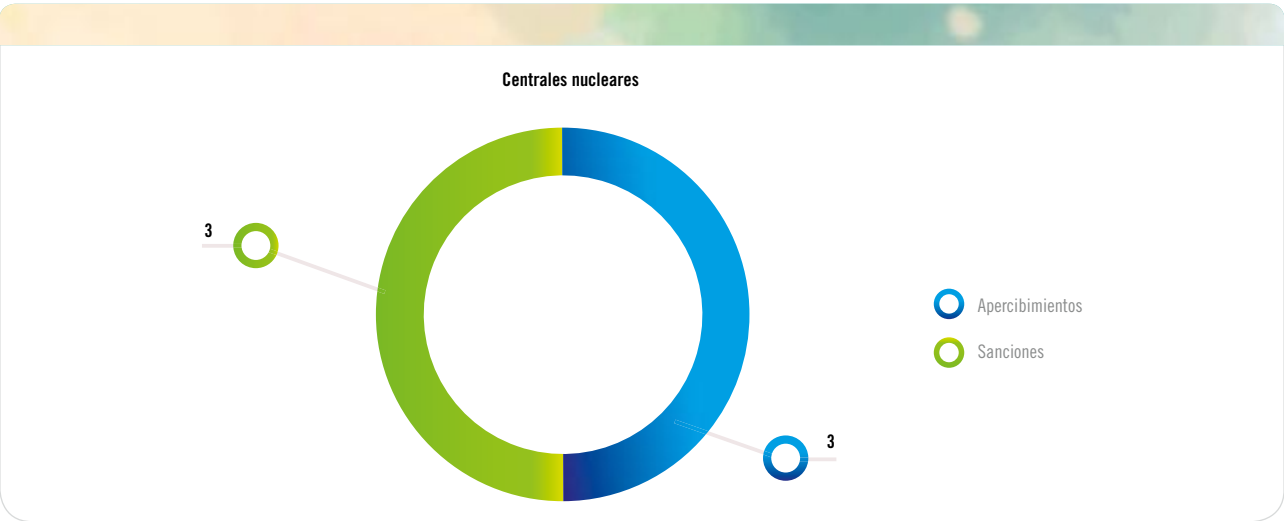
En el período de 10 años 2011-2020 el número medio de informes de suceso notificable (ISN) al CSN por año es alrededor de 40. Se observa una tendencia decreciente en el número de ISN que puede estar relacionado, especialmente a partir de 2018, con la eliminación de los sistemas de protección contra incendios de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, de acuerdo con los estándares de referencia del organismo regulador de Estados Unidos de América (US-NRC).

Según se observa en el gráfico evolutivo anterior la gran mayoría de los ISN al CSN han sido nivel 0 (por debajo de escala), siendo el 4% del nivel 1 (anomalía). En el período analizado correspondiente al año 2020 no se han dado sucesos superiores al nivel 1.

Expedientes sancionadores y apercibimientos

En 2020 el CSN ha emitido 3 apercibimientos y ha propuesto al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) 3 propuestas de expediente sancionador a las centrales nucleares, como se explica a continuación:

Grafica 3.1.1.2.4. Apercibimientos y sanciones 2020



Expedientes sancionadores:

- CN Almaraz. Incumplimiento del requisito b.5 de la Instrucción Técnica Complementaria nº 11 asociada a la autorización de explotación, relativo a la instrumentación fija de medida de caudal de los sistemas de filtración. Propuesta emitida por el CSN el 4-03-2020.

- CN Ascó. Incumplimiento del Manual de Garantía de Calidad en relación con los sistemas de ventilación. Propuesta emitida por el CSN el 22-07-2020.

- CN Santa María Garoña. Incumplimiento del Manual de Protección Radiológica en Parada, en lo relativo a las responsabilidades del titular en el programa ALARA. Propuesta emitida por el CSN el 26-02-2020.

Apercibimientos:

- CN Ascó
  - Apercibimiento por incumplimiento de la Especificación Técnica de Funcionamiento 3/4.6.1.7 "Integridad estructural de la contención". Emitido por el CSN el 04-03-2020.
  - Apercibimiento por incumplimiento del Plan de gestión de residuos radiactivos y del combustible gastado (PGRRyCG). Emitido por el CSN el 05-11-2020.

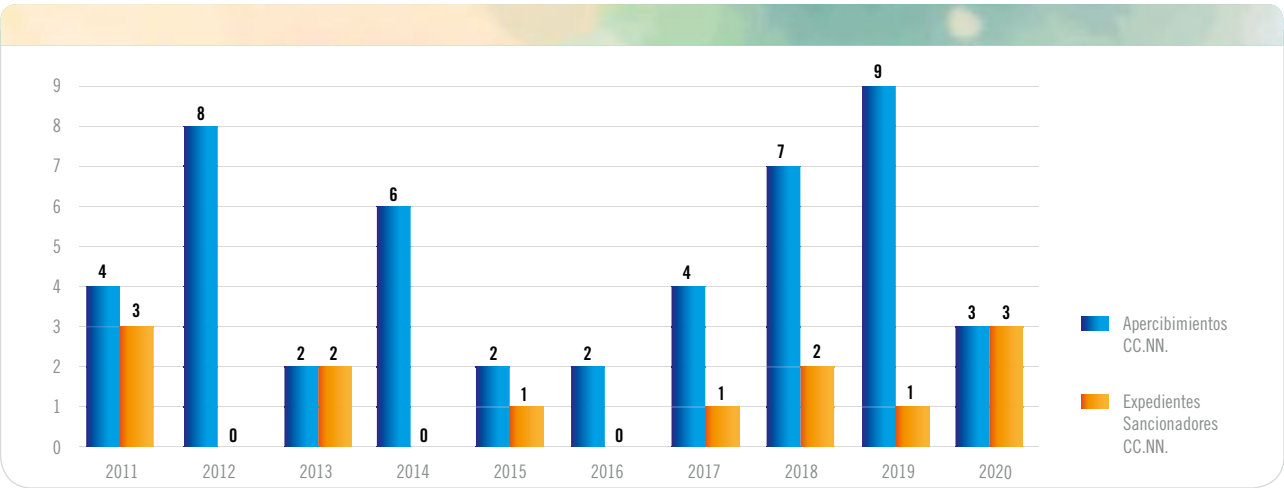
- Vandellós II
  - Apercibimiento por incumplimiento del PGRRyCG y de la instrucción técnica complementaria nº 4 asociada a la autorización de explotación. Emitido por el CSN el 05-11-2020.

A continuación, se presenta la evolución del número de apercibimientos y expedientes sancionadores en centrales nucleares en el período 2011-2020:

Tabla 3.1.1.2.3. Evolución de apercibimientos y expedientes sancionadores en centrales nucleares en el periodo 2011-2020

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
APERCIBIMIENTOS CC.NN.	**4**	**8**	**2**	**6**	**2**	**2**	**4**	**7**	**9**	**3**	**47**
Garoña	2	2	0	0	0	0	1	0	1	0	6
Almaraz	0	1	1	1	1	0	0	4	2	0	10
Ascó	0	1	0	1	0	1	1	2	2	2	10
Cofrentes	0	3	0	3	0	1	0	1	2	0	10
Vandellós II	0	0	1	0	1	0	1	0	2	1	6
Trillo	2	1	0	1	0	0	1	0	0	0	5
	2011	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**TOTAL**
EXPEDIENTES SANCIONADORES CC.NN.	**3**	**0**	**2**	**0**	**1**	**0**	**1**	**2**	**1**	**3**	**13**
Garoña	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Almaraz	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	4
Ascó	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	4
Cofrentes	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Vandellós II	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
Trillo	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Gráfica 3.1.1.2.5. Evolución de apercibimientos y expedientes sancionadores en centrales nucleares en el periodo 2011-2020



El promedio anual de apercibimientos en centrales nucleares está alrededor de 5 y el de propuestas de expediente sancionador en torno a 1,5 para todo el parque nuclear español. La variabilidad observada no se considera significativa, si bien es reseñable un ligero incremento de apercibimientos en los últimos años, que puede atribuirse a las desviaciones identificadas en los procesos relacionados con el tratamiento de las "condiciones anómalas" al amparo de la Instrucción del Consejo IS-21, que ha resultado en el proceso coercitivo en 3 de los 7 apercibimientos de 2018 y en 4 de los 9 apercibimientos de 2019. Asimismo, 1 de los 3 expedientes sancionadores de 2018 también estuvo relacionado con este proceso. Ya en 2020, si bien ha habido algún hallazgo relacionado con este proceso, no ha resultado en un proceso coercitivo. Por otro lado, cabe señalar que aunque el proceso coercitivo se vincula fundamentalmente a la supervisión y control de las centrales nucleares por parte del CSN, también las evaluaciones pueden originar este tipo de acción; de hecho, en 2020 uno de los 3 apercibimientos y una de las 3 propuestas de expediente sancionador estuvieron asociados a hallazgos identificados en el proceso de evaluación.

3.1.2. Centrales nucleares en desmantelamiento

El desmantelamiento y clausura de instalaciones nucleares en España constituyen un servicio público cuya gestión la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear encomienda a Enresa. Según establece el RINR, cuando cesa la autorización de explotación, el titular es responsable de las actividades previas al proceso de desmantelamiento y transferencia de titularidad a Enresa.

La autorización del proceso de desmantelamiento faculta a su titular para iniciar las actividades de descontaminación, desmontaje de equipos, demolición de estructuras y retirada de materiales para permitir la liberación total o restringida del emplazamiento, finalizando con la declaración de clausura. Los requisitos técnico-administrativos aplicables a este proceso se ajustan al R.D. 102/2014 para la gestión responsable y segura del combustible gastado y residuos radiactivos y deberán ser aprobados por el MITERD, previo informe preceptivo del CSN. Esta normativa requiere el envío al CSN de un informe anual de actividades.

La tabla 3.1.2.1 a continuación muestra las centrales nucleares en proceso de desmantelamiento:

Tabla 3.1.2.1. CCNN en desmantelamiento

PROGRAMA	INSTALACIÓN (LOCALIZACIÓN)	HITOS LICENCIA	ESTADO	EJECUCIÓN
Proyecto de desmantelamiento de la Central Nuclear Vandellós 1	Vandellós 1 (Vandellós Tarragona)	Inicio operación feb-1972 Declaración cese julio 1990 Desmantelamiento ene-98 Latencia enero 2005	Latencia (desmantelada a nivel 2)	1998-2004
Proyecto de desmantelamiento de la Central Nuclear José Cabrera	José Cabrera (Zorita de los Canes-Guadalajara)	Inicio operación oct-1968 Declaración cese abril 2006 Desmantelamiento feb-2010	Ejecución del Plan de desmantelamiento y clausura	2010-2020

En 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. En 2020 no se produjeron desviaciones en la ejecución de ninguno de estos programas. Asimismo, las actividades llevadas a cabo en cada una de las instalaciones se desarrollaron durante 2020 dentro de los límites de seguridad establecidos y sin impacto indebido a las personas, ni al medio ambiente.

3.1.3. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado.

La Fábrica de Combustible de Juzbado (Salamanca) es una instalación nuclear, autorizada para el tratamiento de hasta 500 toneladas por año de óxido de uranio y mezcla de óxido de uranio y óxido de gadolinio con un enriquecimiento máximo en U-235 del 5% en peso, para la fabricación de elementos de combustible para reactores nucleares de agua ligera.

Para la supervisión y seguimiento de las actividades de esta instalación se aplica el *Sistema de Supervisión de la fábrica de Juzbado* (SSJ), adaptación del *Licensee Performance Review* (LPR) de la NRC, en cumplimiento del acuerdo del CSN de 16 de junio de 2010, y recogida en el procedimiento PG.IV.13 "Sistema de supervisión y Seguimiento de la fábrica de Juzbado (SSJ)".

Para su aplicación se establecen las siguientes áreas funcionales asociadas a los procesos sujetos a inspección del CSN:

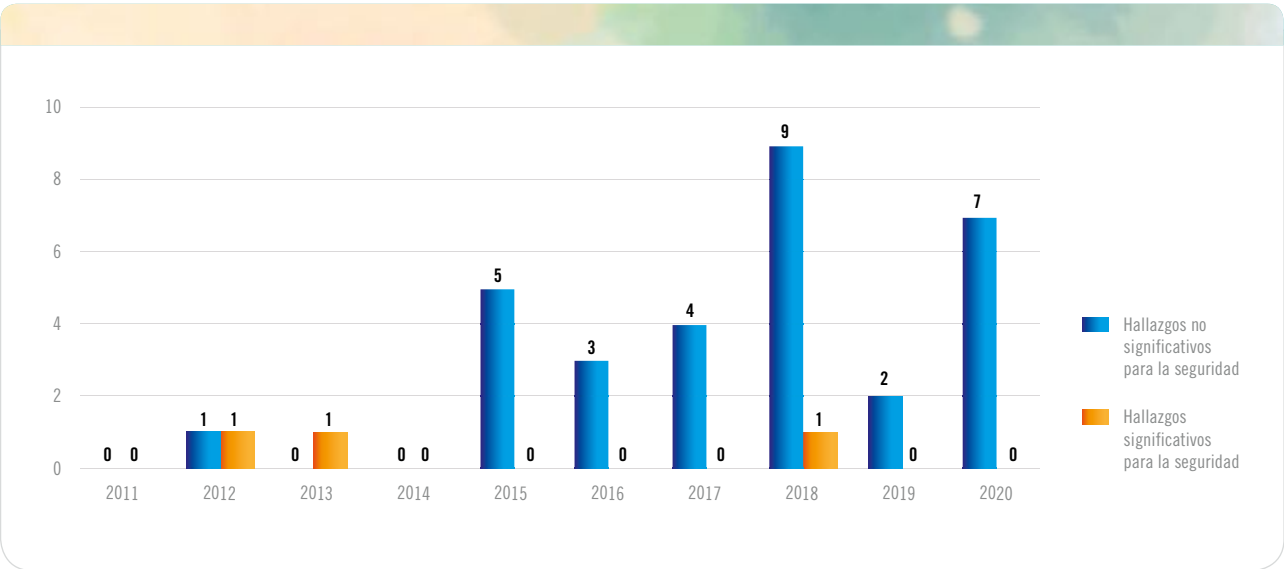
- Operaciones relacionadas con la seguridad: Operaciones en planta, Seguridad frente a la criticidad y Protección contra incendios.
- Protección Radiológica (PR): PR operacional, PR ambiental, gestión de residuos y transporte.
- Protección frente a condiciones meteorológicas severas y de inundación.
- Protección física.
- Áreas soporte: mantenimiento y vigilancia, formación, preparación para emergencias, organización y controles de dirección, experiencia operativa y garantía de calidad.

La frecuencia del proceso de supervisión y seguimiento SSJ es bienal, de forma que en ese período se valoran los resultados de las inspecciones de todas las áreas técnicas, recogidas en el PBI de Juzbado. Además, se tienen en cuenta otros temas que pudieran surgir durante el período de análisis.

En 2020 se realizó el informe del SSJ correspondiente a 2019. Asimismo, en 2020 se han llevado a cabo 16 inspecciones, en las que se han identificado 7 hallazgos, ninguno de ellos significativo. De acuerdo con los resultados de estas actuaciones, se concluye que la instalación funcionó globalmente de forma adecuada desde el punto de vista de la seguridad.

En la gráfica a continuación se representa la evolución de los hallazgos de inspección registrados en el período 2011-2020:

Gráfica 3.1.3.1. Hallazgos de inspección en Fábrica de Juzbado 2011-2020



En el período decenal la media del número de hallazgos de inspección se encuentra entre 3 ó 4 al año, observando un cierto incremento a partir de 2018, atribuible al inicio de las inspecciones mensuales de refuerzo llevado a cabo por el área de de Inspección Residente (INRE). No obstante, el número de hallazgos significativos para la seguridad es pequeño, representando un 9% del total, sin que este número se haya visto modificado por el incremento de la supervisión a través del programa de inspección de refuerzo.

Sucesos notificados

En 2020 se han notificado tres sucesos, uno de ellos categorizado como INES 1.

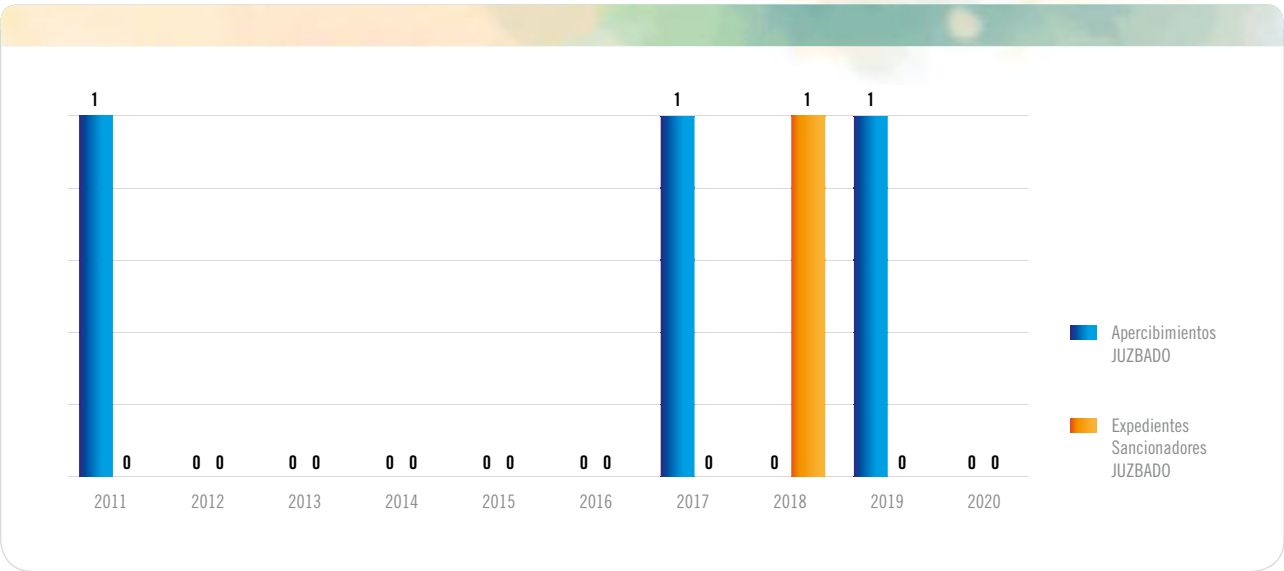
Las siguientes figuras muestran la evolución de los ISN de la Fábrica de Juzbado, así como las acciones coercitivas (apercibimientos y sanciones) en el período decenal 2011-2020. Como se observa, en el período analizado el promedio de apercibimientos es de 1 cada 3 ó 4 años, manteniendo una tendencia estable y con una única propuesta de expediente sancionador. En general se consideran resultados aceptables.

Tabla 3.1.3.2. ISN Juzbado en período 2011-2020

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
2 (0)	2 (0)	2 (0)	1 (0)	4 (0)	3 (0)	5 (0)	5 (0)	0	2(0)+1(1)	27

Entre paréntesis: clasificación escala INES.

Gráfica 3.1.3.2. Apercibimientos y propuestas de expediente sancionador en la Fábrica de Juzbado 2011-2020



3.1.4. Centro de almacenamiento (CA) de residuos El Cabril

El CA El Cabril es una instalación nuclear de almacenamiento de residuos de baja y media (RBMA) y de muy baja actividad (RBBA), con un volumen autorizado de 165.000 m^3 y 130.000 m^3, respectivamente para cada una de estas categorías. Inició su operación en 1992 y dispone de autorización en vigor desde el 5 de octubre de 2001.

El CA de El Cabril se distribuye en 3 grandes plataformas, en las que se ubican actualmente 30 estructuras (celdas) de almacenamiento. De ellas, 28 son para RBMA, dispuestas en las denominadas plataformas Norte y Sur. La tercera plataforma, destinada al almacenamiento de RBBA, tiene capacidad para 4 celdas, aunque actualmente sólo hay construidas 2 (celdas 29 y 30). En la tabla 3.1.4.1 se resumen las estructuras de almacenamiento disponibles en esta instalación.

Desde 2014 el CSN dispone de un sistema de supervisión y control específico para esta instalación, de acuerdo con el procedimiento PG.IV.15 "Sistema de supervisión y seguimiento del Centro del Almacenamiento de El Cabril (SSSC)". De su aplicación y de las evaluaciones de los informes periódicos remitidos por la instalación 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.

Tabla 3.1.4.1. Estructuras de almacenamiento de El Cabril

C.A. El Cabril	Córdoba	Almacenamiento temporal	3 módulos de hormigón + edificio de recepción transitoria
		Disposición final	28 celdas hormigón armado cerca de superficie para RBMA
			2 celdas en trinchera para RBBA

Durante 2020 no se produjo ningún suceso notificable en la instalación.

Como aspecto reseñable, durante la pandemia por la COVID-19 el titular diseñó un plan de contingencia para mantener la seguridad nuclear y radiológica de la instalación, desarrollado en varias fases que contemplaron desde la suspensión inicial de las actividades de envío y recepción y la instauración de unos servicios mínimos de actividades y personal, hasta la incorporación paulatina a la normalidad a finales de julio de 2020, conforme a las obligaciones y recomendaciones sanitarias de la Junta de Andalucía y el Gobierno Central.

En 2020 se ha avanzado en la resolución de la problemática existente desde 2018 de la recogida de agua en el depósito final de la red de recogida de lixiviados (RRL) de la celda 29 de la Plataforma Este de RBBA, con valores por encima de los consignados en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF), lo que ha supuesto ejecutar una serie de acciones y análisis, como se detalla en el apartado 4.3.3.

Por parte del CSN el 22 de julio de 2020 se emitió una ITC requiriendo un plan integral de actuación para la celda 29. Hay que señalar que Enresa no ha almacenado residuos en la celda 29 desde 2016, ya que su actividad está parada por la construcción de la sección II. El 25 de septiembre de 2020 Enresa remitió al CSN el "Plan integral de actuaciones relativo a la celda 29 de la Plataforma Este", de acuerdo a lo requerido en la ITC emitida por el CSN. Este Plan, los documentos y actuaciones generadas a partir del mismo están en proceso de evaluación por el CSN, dentro del marco de la supervisión y control continuo de la instalación.

3.1.5. Centro de investigaciones energéticas, tecnológicas y medioambientales (Ciemat)

El Ciemat se creó como Organismo Público de Investigación al amparo de la Ley 13/1986 de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica, como sucesor de la antigua JEN. Su sede localizada en Madrid tiene autorización de funcionamiento como instalación nuclear única desde el 15 de julio de 1980. En 1993 se autorizó la modificación del catálogo de instalaciones del CIEMAT, según el estado operativo de las mismas. El centro dispone de 21 instalaciones radiactivas operativas de segunda y tercera categoría.

En la actualidad todas las instalaciones nucleares y radiactivas del proyecto PIMIC-Desmantelamiento (PIMIC-D), autorizado en 2005 para las instalaciones IN-01, IN-07, IR-16 e IR-18, que se encuentran desmanteladas y completados los trabajos de restauración de los terrenos afectados radiológicamente, incluido el acondicionamiento de los residuos sólidos generados en el proyecto.

En 2020 el Ciemat ha continuado expidiendo residuos al CA El Cabril para su gestión definitiva, a la vez que prosigue con el control y vigilancia del almacenamiento temporal de los residuos sólidos pendientes de su retirada por Enresa. Al mismo tiempo, prosiguen las actividades del proyecto PIMIC-Rehabilitación (PIMIC-R), principalmente dedicado a la desclasificación de materiales de la instalación IN-04 y de las superficies y paramentos del edificio 20. (Este edificio está compuesto por un conjunto de edificaciones. En el ala norte del mismo se encontraba ubicada la IR-12 "Planta piloto para tratamiento de productos de uranio", donde se desarrollaron actividades de molienda, lixiviación y otras técnicas para la obtención de concentrado de uranio metálico).

La tabla 3.1.5.1 resume el estado actual del conjunto de instalaciones del Ciemat.

En 2020 todas las actividades del centro se llevaron a cabo conforme a los límites de seguridad establecidos y sin impacto indebido al público, trabajadores ni medio ambiente.

En 2020 el CSN realizó 2 inspecciones y emitió 5 informes relativos a procesos de licenciamiento. En este año no se ha pro-

Tabla 3.1.5.1. Descriptiva del estado actual del CIEMAT

CIEMAT	Madrid	Instalaciones radiactivas operativas	21 Instalaciones radiactivas dentro del centro nuclear
		Instalaciones en desmantelamiento (PIMIC-D y PIMIC-R)	IN-01, IN-07, IN-04, IR-16 e IR-18

puesto ningún expediente sancionador. El MITERD ha resuelto en el sentido propuesto por el CSN relativos a 2 expedientes remitidos por el organismo en el año 2019, y que estaban relacionados en un caso con la pérdida del control de una fuente radiactiva y en otro con el incumplimiento de la regulación vigente en materia de protección física de las fuentes radiactivas.

3.1.6. Plantas de concentrados de uranio y minería del uranio

La restauración de los emplazamientos de antiguas explotaciones mineras y de fabricación de concentrados de uranio supone la gestión de grandes volúmenes de residuos de baja actividad, procedentes de los estériles de mina y de proceso, que se gestionan en los propios emplazamientos, mediante la estabilización con materiales de cobertura y la instalación de barreras protectoras geomecánicas y radiológicas. El marco legal viene definido por la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas y el R.D. 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, que requieren un plan de restauración de espacios, y por el RINR, que requiere informe preceptivo del CSN sobre dichos planes.

Las actuaciones de restauración de emplazamientos y clausura de plantas de concentrados se vienen realizando desde finales de los años 90. La tabla a continuación resume el estado de estos emplazamientos e instalaciones e identifica que en 2020 no se han producido desviaciones en la ejecución de ninguno los programas de vigilancia y control aplicables. Todas las actividades llevadas a cabo se desarrollaron dentro de los límites de seguridad establecidos y sin impacto indebido a las personas ni al medio ambiente.

En el mapa a continuación se muestran los emplazamientos de minería de uranio existentes en España, junto con las plantas de concentrados de uranio ubicadas en los emplazamientos mineros.

Figura 3.1.6.1. Mapa de emplazamientos de fábricas de concentrados y minería uranio

Tabla 3.1.6.1. Descriptiva de los emplazamientos de minería

EMPLAZAMIENTOS MINEROS Y PLANTAS DE CONCENTRADOS DE URANIO			
INSTALACION		SITUACIÓN	DESCRIPCIÓN 2020
Centro minero Saelices	Planta Elefante	Desmantelada y restaurada (en período cumplimiento desde 2005)	• Plan de desmantelamiento y restauración, que incluye diversos programas de vigilancia radiológica ambiental, protección radiológica de los trabajadores, protección física, control de vertidos y gestión de residuos. • Inspecciones: Quercus (2) • Las explotaciones mineras se encuentran restauradas y se lleva a cabo un plan de vigilancia de las aguas subterráneas y de estabilidad de estructuras.
	Planta Quercus	Cese (solicitada en 2015 autorización de desmantelamiento y cierre)	
	Instalaciones mineras	Restauradas en 2008	
FUA Fábrica de concentrados de uranio de Andújar		Desmantelada y restaurada (en período cumplimiento desde 2015)	• Operativos diversos programas de vigilancia radiológica ambiental, protección radiológica de los trabajadores, protección física, control de vertidos y gestión de residuos.
Antiguas minas de Valdemascaño y Casillas de Flores (Salamanca)		Desmanteladas y restauradas (período cumplimiento desde 2008)	• Operativos los programas de vigilancia y mantenimiento aprobados por el CSN en 2010 y 2012.
LOBO-G (planta mineral U La Haba, Badajoz)		Clausurada en 2004 (estériles estabilizados en recinto)	• En 2020 el CSN desestimó la liberación de los terrenos adyacentes al dique de estériles restaurado, solicitada por el titular en 2019.
Retortillo (IRA 1ªcategoría del ciclo de combustible para fabricación concentrados U)		Autorización previa (otorgada en 2015 y prorrogada por el MITERD el 11-12-20)	• En evaluación la solicitud de autorización de construcción presentada en 2016. • 1 inspección • Operativos los programas de vigilancia radiológica ambiental, de aguas subterráneas, caracterización emplazamiento minero y programa de vigilancia radiológica operacional.

3.1.7. Instalaciones radiactivas

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 radiaciones ionizantes, con la excepción de los equipos de rayos X de diagnóstico.

En la Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del CSN, así como en el RINR, se clasifican las instalaciones radiactivas y se fija un régimen de autorizaciones que requieren el informe preceptivo y vinculante del CSN.

Excepcionalmente, el R.D.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, establece una regulación específica, que incluye un sistema de declaración y registro a cargo de las comunidades autónomas.

A 31 de diciembre de 2020 las competencias ejecutivas sobre instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría estaban transferidas a las comunidades de Aragón, Asturias, Baleares, Canarias, Cantabria, Cataluña, Castilla y León, Ceuta, Extremadura, Galicia, La Rioja, Madrid, Murcia, Navarra, País Vasco y Valencia, si bien corresponde al CSN el control del funcionamiento y la inspección de las instalaciones radiactivas una vez autorizadas, incluidas las instalaciones de rayos X de diagnóstico con la ayuda de las comunidades autónomas con acuerdo de encomiendas de función.

En este sentido hay que mencionar que el CSN dispone en la actualidad de acuerdo de encomienda con 9 comunidades autónomas con funciones de inspección, y en algunos casos, de evaluación de instalaciones radiactivas: Asturias, Islas Baleares, Canarias, Cataluña, Galicia, Murcia, Navarra, País Vasco, y Valencia.

Figura 3.1.7.1. Total de instalaciones radiactivas en 2020

La figura 3.1.7.1 presenta que en el año 2020 existían un total de 1.283 instalaciones radiactivas autorizadas (2 de 1ª categoría, 936 de 2ª categoría y 345 de 3ª categoría). Asimismo, el CSN tiene constancia de la inscripción de 39.063 instalaciones de radiodiagnóstico en los registros de las comunidades autónomas.

La siguiente tabla proporciona información sobre las instalaciones radiactivas y su distribución por comunidades autónomas, por categoría y ámbito de aplicación. (ver figura 3.1.2)

Tabla 3.1.7.1. Distribución de las instalaciones radiactivas por comunidades autónomas

COMUNIDAD AUTÓNOMA	INSTALACIONES RADIACTIVAS DE 2.ª CATEGORÍA					INSTALACIONES RADIACTIVAS DE 3.ª CATEGORÍA					TOTAL INSTALACIONES POR AUTONOMÍA	RAYOX X POR AUTONOMÍA
CAMPO DE APLICACIÓN	C	D	I	M	TOTAL 2.ª	C	D	I	M	TOTAL 3.ª		
Andalucía	3	13	63	57	136	1	15	22	4	42	178	6.798
Aragón	4	2	22	9	37	–	2	9	1	12	49	998
Asturias	–	2	19	9	30	–	1	6	1	8	38	983
Baleares	–	1	5	8	14	–	–	–	–	–	14	893
Canarias	–	2	8	10	20	–	1	3	–	4	24	1.335
Cantabria	–	2	12	4	18	–	1	5	–	6	24	506
Castilla-La Mancha	1	2	15	11	29	–	1	5	–	6	35	1.663
Castilla y León	–	8	23	14	45	–	2	15	1	18	63	2.002
Cataluña	11	22	77	55	165	3	14	40	9	66	*233	6.393
Extremadura	–	1	9	7	17	–	–	4	1	5	22	903
Galicia	2	6	27	14	49	–	1	11	–	12	61	2.541
Madrid	40	26	48	67	181	9	14	36	8	67	248	5.995
Murcia	2	1	18	9	30	–	–	5	–	5	35	1.107
Navarra	–	1	16	5	22	–	1	4	1	6	28	421
País Vasco	3	4	50	11	68	2	1	56	1	70	138	1.765
Rioja	–	–	1	3	4	–	–	–	–	–	4	284
Comunidad Valenciana	3	8	28	32	71	–	5	12	1	18	89	4.385
Ceuta	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	54
Melilla	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	37

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.

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 2020 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.

A continuación, se resumen las actividades más relevantes del CSN durante 2020 sobre el licenciamiento y control de instalaciones radiactivas. Una descripción más detallada de los procesos de supervisión y control se encuentra en el apartado 4.5 de este informe.

- Licenciamiento: Se emitieron 282 dictámenes sobre instalaciones radiactivas.

- Inspección, seguimiento y control: 978 inspecciones a instalaciones radiactivas y evaluación de 1.228 informes anuales de instalaciones.

- Atención a denuncias: 53 denuncias sobre instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico. Al redactar este informe, todas las denuncias se han resuelto, salvo 6, que continúan en curso. (ver en la gráfica 3.1.7.3 la evolución del número de denuncias en el periodo 2011-2020).

- Sucesos: 10 sucesos notificados al CSN, conforme a la Instrucción del Consejo IS-18, sobre criterios de notificación de sucesos e incidentes radiológicos en instalaciones radiactivas. (ver en la gráfica 3.1.7.4 la evolución del nº de sucesos en el periodo 2011-2020).

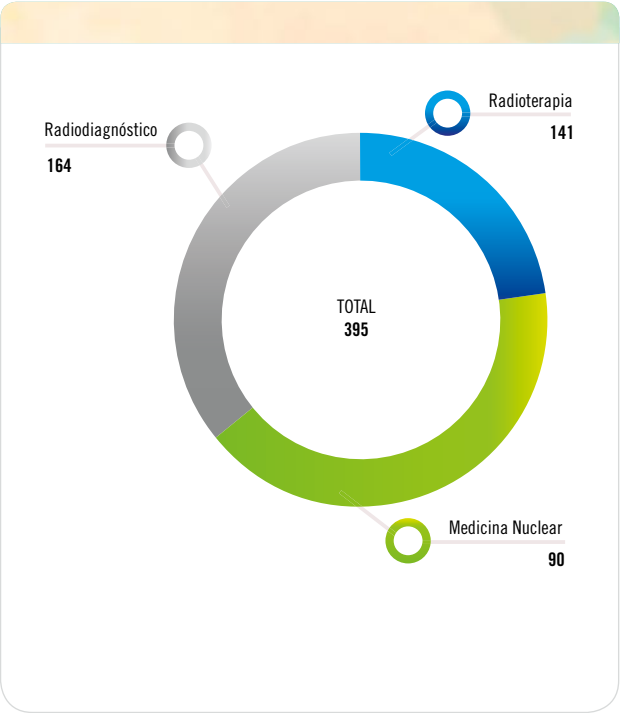
- Apercibimientos: Se emitieron 24 apercibimientos a las instalaciones radiactivas.

- Sanciones: El CSN propuso al ejecutivo de la Comunidad de Madrid 2 expedientes sancionadores por falta grave a los titulares de sendas instalaciones radiactivas.

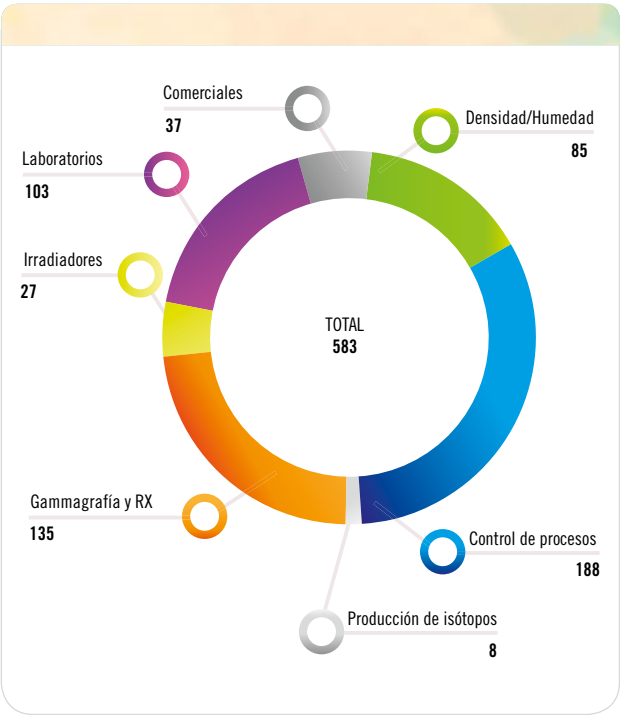
- En 2020 el CSN acordó suspender temporalmente el funcionamiento de una instalación hasta la subsanación de los incumplimientos identificados en una inspección del CSN. (ver en la gráfica 3.1.7.5 la evolución de acciones coercitivas llevadas a cabo por el CSN en el periodo 2011-2020).

En las gráficas 3.1.7.1 y 3.1.7.2 se representan la distribución de las 978 inspecciones por campo de aplicación.

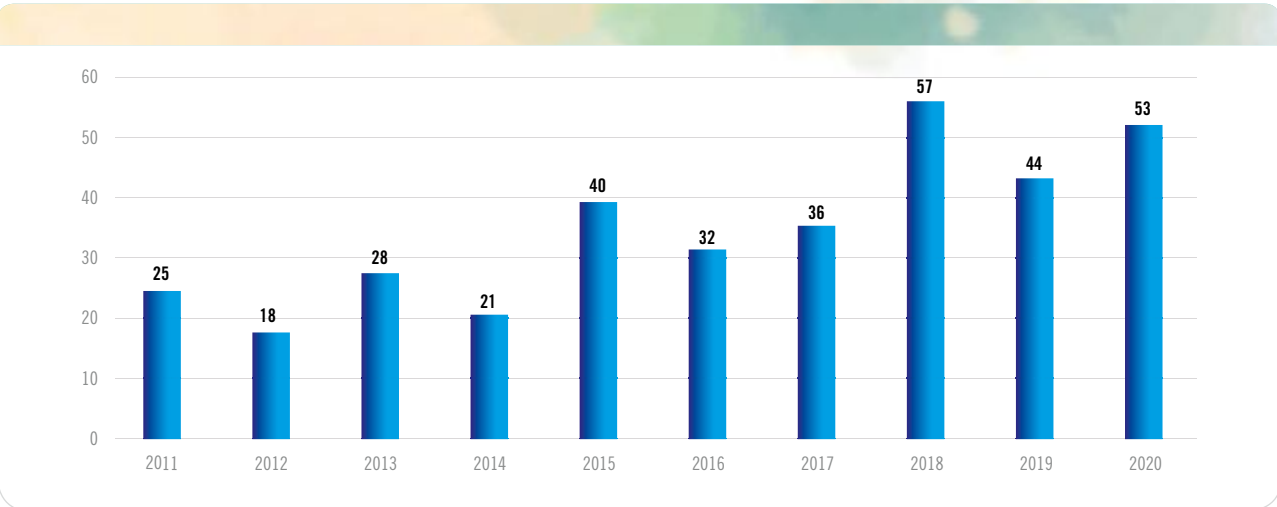
Gráfica 3.1.7.1. Inspecciones realizadas en instalaciones radiactivas médicas en 2020



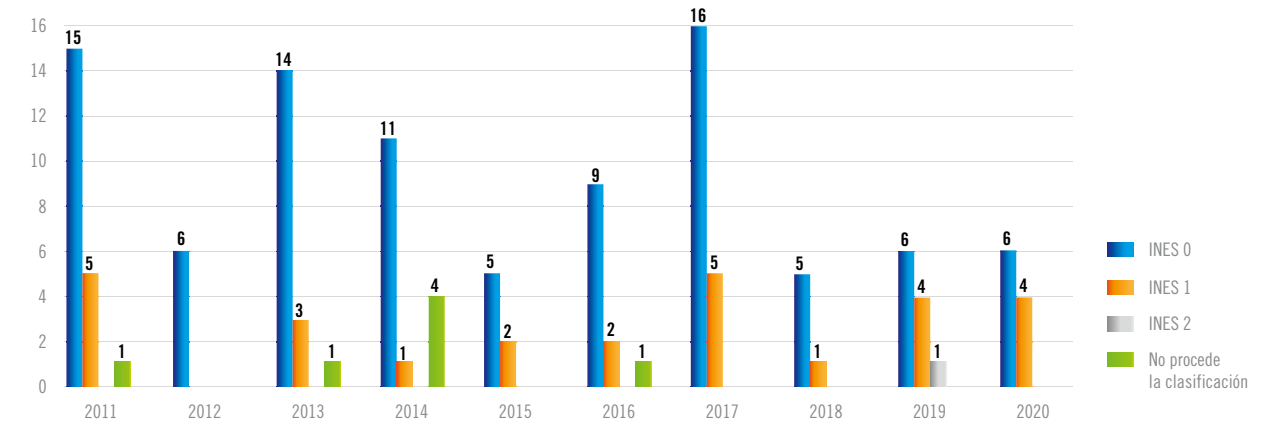
Gráfica 3.1.7.2. Inspecciones realizadas en 2020 en IIRR de ámbito industrial



Gráfica 3.1.7.3. Denuncias relativas a instalaciones radiactivas desde 2011 a 2020

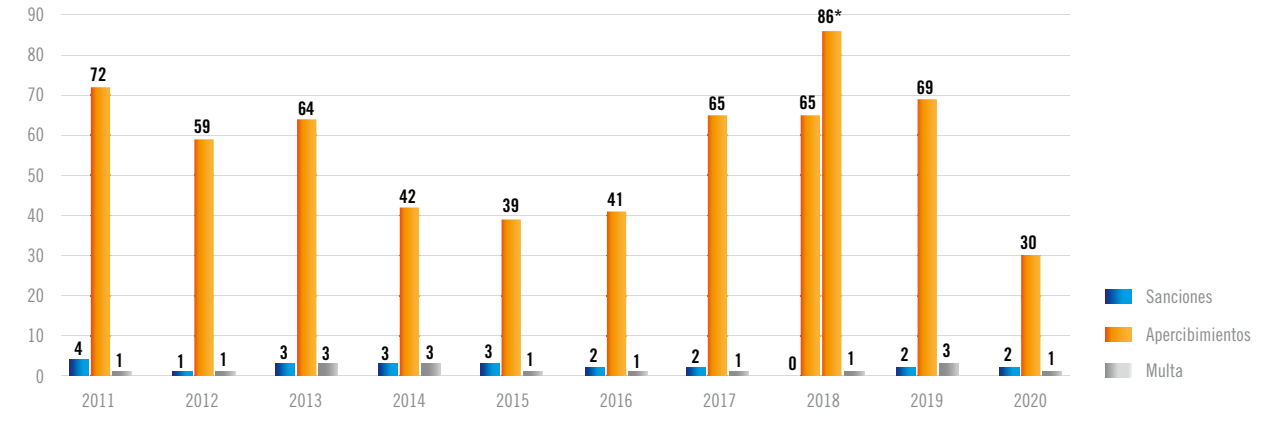


Gráfica 3.1.7.4. Histórico de sucesos ocurridos en instalaciones radiactivas en periodo 2011-2020



NOTA: Los sucesos a los que no procede su clasificación corresponden a eventos de protección física, dolosos, aquellos en los que no interviene el material radiactivo, incumplimiento de procedimientos, etc

Gráfica 3.1.7.5. Histórico acciones coercitivas



* Apercibimientos a los Servicios de Protección Radiológica de 86 hospitales por incumplimientos en el control de dosimetría de sus trabajadores.

Como puede apreciarse, hay una baja incidencia de sanciones y multas a lo largo de los diez años analizados, esto puede considerarse un indicador del adecuado funcionamiento de las instalaciones en general. Las variaciones en el número de apercibimientos se hacen más significativas en el año 2018 principalmente por la contribución de incumplimientos detectados en el correcto uso y gestión de los dosímetros personales de los trabajadores expuestos de instalaciones radiactivas del ámbito médico. La mayoría de los sucesos notificados están dentro de la categoría de INES 0, es decir sin importancia para la seguridad.

3.2. Aplicación del Sistema de Protección Radiológica

La Protección Radiológica actual se basa en los principios de justificación, optimización y limitación de dosis, establecidos por primera vez por ICRP en 1977 e internacionalmente aceptados. En las últimas revisiones del sistema de protección radiológica por parte de ICRP se ha reforzado el principio de optimización de la protección, el cual debe ser aplicable de una manera similar a todas las situaciones de exposición con limitaciones de las dosis individuales y de los riesgos.

Los principios del sistema de protección están incorporados en la normativa española mediante el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes (RPSRI).

El sistema de protección radiológica establece tres categorías de exposición: ocupacionales, del público y exposiciones médicas de pacientes.

En el caso de las exposiciones ocupaciones en trabajadores expuestos la vigilancia radiológica se realiza generalmente, mediante dosimetría individual con dosímetros pasivos, o la estimación de las dosis a partir de la vigilancia radiológica de las zonas en que se desarrolla la actividad laboral.

En el caso de público las medidas de vigilancia se realizan mediante el tratamiento, supervisión y control de los efluentes radiactivos emitidos al medio ambiente, la estimación de las dosis debidas a esos efluentes, e indirectamente a través de los programas de vigilancia radiológica ambiental (PVRA).

En el caso de la vigilancia y control de las exposiciones médicas de pacientes la competencia reside directamente en el Ministerio de Sanidad.

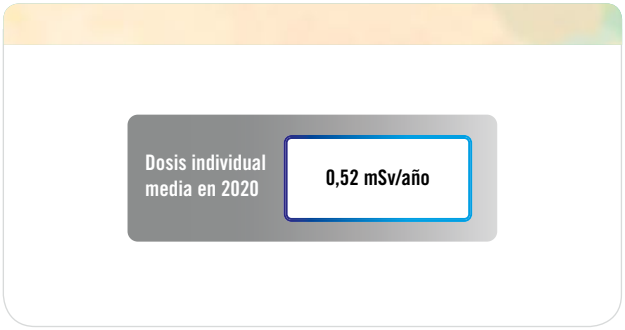
El RPSRI requiere que las instalaciones que puedan generar residuos radiactivos dispongan de sistemas de tratamiento y evacuación que posibiliten su control, optimicen el volumen y minimicen las dosis, en todo caso inferiores a los límites reglamentarios. Con este fin, las autorizaciones de funcionamiento de las instalaciones requieren Programas de Control de los Efluentes Radiactivos (PROCER) y Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA) que confirmen que el impacto asociado al funcionamiento de las instalaciones sea nulo o insignificante.

El CSN dispone de programas de vigilancia radiológica independientes para contrastar los resultados de los PVRA de los titulares, denominados Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental Independientes (PVRAIN). Asimismo, el CSN lleva a cabo la vigilancia del medio ambiente en todo el ámbito nacional mediante una red de vigilancia, denominada REVIRA, integrada por una red de estaciones automáticas (REA) y una red de muestreo (REM). La vigilancia se realiza sobre la atmósfera, medio terrestre (incluyendo aguas fluviales y muestras diversas de productos de consumo) y aguas costeras y se lleva a cabo directamente y en colaboración con comunidades autónomas, laboratorios universitarios y otras entidades.

3.2.1. Resumen de los datos dosimétricos de trabajadores expuestos en el año 2020

El número de trabajadores controlados dosimétricamente en 2020 fue de 114.312 a los que corresponde una dosis colectiva de 13.018 mSv.persona y una dosis individual media de 0,52 mSv/año, que representa un 1,04 % de la dosis máxima anual establecida en la legislación.

Figura 3.2.1.1. Dosis individual media para trabajadores expuestos en el año 2020



De los datos anuales, recogidos en la tabla 3.2.1.1 a continuación, cabe destacar que:

- Las instalaciones radiactivas médicas son las que registran una dosis colectiva más elevada (9.757 mSv.persona), algo lógico si se tiene en cuenta que son las que cuentan con mayor número de trabajadores expuestos (93.280).

- Las instalaciones de transporte son las que registran una dosis individual media más elevada (1,71 mSv/año).

- Las centrales nucleares en operación tuvieron 7.444 trabajadores controlados dosimétricamente, con una dosis colectiva de 1.393 mSv.persona y con una dosis individual media de 0,67 mSv/año.

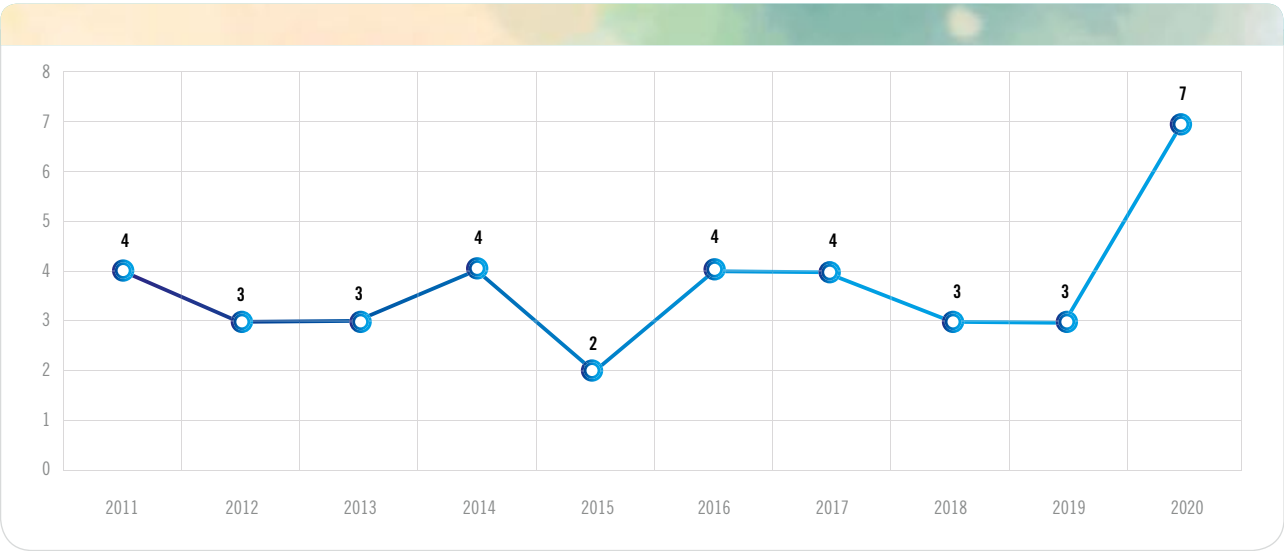
- En 2020 se registraron 7 casos de potencial superación del límite anual de dosis establecido en la reglamentación, uno de ellos en instalaciones industriales y los otros 6 en instalaciones médicas. En todos los casos se inició un proceso de investigación, que sigue en curso en el año 2021.

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

INSTALACIONES	NÚMERO DE TRABAJADORES	DOSIS COLECTIVA (mSv·persona)	DOSIS INDIVIDUAL MEDIA (mSv/año)
Centrales nucleares	7.444	1.393	0,67
Instalaciones del ciclo de combustible, de almacenamiento de residuos y centros de investigación (Ciemat)	978	83	0,58
Instalaciones radiactivas			
Médicas	93.280	9.757	0,48
Industriales	7.401	1.396	0,76
Otras	5.238	223	0,33
Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura	248	8	0,28
Transporte	161	158	1,71

La gráfica 3.2.1.1 muestra la evolución en el período decenal 2011-2020 de los datos históricos de dosis.

Gráfica 3.2.1.1. Casos de superación de límite de dosis anual en el periodo 2011-2020



En el año 2020 se han reportado 7 casos con superación de los límites de dosis reglamentariamente establecidos. Corresponden 6 a instalaciones médicas y 1 a una instalación industrial. En el momento de elaboración de este informe todos estos casos estaban en proceso de análisis e investigación por parte del CSN.

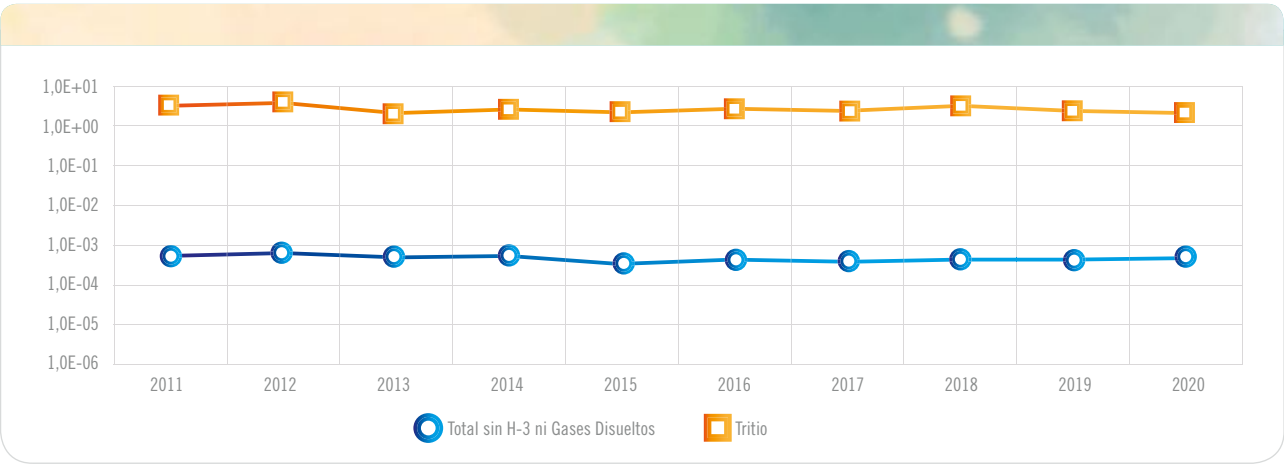
Del análisis de la gráfica presentada anteriormente se podría inferir un aumento de casos de superación de los límites de dosis en el año 2020 frente a los anteriores años representados. Sin embargo es necesario tener en cuenta que como consecuencia del análisis e investigación de estos casos resulte que alguna de las sobreexposiciones reportadas finalmente no sea registrada como tal, por resultar en una sobreexposición del dosímetro personal pero no del usuario al que estaba asignado dicho dosímetro, o portador del mismo, debido a un mal uso del dosímetro durante la realización de la tareas con riesgo de exposición ocupacional.

3.2.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental en instalaciones y emplazamientos

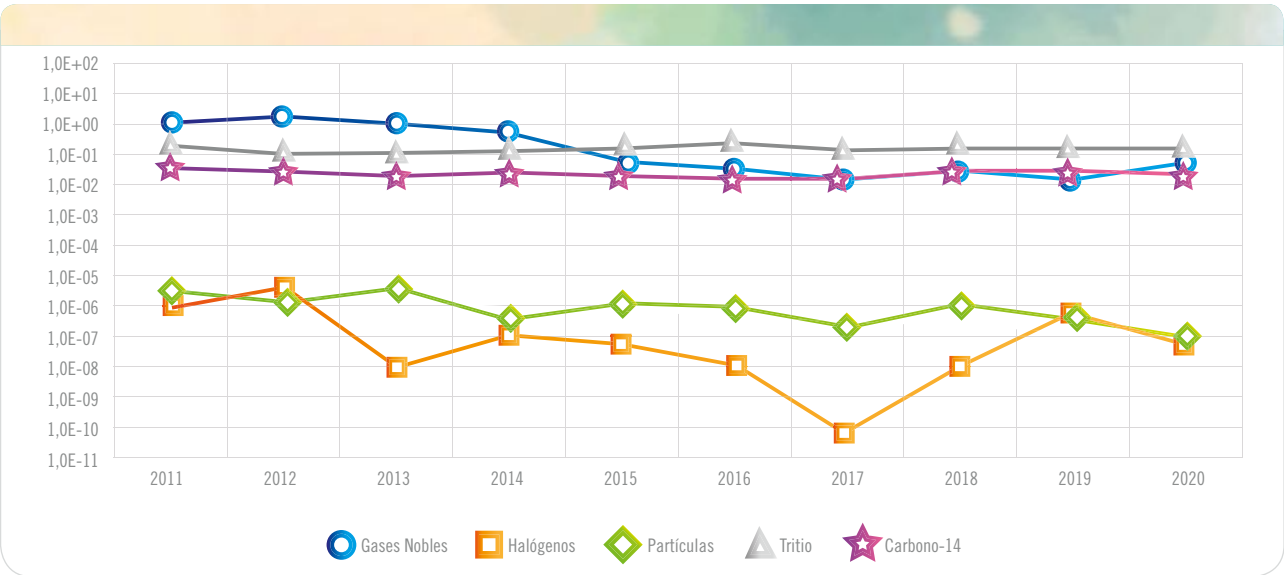
En 2020 las dosis efectivas debidas a los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos desde las instalaciones nucleares, estimadas con criterios realistas para los miembros del público, no superaron en ningún caso el 1,5% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

En general, los efluentes radiactivos de las centrales nucleares mantienen una tendencia global estable o decreciente a lo largo de los años, como se aprecia en las gráficas 3.2.2.1 a 3.2.2.4.

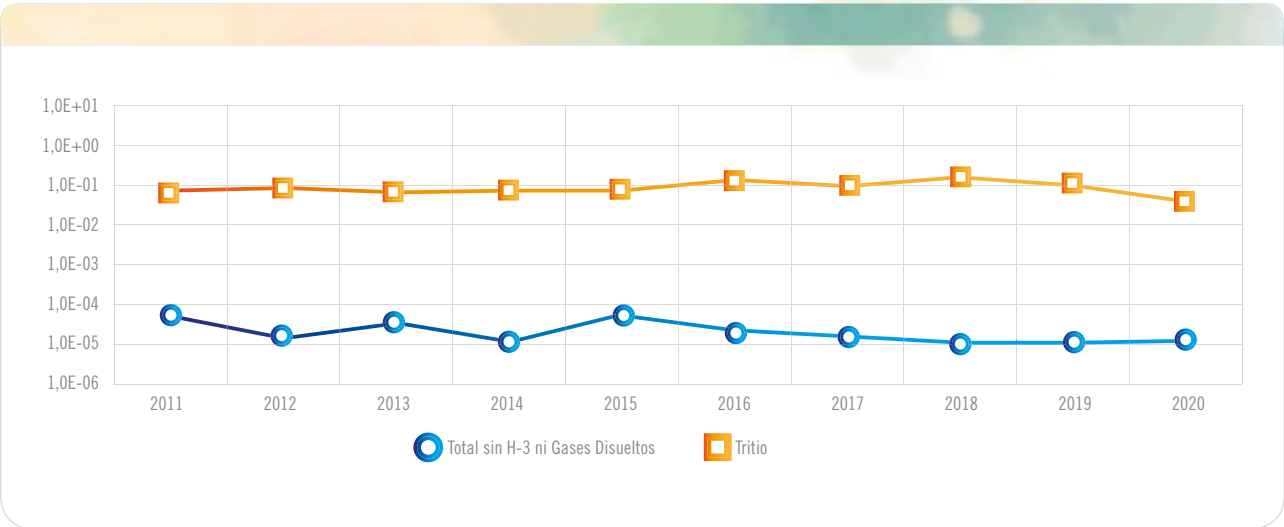
Gráfica 3.2.2.2. Efluentes radiactivos líquidos de centrales PWR



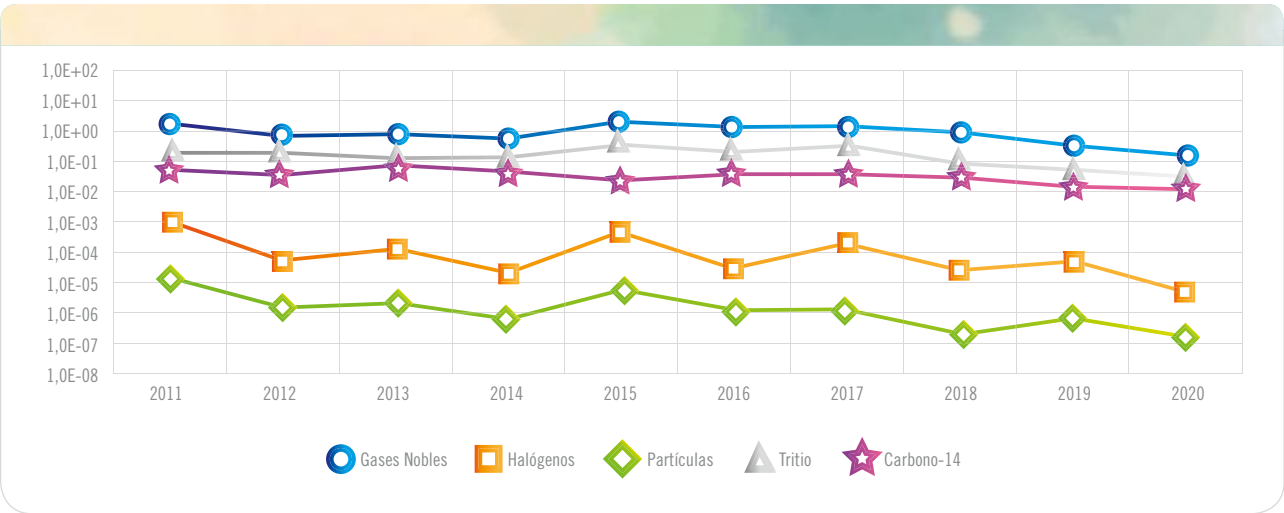
Gráfica 3.2.2.3. Efluentes radiactivos gaseosos de centrales PWR



Gráfica 3.2.2.4. Efluentes radiactivos líquidos de centrales BWR



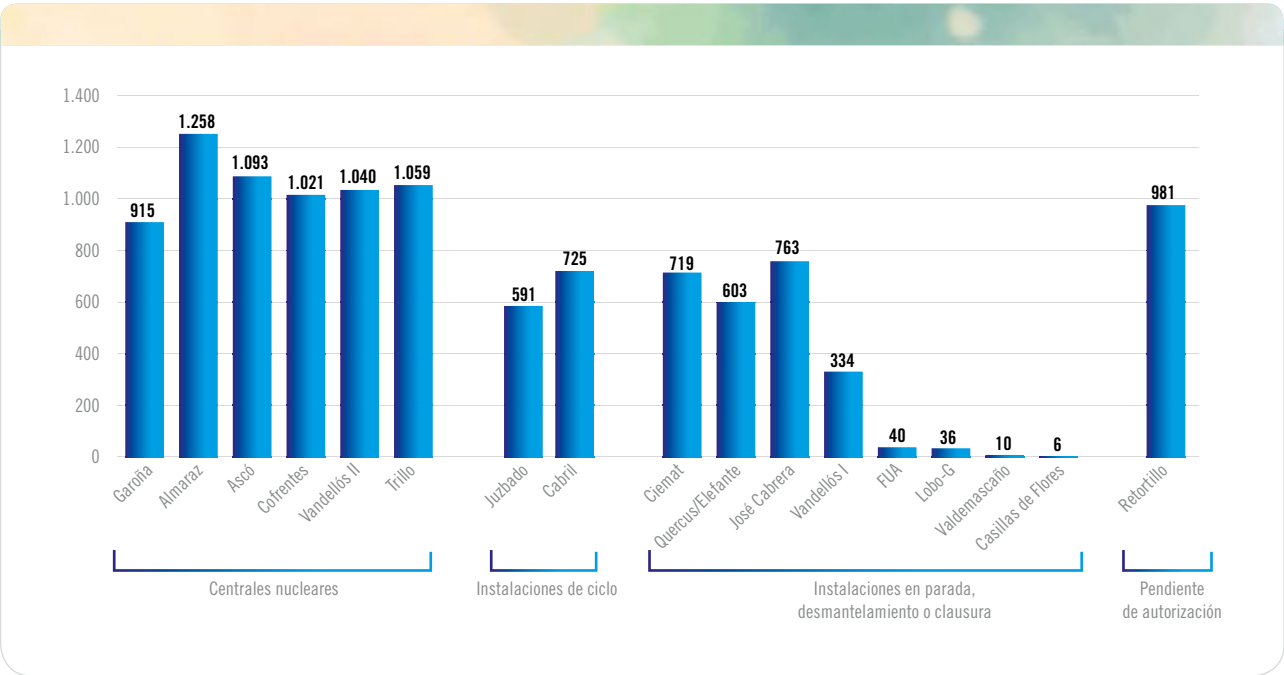
Gráfica 3.2.2.5. Efluentes radiactivos gaseosos de centrales BWR



En cuanto a los PVRA, el informe presenta los resultados correspondientes a 2019, debido a que no es posible disponer de los resultados del año 2020 en el momento de emitir este informe, debido al tiempo necesario para el procesamiento y análisis de las muestras.

La gráfica 3.2.2.6 a continuación resume los datos del PVRA de la campaña de 2019.

Gráfica 3.2.2.6. Datos del PVRA de la campaña de 2019



Durante 2019 se recogieron 6.386 muestras en el entorno de las centrales nucleares, 1.316 en las instalaciones del ciclo (fábrica de elementos combustibles de Juzbado y El Cabril), y 2.511 en las instalaciones en desmantelamiento y clausura, incluyendo Ciemat, las centrales nucleares José Cabrera y Vandellós I, las plantas Elefante y Quercus, las explotaciones mineras de Enusa en Saelices el Chico, las antiguas minas de uranio de Valdemascaño y Casillas de Flores, la fábrica de uranio de Andújar y la planta Lobo-G, ya clausurada. Adicionalmente, en el entorno del emplazamiento de Retortillo, se está llevando a cabo un programa de vigilancia preoperacional, cuyos valores se utilizarían para establecer el fondo radiológico en el caso de que la instalación obtuviera la correspondiente autorización; en la campaña de 2019 se han recogido 981 muestras en este programa.

Los resultados de los PVRA de la campaña de 2019 fueron similares a los de años anteriores y permiten concluir que la calidad medioambiental alrededor de las instalaciones se mantiene en condiciones radiológicas aceptables, sin que exista riesgo para las personas como consecuencia de su operación o de las actividades de desmantelamiento y 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. Los resultados de estos programas correspondientes a la campaña de 2019 no mostraron desviaciones significativas respecto de los obtenidos en los correspondientes programas de los titulares.

Desde 2017 el CSN dispone de una aplicación informática para el acceso público a los datos de vigilancia radiológica ambiental en España, en cumplimiento con las funciones encomendadas y de lo establecido en la Ley 27/2006 de acceso a la información en materia de medio ambiente. La aplicación es accesible al público a través de la web del CSN, a través del link "Valores ambientales. REM y PVRA": https://www.csn.es/kprGisWeb/consultaMapaPuntos2.htm

De cada una de las estaciones se pueden consultar los valores radiológicos ambientales en diferentes tipos de muestras, estando actualmente disponibles los correspondientes al periodo 2006 a 2019, que se van ampliando anualmente con los datos de cada nueva campaña.

3.2.3. Vigilancia radiológica ambiental en el territorio nacional

Adicionalmente a la vigilancia en el 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).

Esta información se encuentra ampliada en el apartado 5.2 de este informe.

Red de estaciones automáticas (REA)

El CSN dispone de una red de estaciones automáticas de vigilancia radiológica ambiental orientada a la detección temprana de radiación ambiental en caso de emergencias nucleares o radiológicas. Actualmente esta red se encuentra en proceso de modernización y ampliación, encontrándose al término de 2020, 115 estaciones operativas, de las 185 con las que contará la nueva REA cuando finalice este proceso en 2021.

La figura 3.2.3.1 muestra la ubicación de las estaciones operativas de la REA del CSN a 31 de diciembre de 2020. En la tabla 5.2.5.1 se presentan las coordenadas geográficas y los valores medios anuales de tasa de dosis gamma medidos en cada estación.

Además, el CSN mantiene acuerdos específicos con las comunidades autónomas de Cataluña, Valencia, Extremadura y País Vasco, para el acceso a los datos de las redes autonómicas. Los valores medios anuales de tasa de dosis gamma transmitidos al CSN en 2020 de cada una de las estaciones autonómicas se muestran en la figura 3.2.3.2.

Las medidas registradas en 2020, tanto en la red de vigilancia gestionada por el CSN como en las redes autonómicas, fueron acordes con los valores de fondo radiológico ambiental, indicando la ausencia de riesgo radiológico para la población y el medio ambiente.

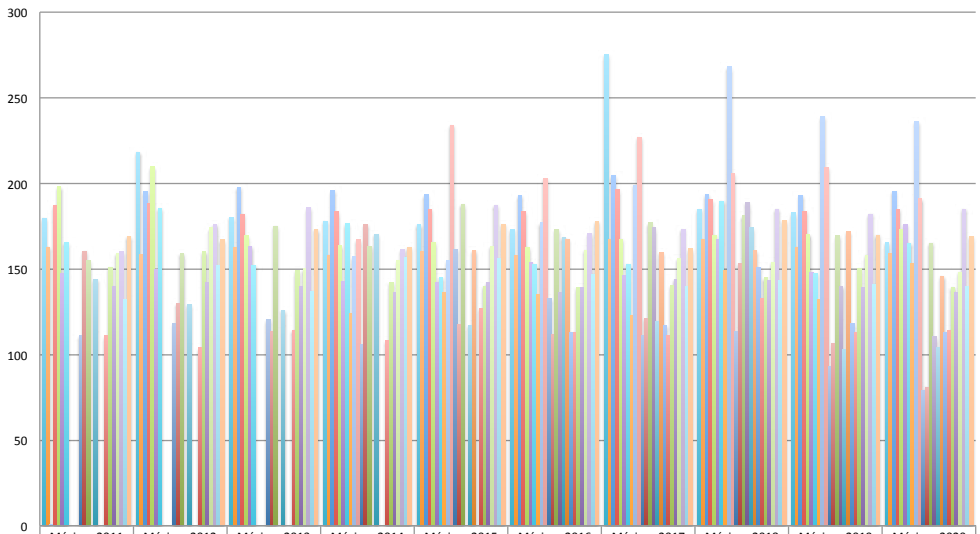
Figura 3.2.3.1. Mapa ubicación de las estaciones de la REA del CSN a 31-12-2020

Figura 3.2.3.2. REA de las CCAA. Valores medios anuales de tasa de dosis por emisores gamma (µSievert/hora). Año 2020

La gráfica 3.2.3.1 muestra los datos evolutivos registrados en la REA durante el período decenal 2011-2020. Hay que indicar que no se incluyen las estaciones de las nuevas estaciones de la red de vigilancia REA, ya que se ha modificado la tecnología de los sistemas de medida y se han reubicado estaciones, por lo que no es conveniente utilizar conjuntamente los datos para un análisis de tendencias. De algunas estaciones de las redes de la CCAA de Cataluña y Extremadura sólo se dispone de datos a partir de 2014, 2015 o 2016, fecha en que el CSN comenzó a recibir datos procedentes de estas redes de vigilancia.

En general, no se observan tendencias significativas en los valores máximos de los últimos 10 años. Los incrementos en los valores de fondo de tasa de dosis están asociados a fenómenos meteorológicos como la lluvia y la nieve, por la presencia en las gotas de agua de isótopos naturales descendientes del Rn-222, concretamente Pb-214 y Bi-214. Asimismo, la disminución observada en los valores de tasa de dosis en 2020 de la red de la CCAA del País Vasco con respecto a años anteriores es consecuencia del cambio de las sondas de los equipos de medida.

Grafica 3.2.3.1. Valores medios anuales de tasa de dosis gamma (µSievert/hora) año 2020



	Máximo 2011	Máximo 2012	Máximo 2013	Máximo 2014	Máximo 2015	Máximo 2016	Máximo 2017	Máximo 2018	Máximo 2019	Máximo 2020
Cofrentes Central (Red Valenciana)	179,6	218,1	179,9	178	175,9	172,9	275,2	185	182,7	165,2
Cofrentes (Red Valenciana)	162,6	158,2	162,8	158	160,2	157,8	167,3	167,2	162,7	159,3
Cortes de Pallás (Red Valenciana)	0,2	195,1	197,6	195,9	193,4	192,8	204,3	193,4	193	195,4
Jalance (Red Valenciana)	187,2	188,1	182	183,4	184,7	183,6	196,4	190,3	183,8	184,5
Pedrones (Red Valenciana)	198	209,6	169,3	163,5	165,7	162,6	167,3	169,4	169,9	173
Almadraba (Red Catalana)	147,5	149,8	163	142,8	142,1	153,7	145,9	167	147,9	176,1
Ascó (Red Catalana)	165,5	185,6	152,3	176,5	145,2	152,8	152,6	189,6	147,6	165
Barcelona (Red Catalana)				124	136	135	123	149	132	153
Pujalt (Red Catalana)				157	155	177	199	268	239	236
Roses (Red Catalana)				167	234	203	227	206	209	191
Bilbao (Red Vasca)	111,2	118,1	120,2	105,6	161,5	132,9	111,2	113,5	93,09	78,98
Vitoria (Red Vasca)	160,4	130,1	113,2	176	117,5	111,6	121	153,2	106,5	81
Almaraz (Red Extremadura)	155	159	175	163	187,9	172,8	177	181,1	169,3	165
Azuaga (Red Extremadura)						136	174	189	140	110,25
Cáceres (Red Extremadura)	144	129	126	170	117	168,56	119,28	174	102,75	104,25
E. Torrejón (Red Extremadura)					160,6	167,24	159,84	160,5	171,8	145,6
E. Valdecañas (Red Extremadura)						113	117	151	118	113
Fregenal (Red Extremadura)	111	104	114	108	127	113	111	133	113	114
Miravete (Red Extremadura)	151	160	149	142	140	139	140,6	144,8	150,5	139,2
Navalmoral (Red Extremadura)	140	142	140	136	142	139	144	143	139	136
Romangordo (Red Extremadura)	159	174	150	155	163	161	156	154	158	148
Saucedilla (Red Extremadura)	160	176	185,8	161,3	187,2	170,94	173,16	185	182	185
Serrejón (Red Extremadura)	132	152	137	156,9	156,2	147	140	143	141	139,5
Talayuela (Red Extremadura)	169	167	173	162,5	176,1	177,6	161,8	178,2	169,69	169

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 (hasta 10 millas de la costa, equivalente a 16 Km). Dentro de ella se consideran a su vez:

Una Red Densa, con numerosos puntos de muestreo, de modo que exista una adecuada vigilancia de todo el territorio nacional.

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

Los resultados obtenidos en la campaña de medida del año 2019 muestran valores coherentes con los niveles de fondo radiactivo que, en general, se mantienen relativamente estables a lo largo de los distintos periodos, observándose ligeras variaciones atribuibles a las características radiológicas propias de las distintas zonas geográficas.

En 2020 no se ha producido ningún suceso de contaminación radiactiva, dentro o fuera de nuestras fronteras, que haya requerido el seguimiento específico de la red nacional de estaciones de muestreo, manteniéndose el desarrollo de los programas de muestreo y análisis con su alcance habitual y sin incidencias en su funcionamiento.

CAPÍTULO II

INFORME DETALLADO DE ACTIVIDADES DEL CSN EN 2020

4. Seguimiento y control de instalaciones y actividades 105

5. Protección radiológica de los trabajadores expuestos, del público y del medio ambiente 224

6. Seguimiento y control de la gestión del combustible gastado y residuos radiactivos 261

7. Emergencias nucleares y radiológicas 278

8. Protección física de los materiales e instalaciones nucleares, de las fuentes radiactivas y del transporte 291

4. Seguimiento y control de instalaciones y actividades

4.1. Centrales nucleares en explotación

4.1.1. Autorizaciones de explotación de centrales nucleares

El régimen de autorizaciones de las instalaciones nucleares está regulado por el RINR, que establece que el MITERD es el responsable de otorgar las distintas autorizaciones de emplazamiento, construcción, explotación, modificación, transporte, desmantelamiento y clausura de las instalaciones, previo informe preceptivo y vinculante del CSN en materia de seguridad nuclear y protección radiológica. Por tanto, las solicitudes deben presentarse por parte de los titulares de las instalaciones ante dicho Ministerio, que remite al CSN una copia de toda la documentación, con el fin de que el CSN pueda elaborar su informe preceptivo. Éste informe es vinculante en caso de ser denegatorio y en cuanto a las condiciones que establece para la concesión de la autorización.

El titular de cada autorización es el responsable del funcionamiento de la instalación o actividad autorizada en condiciones de seguridad, siempre dentro de lo establecido en los documentos oficiales al amparo de los cuales se concede la correspondiente autorización. A él le corresponde aplicar y mantener actualizada dicha documentación, informar al MITERD y al CSN de las cuestiones que puedan afectar a las condiciones de la autorización o a la seguridad nuclear y protección radiológica y, en general, cumplir con las reglamentaciones vigentes. Asimismo, recae en el titular la responsabilidad de la gestión de la instalación nuclear en las situaciones de emergencia que pudieran producirse.

En el apartado Prólogo de este informe se incluye una monografía sobre los procesos de renovación de las autorizaciones de explotación de las centrales nucleares de Almaraz I y II y Vandellós II.

4.1.1.1. Programas de mejora de la seguridad

Programas de revisiones periódicas de la seguridad

La revisión periódica de la seguridad (RPS) en las instalaciones nucleares españolas tiene por objeto la evaluación sistemática y periódica de la seguridad de la instalación, revisando todos los aspectos que influyen en la misma a lo largo del intervalo analizado, con el fin de detectar deficiencias o degradaciones e identificar mejoras de seguridad derivadas de la aplicación de normativa más actualizada y las mejores prácticas de la industria. Las RPS se vienen realizando en España desde los años 90.

La Instrucción del Consejo IS-26, de 16 de junio de 2010, sobre requisitos básicos de seguridad nuclear aplicables a las instalaciones nucleares, y el RD 1400/2018, de 23 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad nuclear en instalaciones nucleares, establecen el requisito de llevar a cabo una RPS cada 10 años, siendo competencia del MITERD fijar el periodo de validez de la autorización administrativa, que podrá acompasarse con la RPS o fijarse siguiendo otros criterios establecidos por el Gobierno.

La actual revisión 2 de la guía del CSN GS-1.10 Revisiones periódicas de seguridad de las centrales nucleares, desarrollada conforme a la guía del OIEA SSG-25, establece la metodología para la realización de la RPS, y es de obligado cumplimiento a través de las autorizaciones de explotación de las centrales nucleares. Dicha GS-1-10 define los plazos para llevar a cabo las RPS, establece las fechas de corte que determinan su alcance temporal y, asimismo, establece los plazos y documentos a presentar para justificar la operación a largo plazo (OLP), en el caso de que la central supere los 40 años de vida de diseño a lo largo del próximo período autorizado.

Hay que resaltar que todas las centrales españolas terminan el periodo de 40 años de su vida de diseño en fechas próximas (CN Almaraz I en 2021 y Almaraz II en 2023; CN Ascó I en 2023 y CN Ascó II en 2025; CN Cofrentes en 2024; CN Vandellós II en 2027; Trillo en 2028) y por tanto todas han considerado o deben considerar la entrada en la OLP en los procesos de renovación ya finalizados en año 2020 (CN Almaraz I y II, CN Vandellós II) a finalizar en el año 2021 (CN Cofrentes y CN Ascó I y II) o previstos en futuro próximo (CN Trillo) .

El Pleno del CSN, en su reunión de 1 de febrero de 2017, propuso al Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (Minetad), la modificación del apartado 2 de las Órdenes Ministeriales que otorgan las autorizaciones de explotación

de las centrales nucleares, con el fin de incorporar la nueva sistemática de RPS recogida en la GS 1.10 revisión 2, de mayo de 2017.

De acuerdo con las nuevas Órdenes Ministeriales, publicadas en junio de 2017, se definieron los hitos para la presentación de las RPS, que se resumen en la tabla a continuación, para cada central; fecha de vencimiento de la AE vigente, fecha de corte, fecha de presentación del documento base de la RPS, requerido en la GS-1.10 revisión 2 y que debe ser apreciado favorablemente por el CSN, y fecha de presentación del documento de la RPS. Se indica asimismo el plazo de tres años antes del vencimiento de la AE en el que los titulares deben presentar la documentación de OLP, por tratarse del periodo decenal previo al de finalización de la vida de diseño de las centrales.

Tabla 4.1.1.3.1. Hitos de licenciamiento

	TRES AÑOS < VENCIMIENTO AE DOC OLP	Present. Doc BASE RPS	FECHA CORTE RPS	PRESENT. DOC RPS	VENCIMIENTO AE
Almaraz	07/06/2017	31/12/2017	30/06/2018	31/03/2019	07/06/2020
Ascó	02/10/2018	31/12/2018	30/06/2019	31/03/2020	02/10/2021
Cofrentes	20/03/2018	31/12/2018	30/06/2019	31/03/2020	20/03/2021
Trillo	16/11/2021	31/12/2021	30/06/2022	31/03/2023	16/11/2024
Vandellós II	25/07/2017	31/12/2017	30/06/2018	31/03/2019	25/07/2020

Los titulares de CN Cofrentes y Ascó I y II presentaron en 2018 la documentación asociada a la OLP y los documentos base para sus correspondientes RPS. Los documentos base de la RPS, que definen el alcance y la metodología del proceso, fueron apreciados favorablemente por el Pleno del CSN en julio de 2019. En 2020 se ha avanzado en la evaluación de los documentos asociados a la OLP y el resto de la documentación presentada.

En marzo de 2020 ambas centrales presentaron al MITERD sus respectivas solicitudes de renovación de las Autorizaciones de Explotación, junto con la documentación requerida, entre la que se encuentra la RPS. Dichas solicitudes han sido efectuadas por los titulares en el marco del Protocolo entre ENRESA y los propietarios de las centrales nucleares, del 12 de marzo de 2019 y del calendario de cierre ordenado de las centrales, establecido en el PNIEC, Plan que el Gobierno de España remitió a la Unión Europea el 22 de febrero de 2019. De acuerdo con ello, el titular de CN Cofrentes, Iberdrola Generación SAU, ha solicitado renovar la Autorización de Explotación hasta el 30 de noviembre de 2030 y la Asociación Nuclear Ascó-Vandellós II, A.I.E ha solicitado para las unidades I y II de CN Ascó la renovación por 9 y 10 años respectivamente.

La RPS es una evaluación que lleva a cabo el titular de la instalación en relación con una serie de "factores de seguridad", que contemplan todos los aspectos relevantes para la seguridad nuclear y protección radiológica de la instalación, cuyos resultados deben ser valorados y priorizados, con objeto de identificar modificaciones u opciones de mejoras, razonablemente factibles, que permitan incrementar o mantener el nivel de seguridad de la central nuclear durante el periodo que transcurra hasta la siguiente RPS o hasta el final de su operación comercial, según corresponda.

Como resultado de la evaluación realizada por el CSN sobre las RPS y resto de documentación, y en virtud del artículo 2a) de su Ley de Creación, el CSN puede imponer a los titulares, mediante Instrucciones Técnicas Complementarias, cuantos requisitos adicionales en materia de seguridad y protección radiológica considere necesarios para mantener e incrementar los niveles de seguridad de la instalación, de acuerdo con las referencias normativas aplicables y las mejores prácticas internacionales.

4.1.2. Temas genéricos

Se denomina tema genérico a toda cuestión relacionada con la seguridad que puede afectar a varias centrales y que conlleva un seguimiento especial por parte del CSN. El seguimiento del CSN puede incluir el envío de instrucciones o cartas genéricas a las centrales solicitando el análisis de aplicabilidad de nuevos requisitos, la realización de inspecciones y evaluación de las áreas especialistas, la inclusión de análisis en los informes de Experiencia Operativa (EO) de las centrales, entre otras posibles acciones.

Los temas genéricos pueden tener su origen en sucesos ocurridos en las instalaciones nucleares españolas o extranjeras en operación, en programas de investigación o en nuevos requisitos emitidos por el país origen del proyecto de las centrales nucleares. A este respecto, el CSN dispone de dos paneles de expertos: el Panel de Revisión de Incidentes (PRI) y el Panel de Revisión de Incidentes Internacionales (PRIN), descritos en el apartado 4.1.3.3, que se reúnen periódicamente con la finalidad de revisar la experiencia operativa nacional e internacional.

Los titulares de las instalaciones nucleares españolas revisan otros aspectos normativos genéricos emitidos por la USNRC, en el caso de las instalaciones de diseño estadounidense, y por las autoridades reguladoras alemanas en el caso de CN Trillo. Cada central nuclear remite al CSN un informe anual de experiencia operativa y otro de nueva normativa, en los que consta el análisis sistemático realizado, bien porque sean fruto de la experiencia operativa nacional o internacional, bien porque estén relacionados con análisis de nueva normativa, incluyendo los análisis de aplicabilidad de los temas genéricos que el CSN identifica. Estos informes contienen los resultados de cada tema analizado, indicando el estado de implantación de las acciones correctoras así como la fecha prevista de finalización.

Cuando la importancia de un tema genérico o un nuevo requisito de seguridad aconsejan no esperar a la recepción de los informes anuales de experiencia operativa o de análisis de nueva normativa, el CSN solicita a los titulares de las centrales nucleares un análisis de aplicabilidad mediante remisión de un oficio, una instrucción técnica o el instrumento regulador que juzgue más adecuado.

En 2020 no se ha abierto ningún nuevo tema genérico, ni se ha requerido ningún análisis de experiencia operativa internacional. Cabe indicar, como aspecto reseñable, que el CSN está inmerso en un proyecto piloto para implantar un sistema de seguimiento continuo de la nueva normativa emitida por el país de origen de las instalaciones, partiendo de la información obtenida en una serie de inspecciones sobre estos procesos en todas las instalaciones nucleares que el CSN llevó a cabo en 2018. En 2020 se han evaluado los informes de análisis de nueva normativa correspondientes a 2019, involucrando a un elevado número de áreas especialistas. Se prevé emitir anualmente un informe del estado actualizado del proceso y revisar en consecuencia el procedimiento del CSN PT.IV.103 "Tratamiento de nueva normativa emitida en el país origen del proyecto".

4.1.3. Aspectos generales de la supervisión y control del CSN. Experiencia Operativa

La supervisión y control de la seguridad nuclear y la protección radiológica de las instalaciones nucleares es competencia del CSN, que lleva a cabo estas funciones 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, analizando la información remitida por el titular o recabando nuevos datos si es necesario.
- Apercibimientos a los titulares, si se detecta una omisión de cumplimiento de las obligaciones, o desviación en el cumplimiento de los requisitos de la autorización que se califiquen como leves, cuando las circunstancias del caso así lo aconsejen y siempre que no se deriven daños y perjuicios directos a las personas o al medio ambiente.
- Propuestas al MITERD del inicio de procesos sancionadores en caso de detectar posibles infracciones de los requisitos y normativa en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

El CSN dispone de un equipo de inspección residente en el emplazamiento de cada central, constituido por dos inspectores en los emplazamientos con una unidad y tres inspectores en los emplazamientos con dos unidades, cuya misión principal es la inspección y observación directa de las actividades de operación y funcionamiento de la instalación e informar y actuar coordinadamente con el CSN respecto a las mismas.

Anualmente el CSN lleva a cabo una evaluación global del funcionamiento de las centrales nucleares, considerando como parámetros o indicadores los resultados del SISC, los sucesos

notificados, la valoración del impacto radiológico, la dosimetría de los trabajadores, las solicitudes sometidas a licenciamiento y las modificaciones relevantes, los apercibimientos y sanciones y las incidencias de operación.

4.1.3.1. Inspección, supervisión y control de centrales nucleares

El 14 de marzo de 2020, el Gobierno declaró el Estado de alarma en todo el territorio español para afrontar la situación de emergencia sanitaria provocada por la COVID-19. Esta declaración y el consiguiente confinamiento impactaron directamente en algunas actividades planificadas en el Plan Anual de Trabajo del CSN para el ejercicio 2020, y de manera significativa en las actividades de inspección por las restricciones de movilidad asociadas.

La actividad inspectora del CSN fue suspendida el 24/03/2020, de acuerdo con el *Plan de continuidad de la actividad del CSN durante la crisis COVID-19*, y se reanudó una vez aprobado el *Protocolo de actuaciones para la transición hacia una nueva normalidad en el CSN* en la sesión de Pleno nº 1527, del 10/06/2020. Asimismo, en la sesión del Pleno nº 1536 de 27/07/2020, se aprobaron los criterios generales para la realización de inspecciones en la modalidad no presencial.

Con el fin de adecuar la planificación y trabajo del organismo tras el impacto de la pandemia por la COVID-19 se llevó a cabo una revisión detallada del Plan Anual de Trabajo (PAT) 2020 que el Pleno aprobó en su sesión del 11/11/2020. Esta revisión supuso la cancelación de 40 de las 109 inspecciones incluidas inicialmente en el Programa Anual Base de Inspección[1] (PABI) y 9 de las 19 inspecciones genéricas, lo que supone una reducción del 42% en el conjunto de las inspecciones planificadas inicialmente para el sector de centrales nucleares.

En la siguiente tabla se indican las inspecciones del PBI finalmente realizadas en 2020 en cada central nuclear, identificadas por el procedimiento del sistema de gestión aplicable a cada tipo de inspección.

Tabla 4.1.3.1.1. Inspecciones del Plan Base de Inspección realizadas en 2020

PROCEDIMIENTO DE INSPECCION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
PA-IV-201 Programa de identificación y resolución de problemas										AL0			1
PA-IV.203 Indicadores de funcionamiento													0
PT-IV-118 Experiencia operativa													0
PT-IV-204 protección contra incendios (PCI)									VA2		AL0		2
PT-IV-207 Inspección de servicio (Documental)		TRI									VA2		2
PT-IV-207 Inspección de servicio (Presencial)										AS0			1
PT-IV-208 Formación de personal -OFHF											TRI		1
PT-IV-210 Efectividad de mantenimiento							AS0			COF			2
PT-IV-219 Requisitos de Vigilancia-INNU										AS2	AL1		2
PT-IV-219 Requisitos de vigilancia INSI (HVAC)							AL1	VA2				TRI	3
PT-IV-219 Requisitos de vigilancia INSI (Salvaguardias)										AS2	TRI		2

(AL0= CN Almaraz/AS0= CN Ascó/COF= CN Cofrentes/SMG= CN Santa María de Garoña/TRI= CN Trillo/VA2= CN Vandellós II)

[1] Las inspecciones del Plan Base de Inspección (PBI) del SISC que van a llevarse a cabo en un determinado año se incluyen en el Programa Anual Base de Inspección (PABI) correspondiente a ese año que, a su vez, se incluye en el Plan Anual de Trabajo (PAT) del CSN de dicho año. Además del PABI, el PAT incluye las denominadas inspecciones genéricas y otras inspecciones planificadas.

Tabla 4.1.3.1.1. Inspecciones del Plan Base de Inspección realizadas en 2020 (continuación)

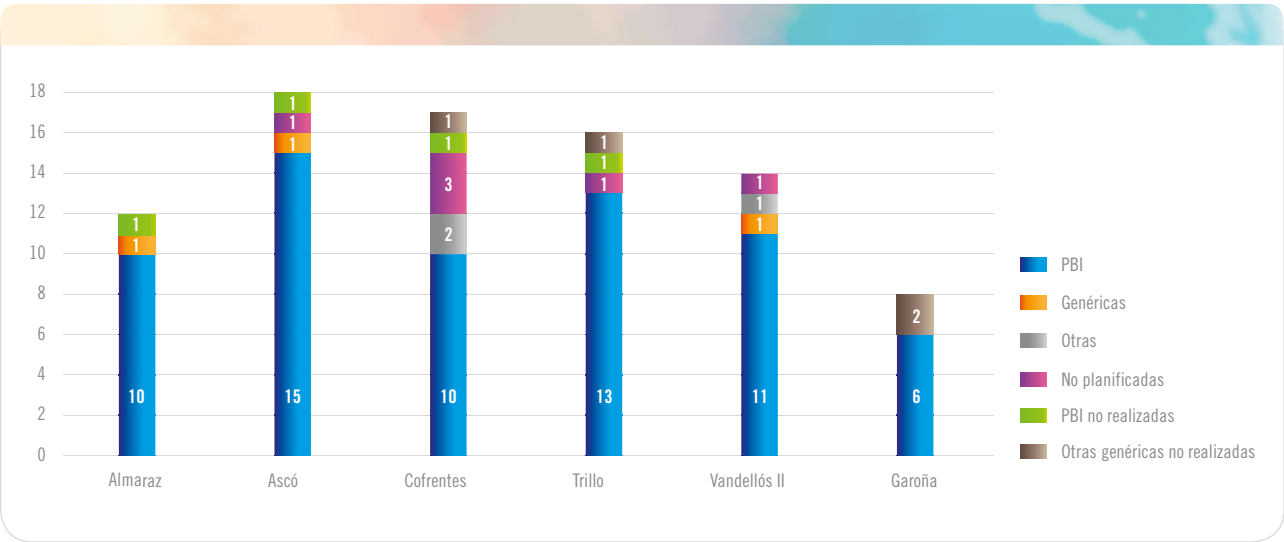
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
PT-IV-219 Requisitos de vigilancia INEI										AS2			1
PT-IV-225 Mantenimiento y actualización de los APS		TRI							COF	AS0			3
PT-IV-227 Control de la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos de alta actividad		COF								TRI			2
PT-IV-251 Tratamiento, vigilancia y control de efluentes radioactivos líquidos y gaseosos											TRI AS0		2
PT-IV-252 Programa de vigilancia radiológica ambiental											AS0	VA2	2
PT-IV-253, 254 Control de residuos de baja y media actividad. Desclasificación de materiales										COF			1
PT-IV-256, 257, 258 y 259 Programa de protección operacional. Programa ALARA										AS2			1
PT-IV-260 y 261 Planes de emergencia, ejercicios y simulacros									AS0	COF AL0 VA2	TRI		5
PT-IV-262 Control de fuentes radiactivas encapsuladas en uso		VA2								SMG			2
PT-XII-01,05 Plan de inspección de seguridad física. Núm.1										VA2	AL0		2
PT-XII-02, 03, 04, 06 Plan de inspección de seguridad física. Núm.2		TRI							SMG AS0	COF			4
Inspección trimestral (1T) de la Inspección Residente			AL0 AS0 COF SMG TRI VA2										6
Inspección trimestral (2T) de la Inspección Residente						AL0 AS0 COF SMG TRI VA2							6
Inspección trimestral (3T) de la Inspección Residente									AL0 AS0 COF SMG TRI VA2				6
Inspección trimestral (4T) la Inspección Residente												AL0 AS0 COF SMG TRI VA2	6
TOTAL POR MES		**5**	**6**			**6**	**2**	**1**	**11**	**16**	**10**	**8**	**65**
TOTAL POR TRIMESTRE		**11**			**6**			**14**			**34**		

(AL0= CN Almaraz/AS0= CN Ascó/COF= CN Cofrentes/SMG= CN Santa María de Garoña/TRI= CN Trillo/VA2= CN Vandellós II)

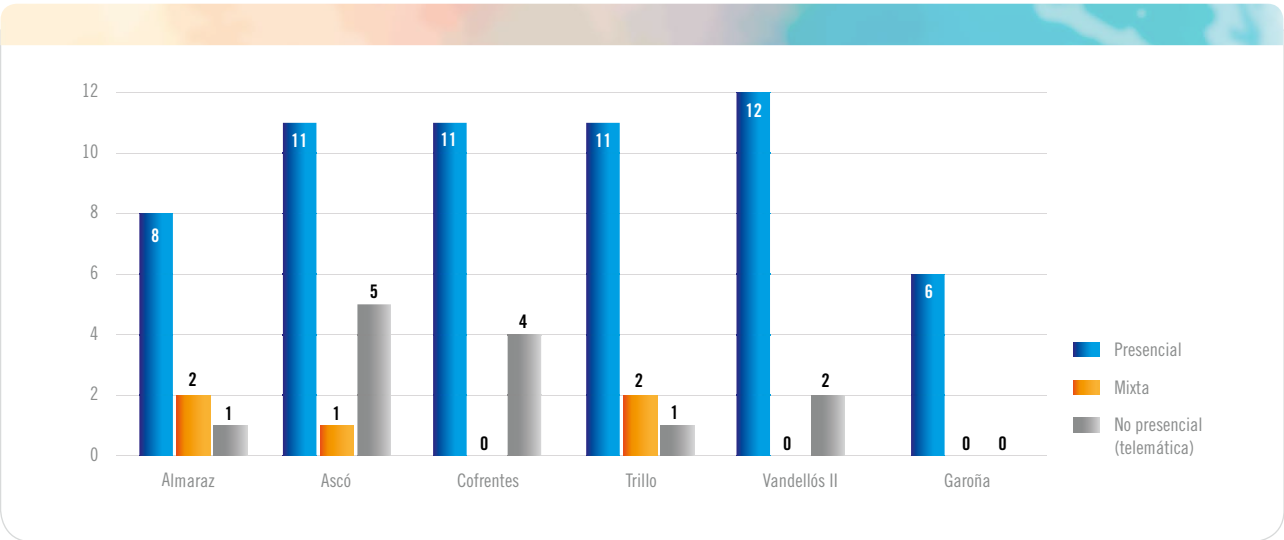
En 2020 (como ya se ha indicado en el apartado 3.1.1.1) se han realizado un total de 77 inspecciones a las centrales en operación y a la central nuclear de Santa María de Garoña, de las cuales 71 estaban inicialmente planificadas y 6 no estaban planificadas (inspecciones reactivas, con motivo de incidentes operativos, suplementarias o asociadas a nueva normativa y experiencia operativa propia y ajena (ver tabla y gráfica 3.1.1.1.1).

Las gráficas a continuación muestran las inspecciones realizadas distribuidas por central nuclear tras la reprogramación por la COVID-19 y la distribución por modalidad presencial o telemática.

Gráfica 4.1.3.1.1. Global de inspecciones por central nuclear realizadas y no realizadas en 2020 tras replanificación por COVID-19



Gráfica 4.1.3.1.2. Inspecciones por CN y modo



El resultado de la actividad de inspección del CSN para 2020 recibe el tratamiento metodológico del SISC, que se describe en el apartado 3.1 de este informe, junto con el resumen de los datos de 2020. También se resumen en el apartado 3.1.1.2, las actuaciones del CSN en procedimientos sancionadores aplicables a centrales nucleares.

4.1.3.2. Seguimiento y análisis de la Experiencia Operativa

Los programas de Experiencia Operativa (EO) tienen por objeto analizar sistemáticamente las desviaciones del comportamiento esperado de sistemas y equipos, personas y organizaciones, que puedan dar lugar a sucesos indeseados, con objeto

de definir acciones que restauren o mejoren la seguridad y eviten la repetición de sucesos en la propia instalación o la ocurrencia en otras instalaciones nucleares a las que pudieran resultar extrapolables.

El proceso de EO requiere que la información se distribuya a todas las instalaciones en las que la seguridad pueda beneficiarse del análisis de estas experiencias, por lo que es un proceso en el que participan tanto las instalaciones nucleares como los organismos reguladores en el ámbito nacional e internacional que difunden la información.

Dentro del proceso de EO, el CSN establece una envolvente de sucesos cuya ocurrencia debe notificarse al CSN para el análisis de su aplicabilidad a otras instalaciones, por su importancia para la seguridad. La Instrucción del Consejo IS-10 Criterios de notificación de sucesos de las centrales nucleares españolas, establece qué sucesos deben notificarse, en qué plazo, qué información debe proporcionarse y los criterios para la revisión de dicha información.

Además de la notificación de los titulares de las centrales, el CSN conoce los sucesos ocurridos por medio de su inspección residente en las centrales nucleares, que apoya a las áreas técnicas especialistas en las materias necesarias para el análisis de cada suceso con el fin de determinar su importancia para la seguridad, valorar la necesidad de una inspección reactiva, clasificación dentro de la escala INES y analizar su posible impacto en otras instalaciones. Las conclusiones de este análisis se recogen en un registro informatizado para su trazabilidad posterior. Los sucesos más relevantes para la seguridad son objeto de una inspección e investigación detallada por parte del CSN.

El seguimiento de los Informes de Sucesos Notificables (ISN) se realiza en una reunión mensual del Panel de Revisión de Incidentes (PRI), formado por representantes de todas las áreas técnicas del CSN competentes en seguridad nuclear y protección radiológica, garantizando un enfoque multidisciplinar en el análisis de los sucesos. 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 son adecuadas y suficientes, así como si hay que emprender acciones adicionales o genéricas hacia el resto de las instalaciones. Las conclusiones y acuerdos del PRI se recogen en sus actas de reunión

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 y no se categorizan los sucesos. El panel revisa en profundidad cada experiencia operativa seleccionada, ya sea proveniente del *Incident Reporting System* (IRS) de la OIEA/NEA, *Information Notices* (IN) u otros documentos genéricos de la USNRC o de cualquier otra fuente que sea considerada de interés y solvencia técnica por el CSN, y evalúa las causas de los sucesos, las acciones adoptadas y su posible aplicabilidad a las centrales españolas.

Este sistema se refleja en los límites y condiciones anexos a la autorización de explotación de cada central, en los que se requiere 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, así como otras incidencias requeridas explícitamente por el CSN. Cada central nuclear remite al CSN un informe anual de experiencia operativa (IAEO) en el que se reflejan los resultados de esos análisis.

Estos IAEO son uno de los elementos que el CSN tiene en cuenta para preparar sus inspecciones periódicas sobre EO, que se llevan a cabo dentro del SISC, además de constituir una fuente de información de utilidad para revisar y analizar las acciones correctoras adoptadas por los titulares.

En 2020 se realizaron las siguientes actividades relacionadas con la EO de las instalaciones nucleares:

- Debido al impacto de la pandemia de la COVID-19 y a la renovación del personal del área de Experiencia Operativa (AEON), todas las inspecciones de 2020 se reprogramaron a 2021.

- El CSN remitió al IRS (Sistema internacional de información de incidentes) del OIEA/NEA informe sobre el suceso de incumplimiento masivo de los tiempos de resistencia al fuego de barreras PCI en CN Vandellós II.

- Emisión de informes de los 2 sucesos clasificados como INES 1 en 2020: Incumplimiento de los tiempos de resistencia al

fuego de barreras PCI en CN Vandellós II y acumulación inadvertida de material nuclear en la fábrica de combustible de Juzbado.

4.1.3.3. 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 cuanto a la organización y los factores humanos (OyFH), extendiéndose pocos años después a esta iniciativa la fábrica de combustible de Juzbado. En la actualidad estos programas tienen una madurez adecuada, aunque continúa siendo necesario avanzar en sus potenciales áreas de mejora.

El CSN potencia la mejora de la seguridad promoviendo la implantación de los programas de OyFH y mediante inspecciones sobre el grado de implantación de los mismos. Estas inspecciones forman parte del plan base de inspecciones del CSN y se encuadran dentro del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC) y en el de Supervisión de la fábrica de Juzbado (SSJ).

En 2020, como consecuencia de la pandemia COVID-19, se reprogramaron a 2021 las inspecciones previstas a los programas de OyFH de algunas centrales. Complementariamente, la evaluación de las solicitudes de renovación de las autorizaciones de explotación de CN Almaraz, CN Vandellós II, ha permitido valorar en detalle el estado de estos programas en dichas centrales, que se ha considerado adecuado en términos generales.

4.1.4. Aspectos específicos de cada central nuclear

4.1.4.1 Central nuclear Santa María de Garoña

a) Estado de la instalación

Mediante la Orden ministerial (OM) IET/1302/2013 de 10 de julio se declaró el cese definitivo de la explotación de la CN Santa María de Garoña, que no operaba desde el 16 de diciembre de 2012, una vez el titular efectuó la parada programada y la descarga de todo el combustible a la piscina de combustible gastado.

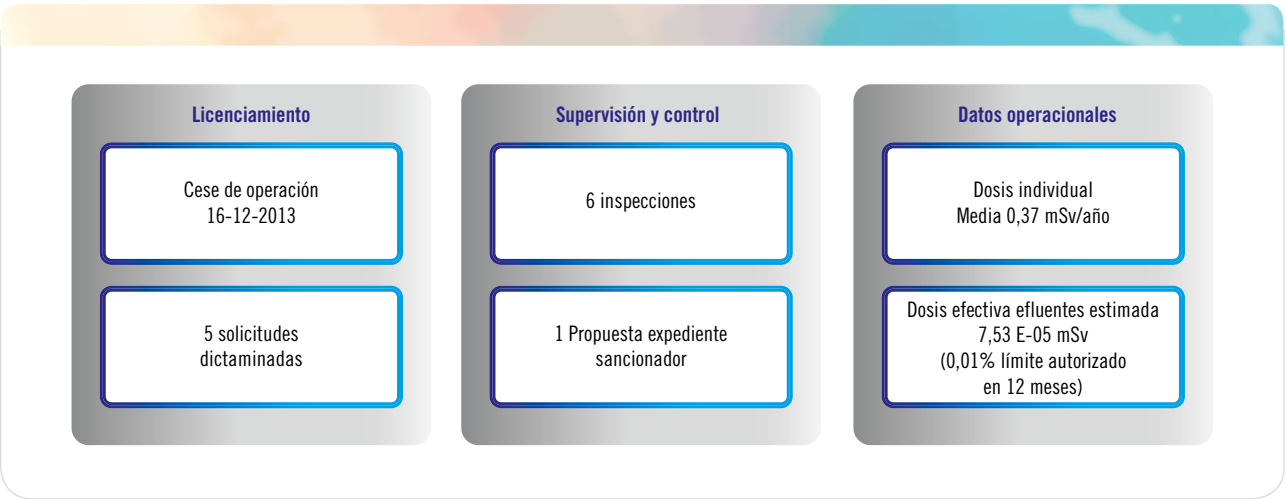
Posteriormente, el 3 agosto de 2017 se publicó la OM ETU/754/2017 denegando la renovación de la autorización de explotación de la central.

b) Actividades más relevantes

El titular ha reanalizado los sistemas de la central necesarios para mantener las funciones de seguridad requeridas en la situación de cese definitivo de la central, contemplando dos fases:

Fase I: Adaptación de la configuración de la planta a los sistemas requeridos en la situación de cese, conforme a la OM de cese de explotación y los Documentos Oficiales de Parada (DOP) vigentes. Conlleva la puesta fuera de servicio de los sistemas no necesarios y no requiere la aprobación del MITERD, de acuerdo con los DOP actuales.

Figura 4.1.4.1.1. Resumen de información referente a la CN Santa María de Garoña. Año 2020



Fase II: Abarca la redefinición funcional de los sistemas requeridos en base a la potencia residual del combustible tras su almacenamiento en la piscina de combustible y la correspondiente modificación de los DOP, lo que requiere un proceso de licenciamiento. El titular presentó la solicitud de autorización en 2018, incluyendo la propuesta de reducción de Estructuras, Sistemas y Componentes (ESC) y de modificación de los DOP.

En 2020 concluyeron las evaluaciones del CSN de las solicitudes del titular, que fueron aprobadas por el MITERD en agosto, tras los informes preceptivos favorables condicionados emitidos por el CSN. A partir de esa fecha, la central ha iniciado la ejecución de las modificaciones de diseño y las actividades autorizadas de acuerdo con los nuevos DOP.

Por otro lado, el 5 de noviembre se realizó el simulacro anual del Plan de Emergencia Interior en Parada (PEIP), sin la activación de la ORE (Organización de Respuesta ante Emergencias). Se simuló un suceso externo de seguridad física afectando a sistemas de planta y declarando categoría III del PEIP. Debido a la pandemia COVID-19 el titular adoptó medidas de protección especiales para garantizar la protección sanitaria de todos los participantes en el simulacro.

En 2020, el CSN emitió una Instrucción Técnica Complementaria (ITC) relativa a la acreditación y acceso de los inspectores del Consejo de Seguridad Nuclear a esta instalación.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

El CSN informó 5 solicitudes de autorización, que se muestran en la tabla 4.1.4.1.1.

Tabla 4.1.4.1.1. Autorizaciones otorgadas en 2020 a la central nuclear Santa María de Garoña

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	FECHA RESOLUCIÓN
27/7/2020	Solicitud de aprobación de la propuesta de revisión 2F del Plan de Emergencia Interior en Parada (PEIP)	4/8/2020
27/7/2020	Solicitud de aprobación de las modificaciones de diseño relativas a la Fase 2 del Proyecto de Reconfiguración de Sistemas de Piscina y de la propuesta de revisión 9C del Estudio de Seguridad en Parada /ESP) y revisión 2B de las Especificaciones Técnicas de Parada asociadas	4/8/2020
27/7/2020	Solicitud de aprobación de la propuesta de revisión 0E del Reglamento de Funcionamiento en Parada (RFP)	4/8/2020
28/10/2020	Solicitud de aprobación de la propuesta de revisión 8A del Plan de Protección Física (PPF)	25/11/2020
16/12/2020	Solicitud de aprobación de la modificación del formato del Diario de Operación	–

d) Inspecciones

En 2020 se realizaron 6 inspecciones, todas contempladas en el PBI, de las que se levantaron las correspondientes actas, sobre los temas que se indican en la tabla 4.1.3.1.1. Las inspecciones mostraron que las actividades de la central se realizaron, en general, conforme a lo establecido en la declaración de cese de explotación, en los DOP 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.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2020 el CSN propuso la apertura de un expediente sancionador al titular de la central nuclear Santa María de Garoña por el incumplimiento del Manual de Protección Radiológica en Parada (MPRP) en lo relativo a las responsabilidades del titular en el programa ALARA.

f) Sucesos notificados conforme a la IS-10 del CSN sobre criterios de notificación

En 2020 el titular de la central nuclear Santa María de Garoña no notificó ningún suceso.

g) Dosimetría personal

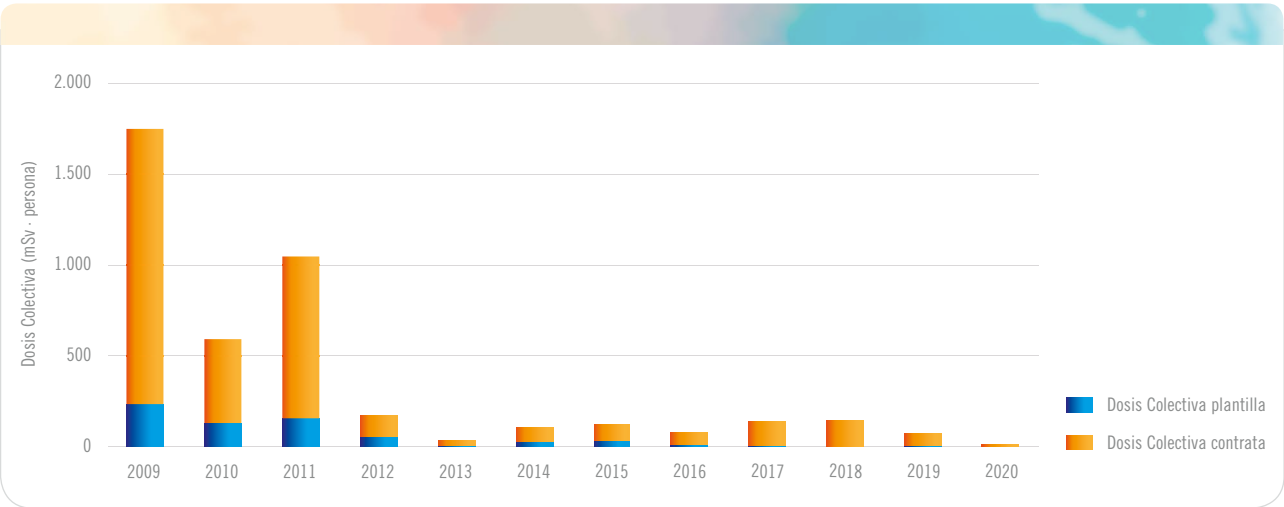
El número de trabajadores controlados mediante dosimetría individual fue de 367, con una dosis colectiva de 12,85 mSv.p y una dosis individual media de 0,37 mSv/año.

Para el personal de plantilla (96 trabajadores) la dosis colectiva fue de 2,05 mSv.p y la dosis individual media fue de 0,21 mSv/año y para el personal de contrata (271 trabajadores) la dosis colectiva fue de 10,80 mSv.p y la dosis individual media fue de 0,43 mSv/año.

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

La gráfica 4.1.4.1.1 muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

Gráfica 4.1.4.1.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Santa María de Garoña



h) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

La tabla 4.1.4.1.2 muestra la actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central durante 2020.

La evolución de la actividad desde el año 2011 se presenta en las gráficas 4.1.4.1.2 y 4.1.4.1.3.

Gráfica 4.1.4.1.2. CN Santa María de Garoña. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

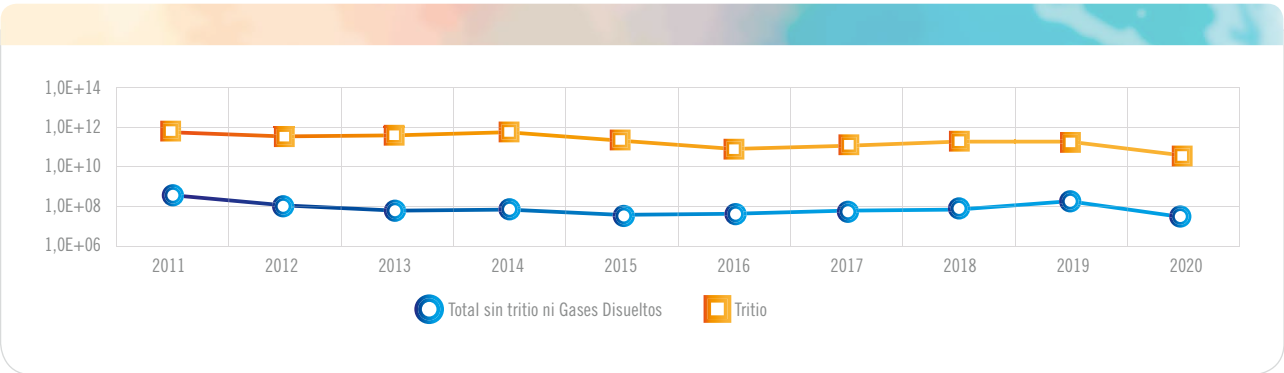
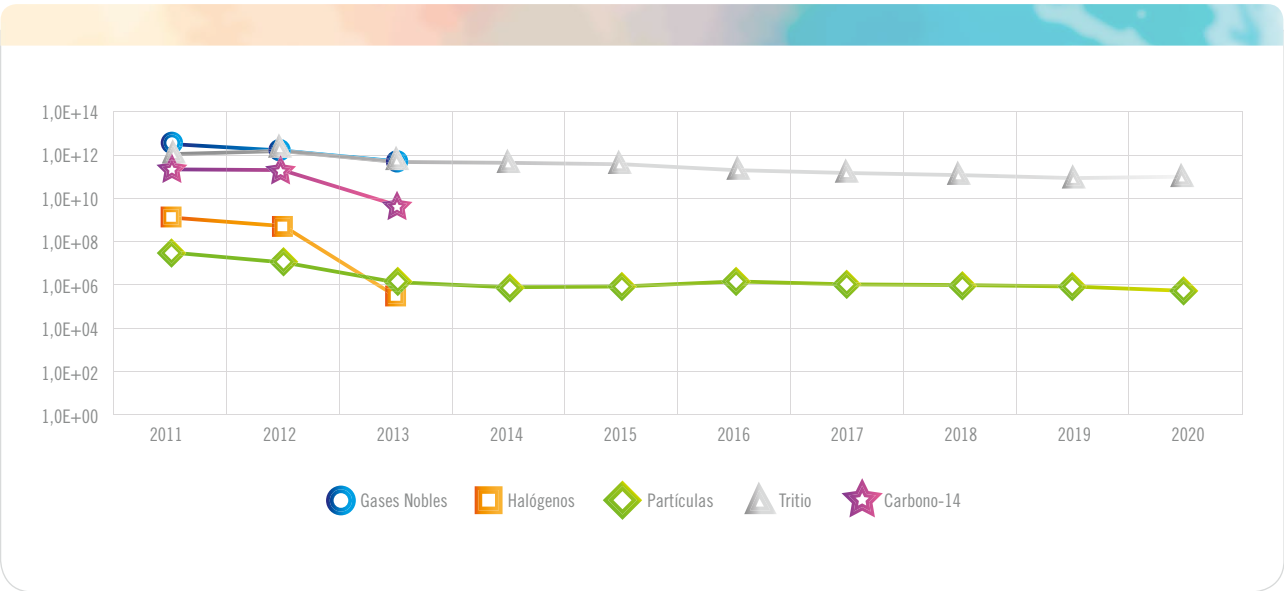


Tabla 4.1.4.1.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Santa María de Garoña (Bq). Año 2020

EFLUENTES LÍQUIDOS	
Total salvo tritio y gases disueltos	3,57E+07
Tritio	3,95E+10
Gases disueltos	–
EFLUENTES GASEOSOS	
Gases nobles	ND (1)
Halógenos	–
Partículas	5,01E+05
Tritio	9,43E+10
Carbono-14	–

(1) ND: No detectada.

Gráfica 4.1.4.1.3. CN Santa María de Garoña. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2019, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. La gráfica 4.1.4.1.4 detalla el número de muestras recogidas y las gráficas 4.1.4.1.5 a 4.1.4.1.8 representan los valores medios anuales de actividad en las vías de transferencia a la población más significativas 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 periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Gráfica 4.1.4.1.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Santa María de Garoña. Campaña 2019

Atmósfera

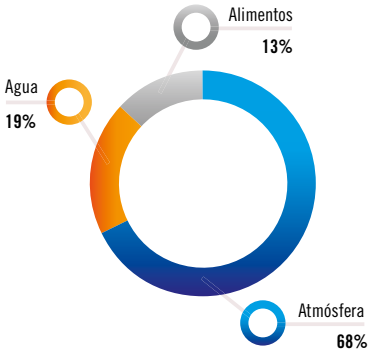
Partículas de polvo	318
Yodo en aire(*)	
TLD (exposición trimestral)	228
Sueldo (depósito acumulado)	6
Depósito Total (lluvia o depósito)	72
Total	**624**

Alimentos

Leche	47
Pescado, marisco	4
Carne, aves, huevos	12
Cultivos	52
Total	**115**

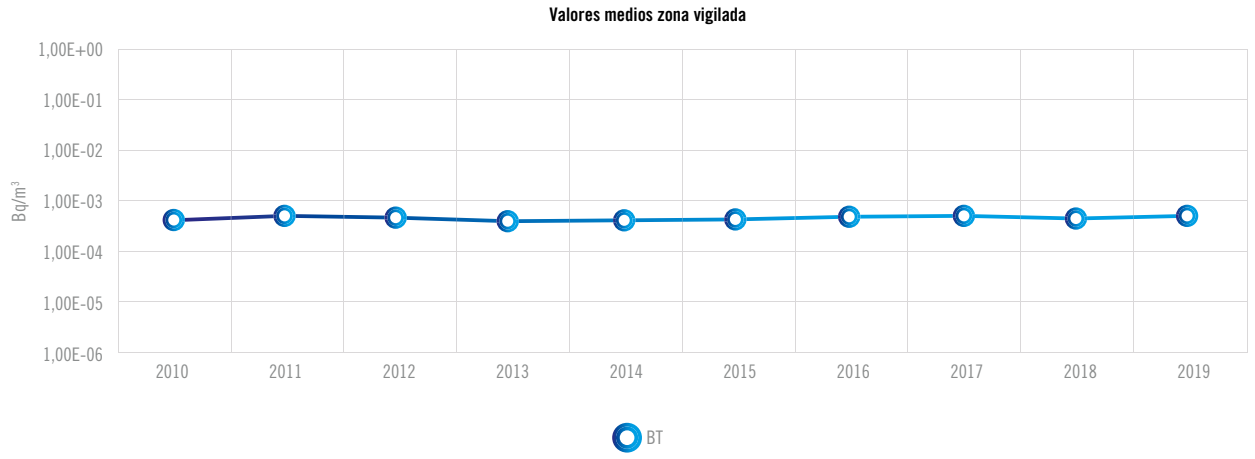
Agua

Agua potable	84
Agua superficial	48
Agua subterránea	8
Sedimentos fondo	16
Organismo indicador	20
Total	**176**

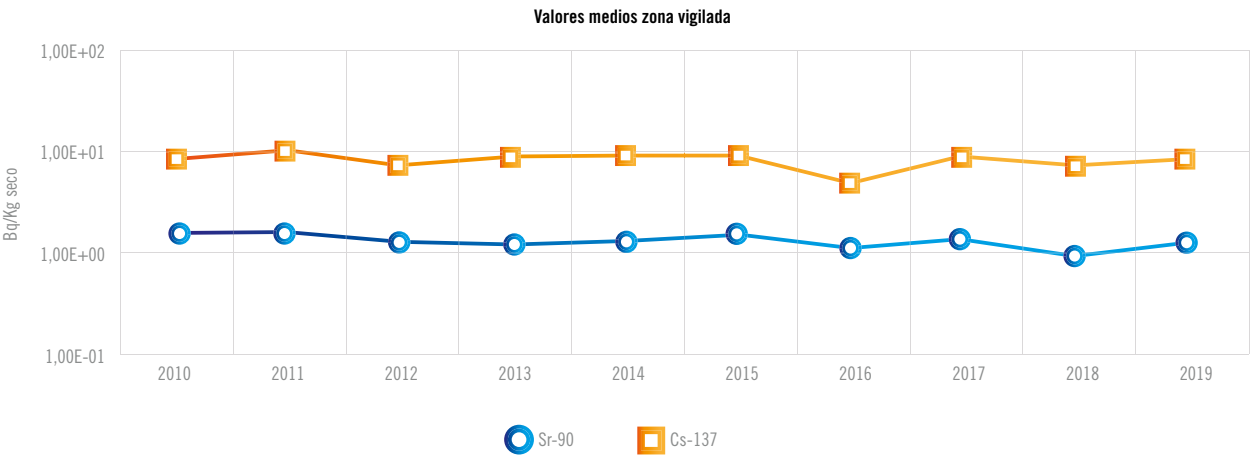


* No se realiza este análisis al encontrarse la central en situación de parada

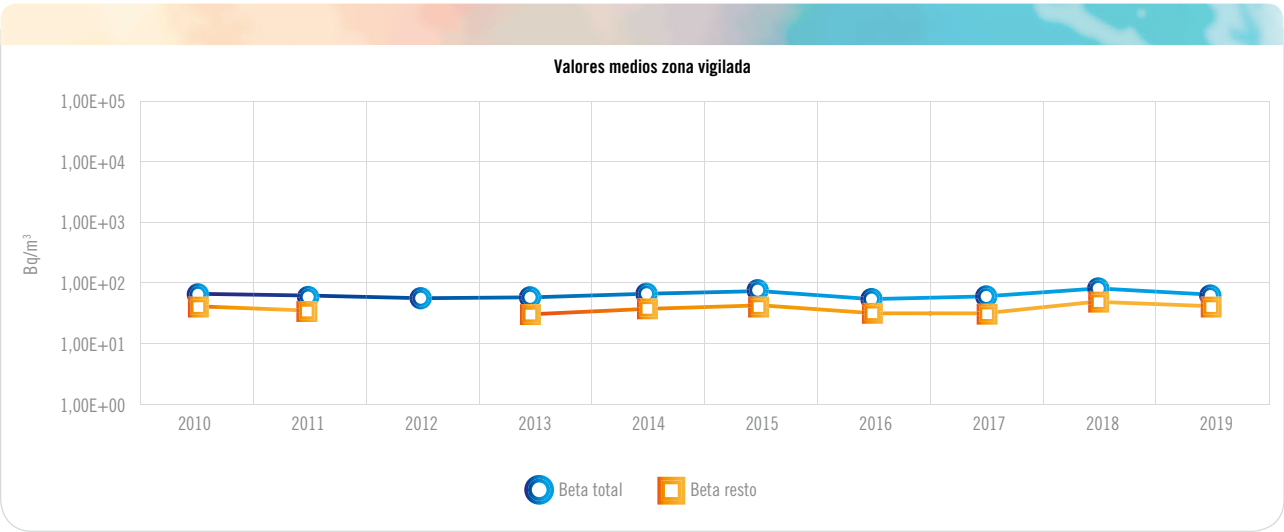
Gráfica 4.1.4.1.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Santa María de Garoña



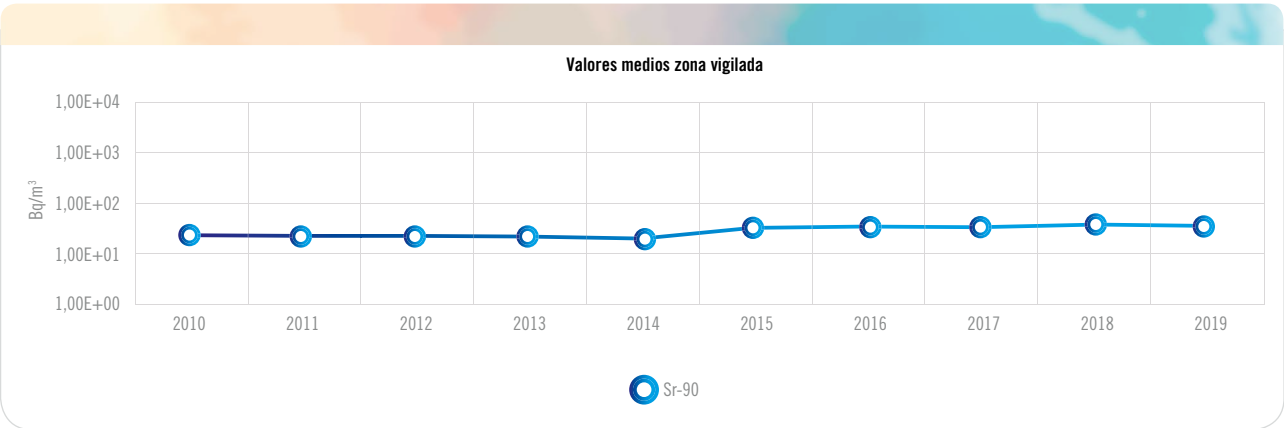
Gráfica 4.1.4.1.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Santa María de Garoña



Gráfica 4.1.4.1.7. Agua potable. Evolución temporal de los índices de actividad Beta total (BT) y Beta resto (BR). Central nuclear Santa María de Garoña



Gráfica. 4.1.4.1.8 Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Santa María de Garoña



La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada para el individuo más expuesto de los miembros del público, ha sido 7,53E-06 mSv, valor que representa un 0,01% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

La Gráfica 4.1.4.1.9 representa los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia (DTL). Estos valores incluyen la contribución del fondo radiactivo de la zona.

Gráfica 4.1.4.1.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Santa María de Garoña

i) Licencias de personal

En 2020 no se han producido renovaciones ni nuevas licencias en esta central, como puede verse en la tabla 4.5.5.2.1

4.1.4.2. Central nuclear Almaraz

a) Estado de la instalación

El 23 de julio de 2020 el MITERD concedió, por Orden Ministerial (OM) CN-AL0/OM/20-02 la renovación de la autorización de explotación de CN Almaraz, unidades I y II hasta el 1 de noviembre de 2027 y 31 de octubre de 2028 respectivamente.

La información detallada sobre el proceso de renovación de la autorización de explotación puede encontrarse en el apartado Prólogo Monografía sobre este proceso de este informe.

b) Actividades más relevantes

Unidad I

La central funcionó al 100% de potencia nuclear en condiciones estables la mayor parte del año.

El 14 de abril se inició la 27ª parada de recarga hasta el día 21 de junio, en que se dio por finalizada la recarga. Es reseñable que en el contexto de pandemia por la COVID-19 se implantó un plan de planificación y ejecución de trabajos, con importantes medidas de protección, que permitió realizar un gran número de inspecciones relacionadas con la Operación a Largo Plazo (OLP) y el Plan Integral de Gestión del Envejecimiento (PIEGE).

La incidencia operativa más destacable fue la parada automática del reactor que se produjo el 22 de junio, con la unidad I en modo 1 y a potencia nuclear superior al 10% durante la subida de carga tras la recarga 27, por el disparo de la turbina causado por el disparo del alternador al actuar la protección diferencial en la fase R del transformador principal.

Unidad II

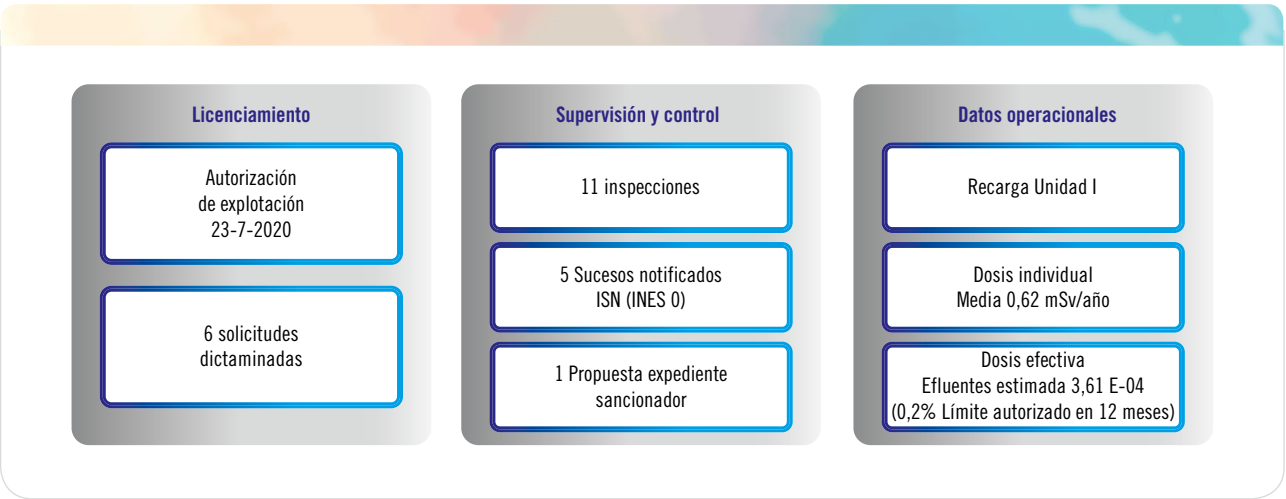
La central funcionó al 100% de potencia nuclear en condiciones estables la mayor parte de 2020.

La incidencia operativa más destacable fue la parada automática del reactor que se produjo el 27 de junio, con la unidad II operando en condiciones nominales de modo 1, por la apertura del interruptor de disparo del reactor del tren B, como consecuencia del fallo de una tarjeta del sistema de protección del reactor.

Ambas unidades

El 26 de septiembre la Unidad de la Guardia Civil de respuesta inmediata de la central (URGC) realizó un ejercicio práctico en la instalación con participación de efectivos de la Comandancia de Cáceres y el Servicio de Vigilancia de la central, desplegán-

Figura 4.1.4.2.1. Resumen de información referente a la CN Almaraz. Año 2020



dose satisfactoriamente el Protocolo de coordinación y los procedimientos previstos frente a escenarios de amenaza base de diseño. Con esta actuación se completa la implantación efectiva de la URGC en CN Almaraz.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

El CSN informó 16 solicitudes de autorización, que se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 4.1.4.2.1. Autorizaciones otorgadas en 2020 a la central nuclear Almaraz

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	UNIDAD	FECHA RESOLUCIÓN
25/03/2020	Solicitud de renovación de la autorización de protección física y de aprobación del plan de protección física, rev. 7 de CN Almaraz	I y II	24/07/2020
15/04/2020	Solicitud de exención temporal a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, Manual de Inspección en Servicio y plazos de la IS-02 y de deslizamiento de ciertos requisitos y compromisos previstos originalmente para la R127 de CN Almaraz. Aspectos relativos a la exención del cumplimiento de plazos de la IS-02	I y II	–
06/05/2020	Solicitud de autorización de la modificación de diseño para el cambio de bases de licencia de protección contra incendios (PCI) a la norma NFPA-805 y de aprobación de los documentos oficiales de explotación afectados por dicha modificación, de CN Almaraz	I y II	03/08/2020
06/05/2020	Solicitud de renovación de la autorización de explotación y OLP	I y II	23/07/2020
13/05/2020	Solicitud de apreciación favorable sobre inspección paralela de soldaduras tobera-vasija de la unidad I	I	–
01/07/2020	Solicitud de autorización de cambio de metodología de cálculo de dosis para sucesos iniciadores de categoría II y III. Cumplimiento con la IS-37	I y II	08/07/2020
08/07/2020	Solicitud de aprobación de las propuestas de cambio PME-1/2-18/001, revisión 0, a las Especificaciones Técnicas De Funcionamiento de CN Almaraz	I y II	20/07/2020
15/07/2020	Solicitud de apreciación favorable del informe de resultados de la fase I de la respuesta a la ITC sísmica	I y II	–
22/07/2020	Solicitud de aprobación de las propuestas de cambio PME-1/2-19/004, revisión 1, a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de la CN Almaraz	I y II	03/08/2020
22/07/2020	Solicitud de aprobación de las propuestas de cambio PME-1/2-18/005, revisión 0, a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de la CN Almaraz	I y II	03/08/2020
16/09/2020	Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PMPEI-0-19/02, revisión 1, del plan de emergencia interior de CN Almaraz	I y II	22/09/2020
23/09/2020	Solicitud de aprobación de las propuestas de cambio PME-1/2-19/08 a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de CN Almaraz	I y II	01/10/2020
5/11/2020	Solicitud de aprobación de las propuestas de cambio PME-1/2-19/003 rev.1 a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de CN Almaraz, relativas a la integridad de los volantes de inercia de las bombas de refrigeración del reactor	I y II	13/11/2020
18/11/2020	Solicitud de CN Almaraz de exención temporal al cumplimiento de los apartados 3.5.7, 6.5 y 6.6 de la Instrucción del CSN IS-11, rev.1, en el año 2020	I y II	–
02/12/2020	Solicitud de aprobación de las propuestas de cambio PME-1/2-19/005 rev.1 a las ETF relativas al sumidero final de calor	I y II	11/12/2020
16/12/2020	Solicitud para la obtención de protección equivalente en la sala EL-11-01	I y II	22/12/2020

d) Inspecciones

En 2020 se realizaron 11 inspecciones, 10 de ellas contempladas en el PBI, sobre los temas que se indican en la tabla 4.1.3.1.1.

Adicionalmente, se planificó la inspección de la prueba de termografía infrarroja de los edificios de combustible de la central en el marco de la RPS. De todas las inspecciones realizadas se concluyó que las actividades de la central se realizaron, en general, conforme a lo establecido en la declaración de cese de explotación, en los DOE 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.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2020 no se comunicó ningún apercibimiento al titular de la central nuclear de Almaraz.

El 4 de marzo de 2020 propuso al MITERD la apertura de un expediente sancionador por incumplimiento del requisito b.5 de la ITC nº 11 asociada a la autorización de explotación vigente, relativo a la implantación de instrumentación fija de medida de caudal de los sistemas de filtración.

f) Sucesos notificados conforme a la IS-10 del CSN sobre criterios de notificación

En 2020 el titular notificó 5 sucesos (3 en la unidad I y 2 en la unidad II), como se resume en la tabla a continuación. Todos fueron clasificados como nivel 0 (fuera de escala) en la Escala INES.

g) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 2.054 con una dosis colectiva de 414,65 mSv.p y una dosis individual media de 0,62 mSv/año.

La dosis colectiva para el personal de plantilla (351 trabajadores) fue de 15,91 mSv.p y la dosis individual media fue de 0,40 mSv/año. Para el personal de contrata (1.714 trabajadores) la dosis colectiva fue de 398,74 mSv.p y la dosis individual media de 0,63 mSv/año.

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

Durante la 27 parada de recarga de la Unidad I la dosis colectiva obtenida a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional, fue de 442,284 mSv·p.

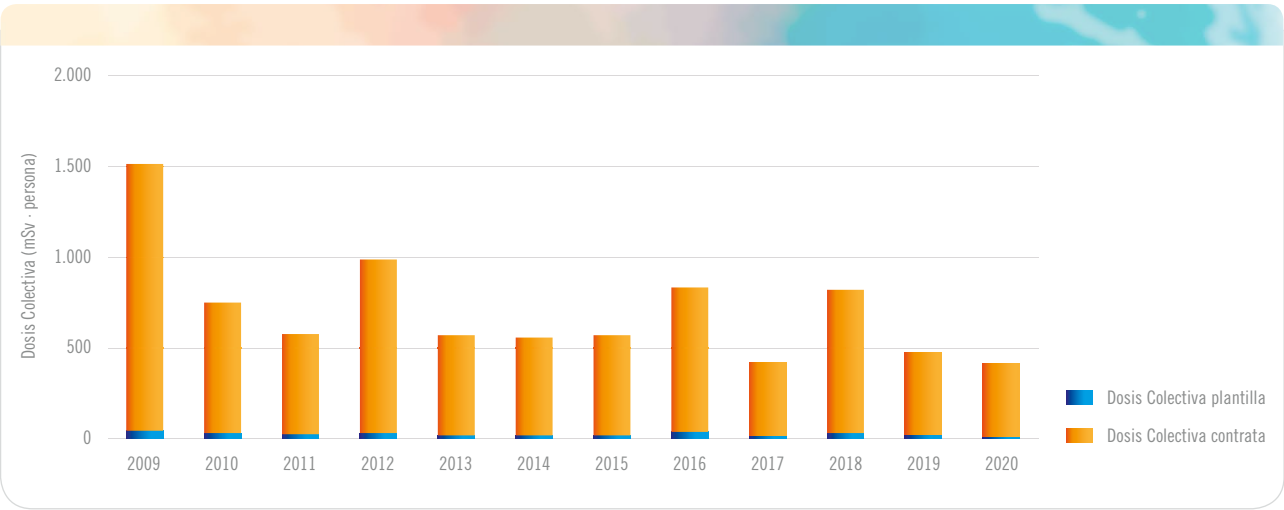
Tabla 4.1.4.2.2. INES unidades I y II

REFERENCIA	UNIDAD	FECHA	TIPO	TÍTULO*
ISN-001/2020	Almaraz I	13/02/2020	1 hora	Condición fuera de las ETF de los filtros de la zona de acceso controlado del edificio de salvaguardias
ISN-002/2020	Almaraz I	22/06/2020	1 hora	Parada instantánea del reactor no programada (P)
ISN-003/2020	Almaraz I	21/09/2020	24 horas	Arranque automático del secuenciador de los trenes que cuelgan de los transformadores de arranque (tren A en la unidad 1 y tren B en la unidad 2), por pérdida de la línea de Almaraz-Torrejón
ISN-001/2020	Almaraz II	27/06/2020	1 hora	Paradas instantáneas del reactor no programadas (P)
ISN-002/2020	Almaraz II	21/09/2020	24 horas	Arranque automático del secuenciador de los trenes que cuelgan de los transformadores de arranque (tren A en la unidad 1 y tren B en la unidad 2), por pérdida de la línea de Almaraz-Torrejón

(*) Se indica con (P) si se trata de un suceso con parada del reactor.

La figura a continuación muestra la evolución histórica de la dosis colectiva en Almaraz:

Gráfica 4.1.3.2.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Almaraz



h) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

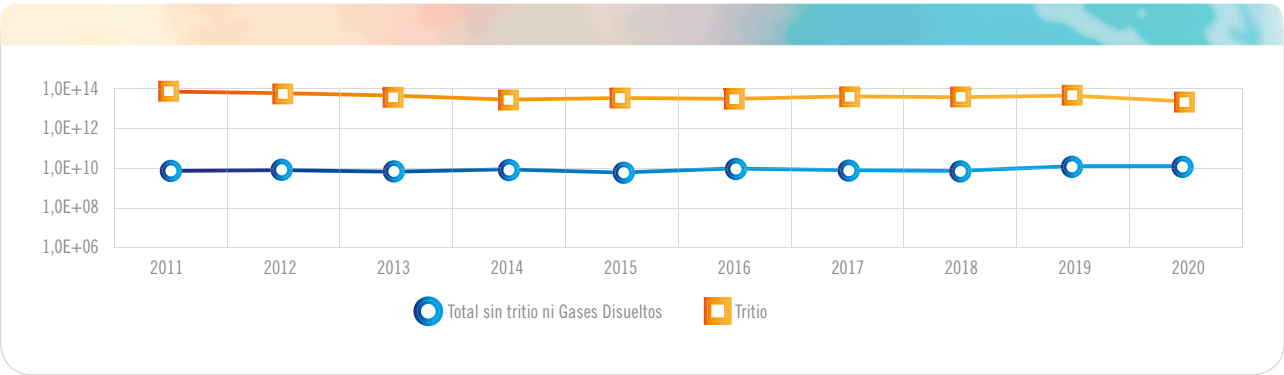
La tabla 4.1.4.2.4 muestra la actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por las dos unidades de la central durante 2020. La evolución de la actividad desde el año 2011 se presenta en las gráficas 4.1.4.2.2 y 4.1.4.2.3.

Tabla 4.1.4.2.4. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Almaraz (Bq). Año 2020

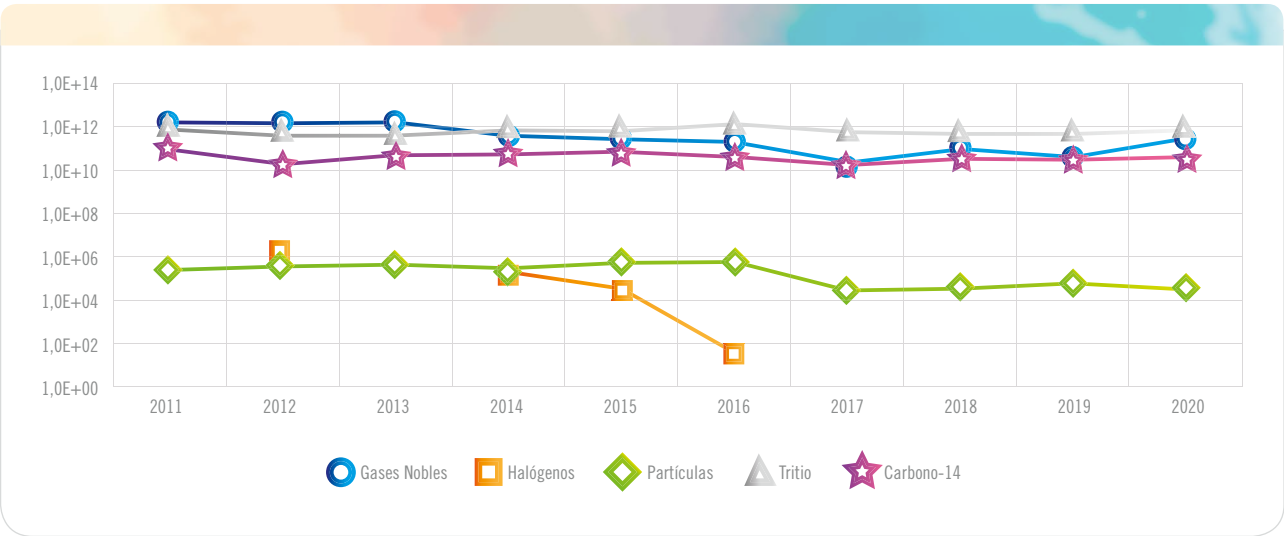
EFLUENTES LÍQUIDOS	
Total salvo tritio y gases disueltos	1,32E+10
Tritio	2,53E+13
Gases disueltos	ND (1)
EFLUENTES GASEOSOS	
Gases nobles	2,00E+12
Halógenos	ND (1)
Partículas	7,64E+04
Tritio	4,40E+12
Carbono-14	2,26E+11

(1) ND: No detectada.

Gráfica 4.1.4.2.2. CN Almaraz. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq)



Gráfica 4.1.4.2.3. CN Almaraz. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2019, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. La gráfica 4.1.4.2.4 detalla el número de muestras recogidas y las gráficas 4.1.4.2.5 a 4.1.4.2.8 representan los valores medios anuales de actividad en las vías de transferencia a la población más significativas 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 periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Gráfica 4.1.4.2.4 Número de muestras del PVRA. Central nuclear Almaraz. Campaña 2019

Atmósfera

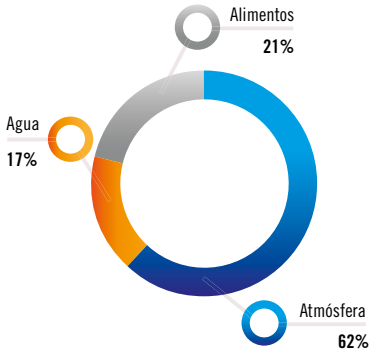
Partículas de polvo	311
Yodo en aire	311
TLD (exposición trimestral)	82
Sueldo (depósito acumulado)	7
Depósito Total (lluvia o depósito)	72
Total	**783**

Alimentos

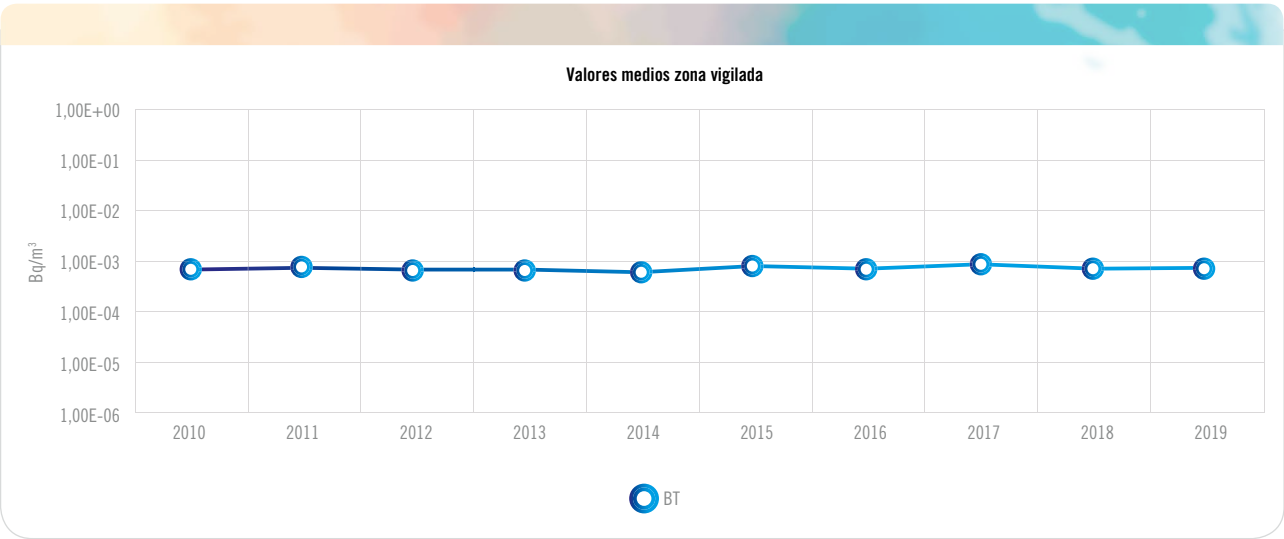
Leche	156
Pescado, marisco	16
Carne, aves, huevos	35
Cultivos	54
Miel	2
Total	**263**

Agua

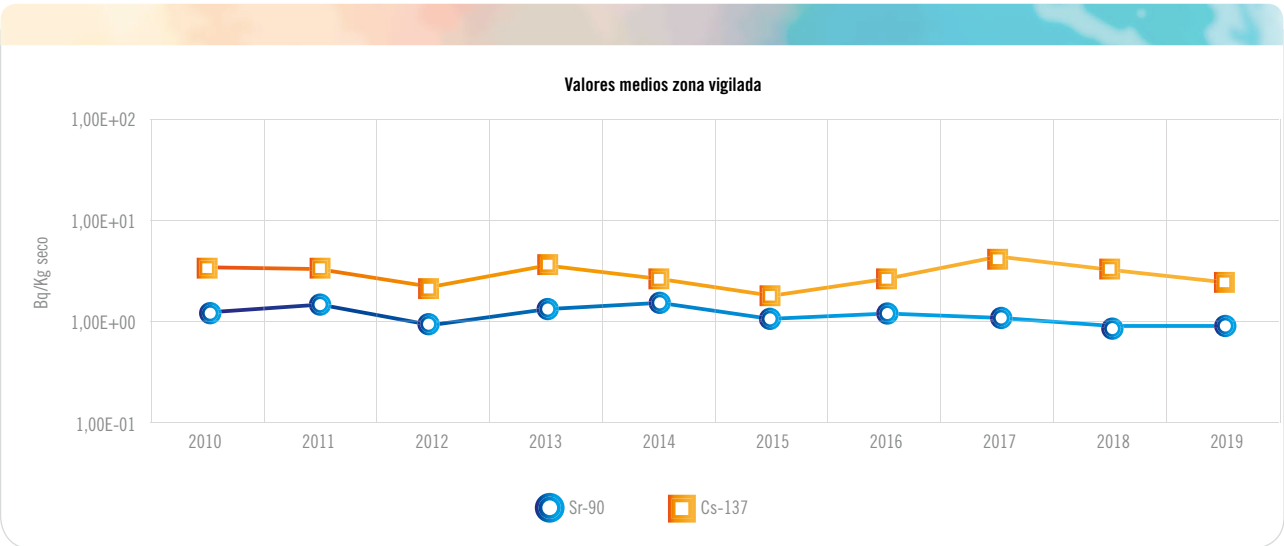
Agua potable	36
Agua superficial	132
Agua subterránea	12
Sedimentos fondo	16
Sedimentos orilla	4
Organismo indicador	12
Total	**212**



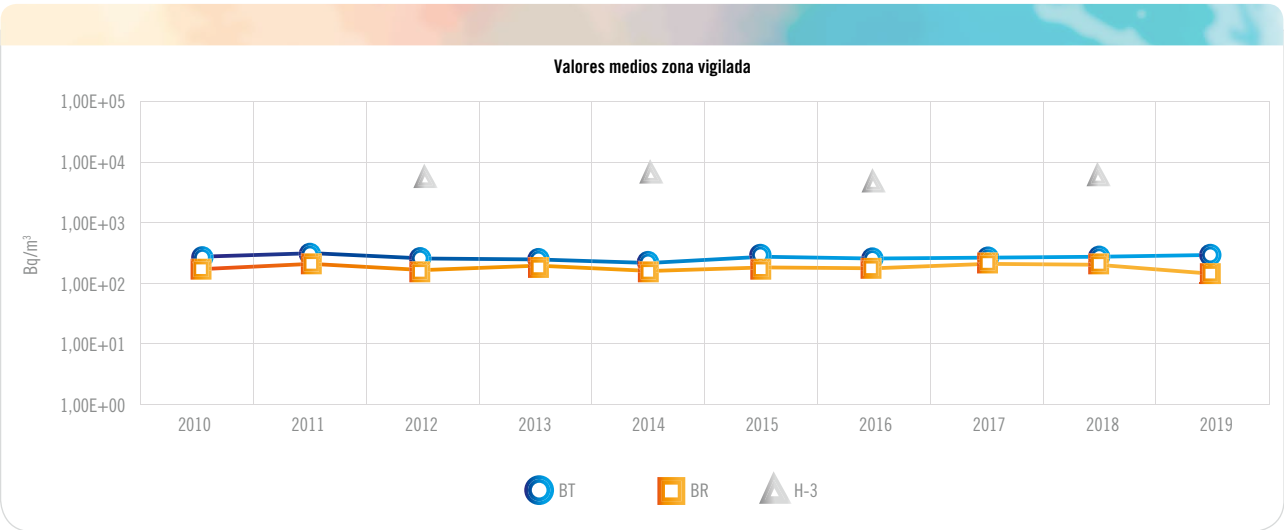
Gráfica 4.1.4.2.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad de beta total. Central nuclear Almaraz



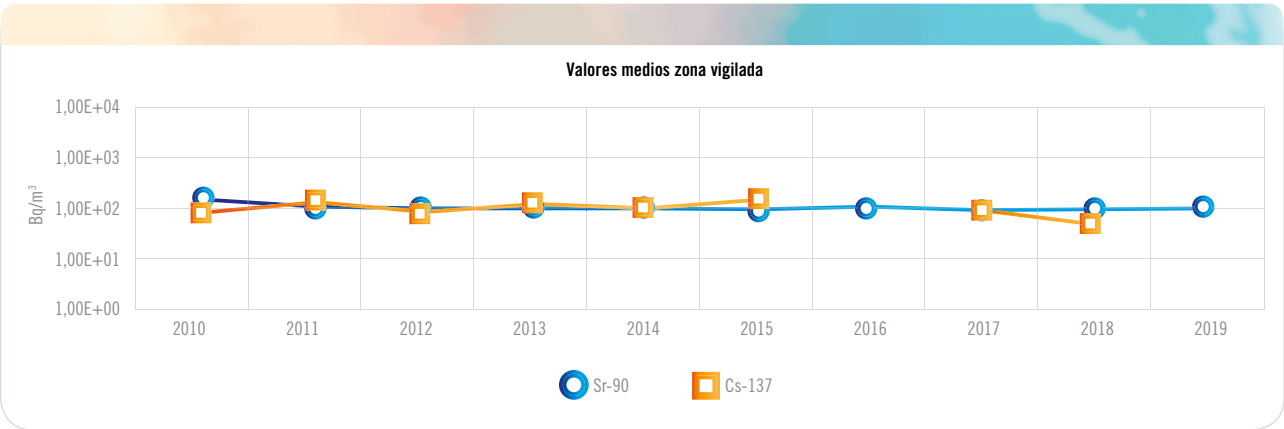
Gráfica 4.1.4.2.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. C N Almaraz



Gráfica 4.1.4.2.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Almaraz



Gráfica 4.1.4.2.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Almaraz

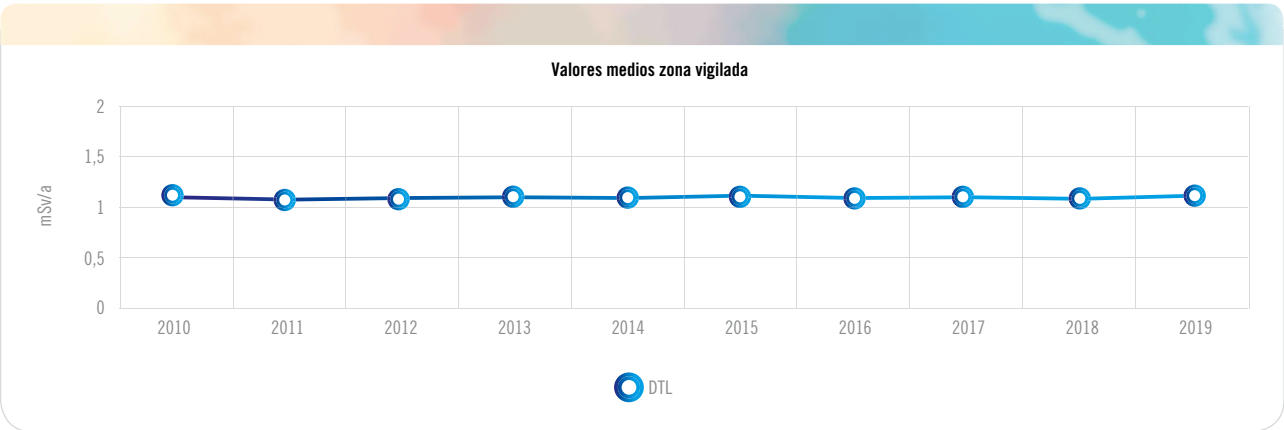


La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos, estimada para el individuo más expuesto del público, ha sido 3,61E-04 mSv, valor que representa un 0,2% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos para cada unidad).

La Gráfica 4.1.4.2.9 representa los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia (DTL). Estos valores incluyen la contribución del fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos en las distintas muestras y medidas son similares a los de periodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

Gráfica 4.1.4.2.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Almaraz



i) Licencias de personal

En 2020 el CSN ha otorgado 7 licencias de operación y 8 renovaciones de licencias, como puede verse en la tabla 4.5.5.2.1

4.1.4.3. Central nuclear Ascó

a) Estado de la instalación

El 22 de septiembre de 2011 la DGPEM concedió, mediante las Órdenes Ministeriales (OM) ITC/3372/2011 e ITC/3373/2011 la renovación por un periodo de diez años de la autorización de explotación de las unidades I y II de CN Ascó, que entraron en vigor el 2 de octubre de 2011.

El 31 de marzo de 2020 se recibió en el CSN la documentación asociada a las solicitudes de renovación de dichas autorizaciones, para un periodo de nueve y diez años, respectivamente para cada unidad.

b) Actividades más relevantes

Unidad I

Desde el inicio de 2020 la unidad I operó al 100 % de potencia hasta el 28 de abril, en que comenzó la parada de recarga nº 27 (1R27), que finalizó el 8 de junio.

El 4 de septiembre se inició una bajada de carga hasta la parada de la unidad para sustituir una válvula de seguridad (V-14012) en la aspiración de la bomba del tren A del sistema de evacuación de calor residual (RHR). La parada no programada se mantuvo desde el 5 hasta el 8 de septiembre, tras lo que se recuperó el 100 % de potencia, mantenida hasta el 31/12/2020.

Unidad II

Desde el inicio de 2020 la unidad II operó al 100 % de potencia hasta el 29 de febrero, en que se bajó carga hasta el 70 % por orden del despacho delegado, recuperando el 100 % de potencia el 2 de marzo.

Nuevamente, los días 4 y 5 de abril, y del 19 de abril al 4 de mayo se bajó potencia al 70 % por orden del despacho delegado.

El 22 de junio se inició una parada no programada para intervenir la bomba 14P01A del RHR, permaneciendo en dichas condiciones hasta el día 29 del mismo mes, en que se recuperó el 100 % de potencia nuclear.

El 23 de septiembre se inició el alargamiento de ciclo como preparación de la parada de recarga nº26 .En estas condiciones, el 30 de septiembre se inició una bajada de carga hasta el 70 % para detectar fugas en la caja A1 del condensador, manteniendo dichas condiciones hasta el 3 de octubre en que comenzó la parada para recarga, que finalizó el 21 de noviembre.

El 18 de diciembre se bajó carga manualmente hasta el 8% de potencia, como acción aplicable ante la reducción en la presión del presionador por debajo del valor límite de ETF. El día 18 se alcanzó de nuevo el 100 % de potencia nuclear y se mantuvo en este valor hasta el 31/12/2020.

Figura 4.1.4.3.1. Resumen de información referente a la CN Ascó. Año 2020

Ambas unidades

El 3 de diciembre se realizó el simulacro anual de Plan de emergencia interior (PEI) de acuerdo con los requisitos establecidos por el CSN, e incluyendo las actividades siguientes:

- Activación y participación de la Brigada Contra Incendios (Brigadas de 1ª y 2ª Intervención).
- Activación telefónica y por fax de los Bomberos de la Generalitat de Catalunya (Brigada de 3ª Intervención).
- Activación de las Organizaciones de Apoyo Exterior.
- Concentración, recuento y evacuación del personal no esencial realizada de forma virtual para así poder evitar el riesgo de contagio por la COVID-19, debido a la imposibilidad de cumplir con la distancia social recomendada en el centro de reagrupamiento de la central.
- Activación telefónica y seguimiento telemático del equipo de salvamento y equipo de Servicios Médicos para la asistencia a heridos.
- Activación del PVRE.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

El CSN informó 7 solicitudes de autorización, que se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 4.1.4.3.1. Autorizaciones otorgadas en 2020 a CN Ascó

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	UNIDAD	FECHA RESOLUCIÓN
29/04/20	Solicitud SA-A1-19/02 REV. 0 de autorización de modificación de las curvas P/T y puntos de tarado del COMS para la operación a largo plazo de CN ASCÓ I y de aprobación de las ETF y el Estudio de Seguridad (ES)	I	13/05/20
24/06/20	Solicitud de apreciación favorable para considerar como "no dañados" elementos combustibles de diseño OFA y STD con bajo grado de exfoliación	I y II	–
22/07/20	Solicitud de apreciación favorable de deslizamiento para el cumplimiento de la ITC de referencia CSN/ITC/SG/AS0/20/01 sobre capacitación técnica de la brigada de PCI	I y II	–
14/10/20	Solicitudes de autorización SA-A1-19/01 y SA-A2-19/01 rev. 0 de modificación de los análisis de respuesta de la contención y de aprobación de las propuestas de cambio al ES y las ETF	I y II	23/10/20
11/11/20	Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-23, revisión 0, modificación del responsable del CEE y corrección de erratas del Plan DE Emergencia Interior	I y II	20/11/20
09/12/20	Solicitud de exención temporal para el año 2020 al cumplimiento de los apartados 3.5.7 y 6.5 de la Instrucción del CSN IS-11 revisión 1	I y II	–
09/12/20	Solicitud de exención temporal al cumplimiento del apartado 3.7.4 de la IS-30 revisión 2 del CSN, para el año 2020	I y II	–

d) Inspecciones

En 2020 se realizaron 17 inspecciones, 15 de ellas contempladas en el PBI, sobre los temas que se indican en la tabla 4.1.3.1.1. Adicionalmente, se realizó la inspección genérica sobre la verificación del cierre de las acciones derivadas de las pruebas de resistencia post-Fukushima y una inspección no planificada sobre la efectividad del mantenimiento. De todas las inspecciones se levantaron las correspondientes actas y mostraron que las actividades de la central se realizaron, en general, conforme a lo establecido en la declaración de cese de explotación, en los DOE 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

e) Apercibimientos y propuestas de apertura de expediente sancionador

En 2020 se emitieron 2 apercibimientos a los titulares de la central nuclear Ascó I y Ascó II:

- Incumplimiento de la ETF 3/4.6.1.7 "Integridad estructural de la contención".
- Incumplimiento del Plan de gestión de residuos radiactivos y del combustible gastado (PGRRyCG).

Asimismo, el CSN propuso al MITERD un expediente sancionador por el incumplimiento del Manual de Garantía de Calidad en relación con las pruebas de los filtros de los sistemas de ventilación.

f) Sucesos notificados conforme a la IS-10 del CSN sobre criterios de notificación

En 2020 el titular notificó 13 sucesos (5 en la unidad I y 8 en la unidad II), como resume la tabla a continuación. Todos fueron clasificados como nivel 0 en la Escala INES.

Tabla 4.1.4.3.2. Sucesos INES unidades I y II

REFERENCIA	UNIDAD	FECHA	TIPO	TÍTULO*
ISN-001/2020	Ascó I	12/02/2020	24 horas	No realización de la comprobación de canal de dos canales de transferencia semiautomática a los sumideros de la contención por bajo nivel en el tanque de agua de recarga
ISN-002/2020	Ascó I	29/05/2020	24 horas	Error de cableado en el circuito de control de la bomba de trasiego de combustible
ISN-003/2020	Ascó I	12/06/2020	24 horas	Disminución de presión durante el arranque de la bomba de evacuación de calor residual A para ejecución del procedimiento de vigilancia
ISN-004/2020	Ascó I	05/09/2020	1 hora	Parada no programada por fallo de una válvula del RHR (P)
ISN-005/2020	Ascó I	27/09/2020	1 hora	Incendio a menos de 5 km de CN Ascó
ISN-001/2020	Ascó II	21/01/2020	24 horas	Inoperabilidad de dos de los tres sistemas de detección de fugas del RCS
ISN-002/2020	Ascó II	23/01/2020	30 días	Inoperabilidad del canal de nivel de rango estrecho post-accidente del sumidero de contención B
ISN-003/2020	Ascó II	13/02/2020	24 horas	No realización de la comprobación de canal de dos canales de transferencia semiautomática a los sumideros de la contención por bajo nivel en el tanque de agua de recarga
ISN-004/2020	Ascó II	29/05/2020	24 horas	Error de cableado en el circuito de control de la bomba de trasiego de combustible
ISN-005/2020	Ascó II	04/06/2020	24 horas	Arranque del generador diésel B de emergencia
ISN-006/2020	Ascó II	21/06/2020	24 horas	Parada no programada para sustituir el motor de una de las bombas del sistema de extracción de calor residual (P)
ISN-007/2020	Ascó II	27/09/2020	1 hora	Incendio a menos de 5 km de CN Ascó
ISN-008/2020	Ascó II	18/12/2020	24 horas	Superación del valor límite de presión del presionador indicado en una condición límite de operación establecida en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento

(*) Se indica con (P) si se trata de un suceso con parada del reactor.

g) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 2.263 con una dosis colectiva de 513,28 mSv.p y una dosis individual media de 0,71 mSv/año.

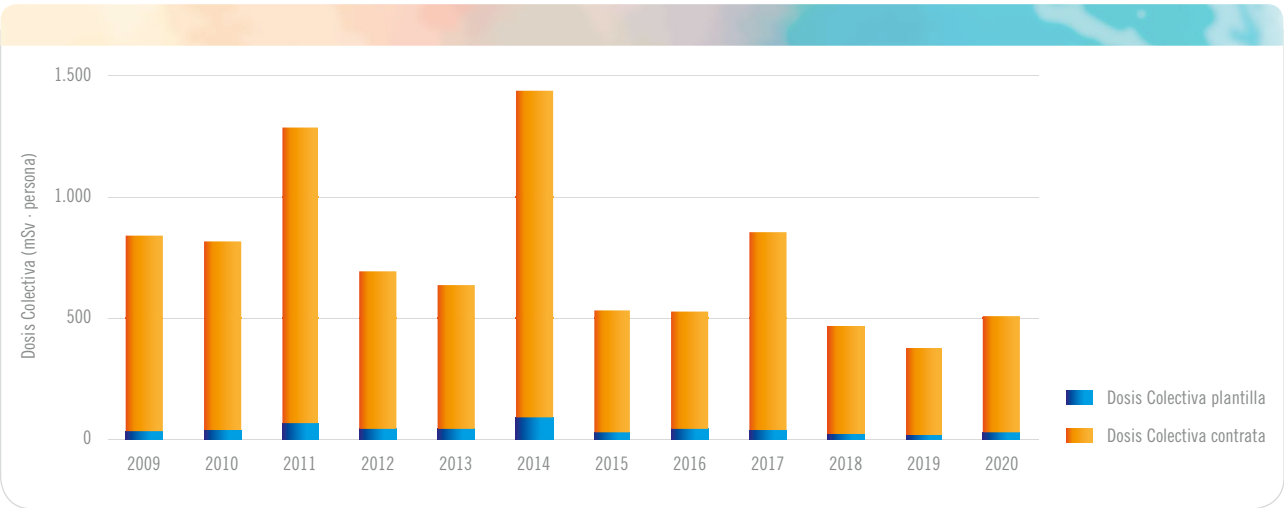
Para el personal de plantilla (472 trabajadores) la dosis colectiva fue de 30,76 mSv.p y la dosis individual media 0,39 mSv/año; para el personal de contrata (1.796 trabajadores) la dosis colectiva fue 482,52 mSv.p y la dosis individual media 0,74 mSv/año.

El control de la dosimetría interna se realizó mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación, 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 27 parada de recarga de la Unidad I y la 26 parada de recarga de la Unidad II fue, respectivamente, de 297,053 mSv·p y 289,847 mSv·p.

La gráfica 4.1.4.3.1 muestra la evolución histórica de la dosis colectiva en Ascó

Gráfica 4.1.4.3.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Ascó



h) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

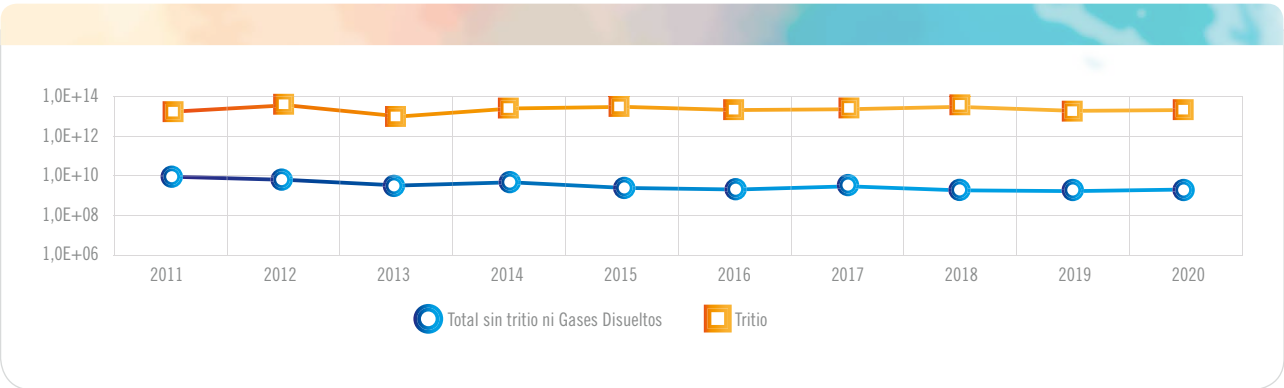
La tabla 4.1.4.3.3 muestra la actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por las dos unidades de la central durante 2020. La evolución de la actividad desde el año 2011 se presenta en las gráficas 4.1.4.3.2 a 4.1.4.3.5.

Tabla 4.1.4.3.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Ascó (Bq). Año 2020

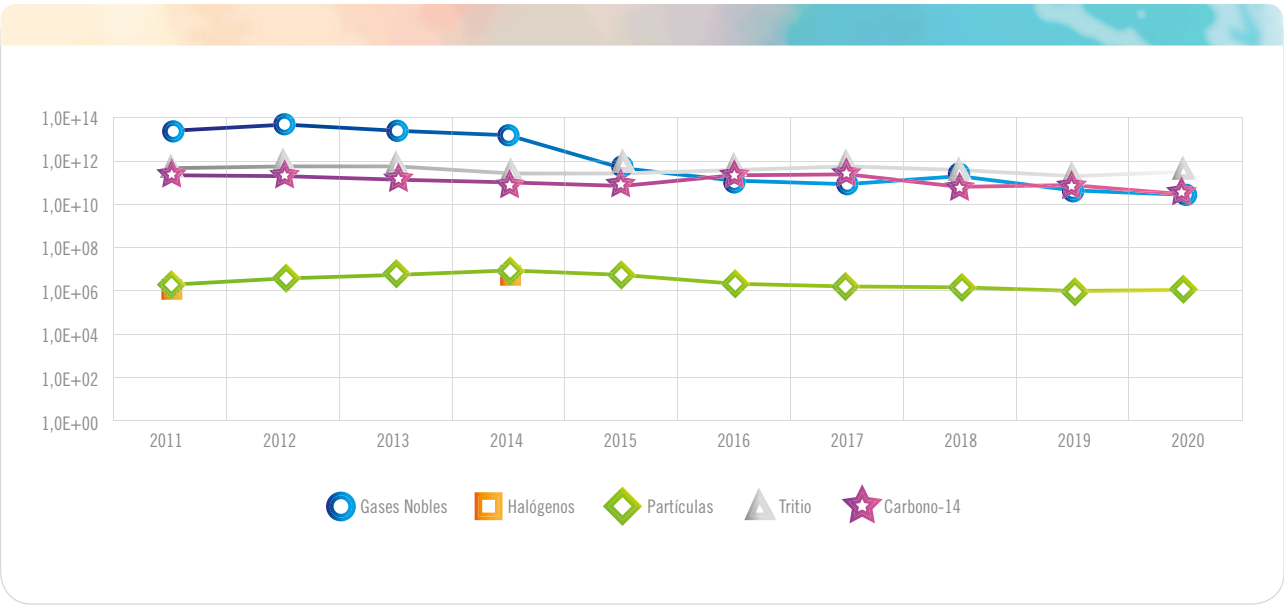
EFLUENTES LÍQUIDOS	ASCÓ I	ASCÓ II
Total salvo tritio y gases disueltos	1,97E+09	5,58E+09
Tritio	1,82E+13	2,39E+13
Gases disueltos	4,32E+07	2,44E+07
EFLUENTES GASEOSOS	**ASCÓ I**	**ASCÓ II**
Gases nobles	3,33E+10	2,19E+10
Halógenos	ND(1)	ND(1)
Partículas	1,29E+06	1,52E+06
Tritio	3,40E+11	5,11E+11
Carbono-14	2,77E+10	3,43E+11

(1) ND: No detectada.

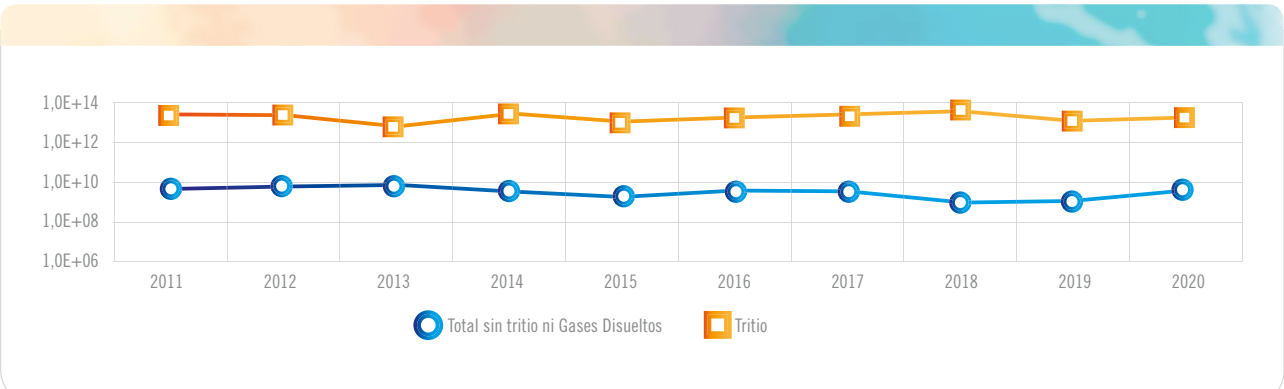
Gráfica 4.1.4.3.2. CN Ascó 1. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)



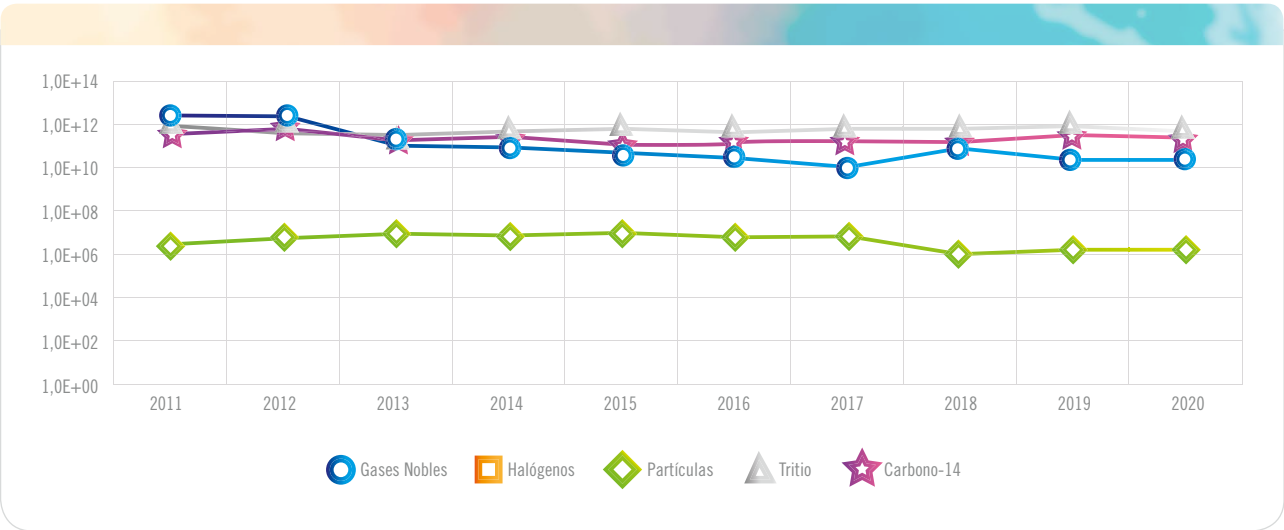
Gráfica 4.1.4.3.3. CN Ascó 1. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



Gráfica 4.1.4.3.4. CN Ascó 2. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)



Gráfica 4.1.4.3.5. CN Ascó 2. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2019, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. La gráfica 4.1.4.3.6 detalla el número de muestras recogidas y las gráficas 4.1.4.3.7 a 4.1.4.3.10 representan los valores medios anuales de actividad en las vías de transferencia a la población más significativas 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 periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Gráfica 4.1.4.3.6. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Ascó. Campaña 2019

Atmósfera

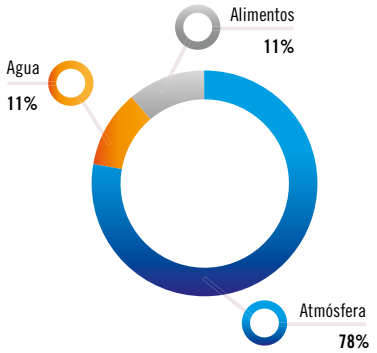
Partículas de polvo	365
Yodo en aire	365
TLD (exposición trimestral)	76
Sueldo (depósito acumulado)	9
Depósito Total (lluvia o depósito)	36
Total	**851**

Alimentos

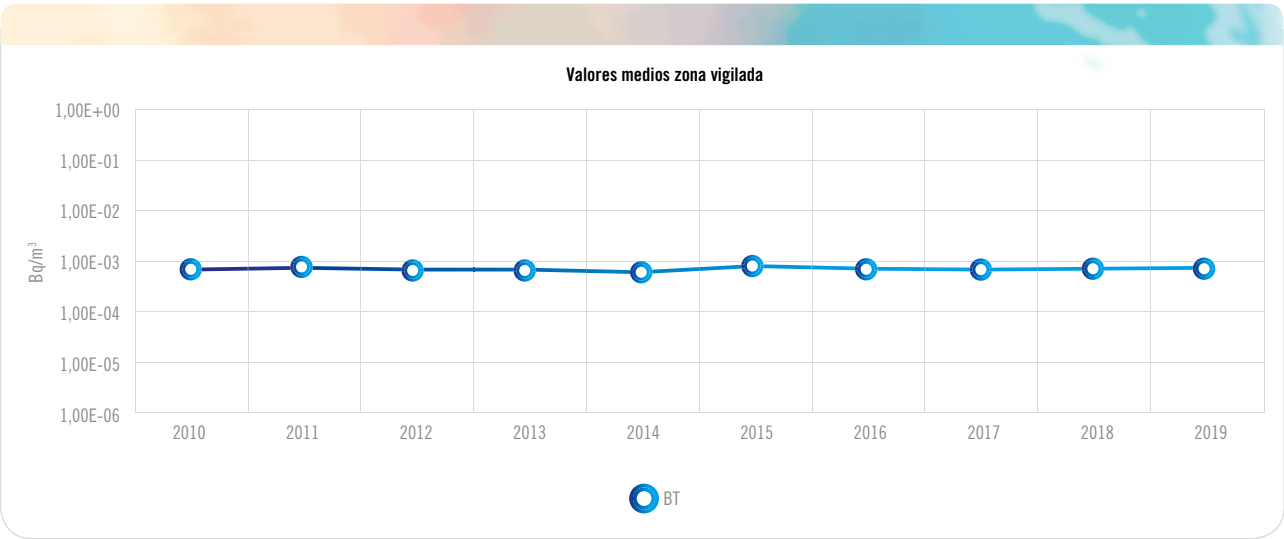
Leche	78
Pescado, marisco	2
Carne, aves, huevos	12
Cultivos	27
Total	**119**

Agua

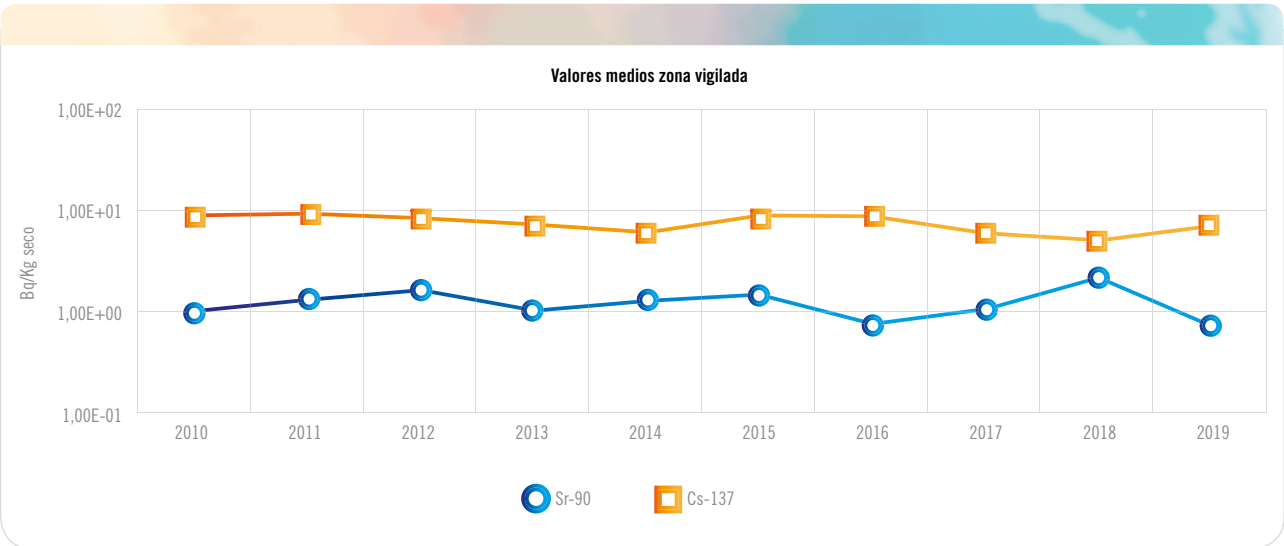
Agua potable	48
Agua superficial	48
Agua subterránea	8
Sedimentos fondo	13
Organismo indicador	6
Total	**123**



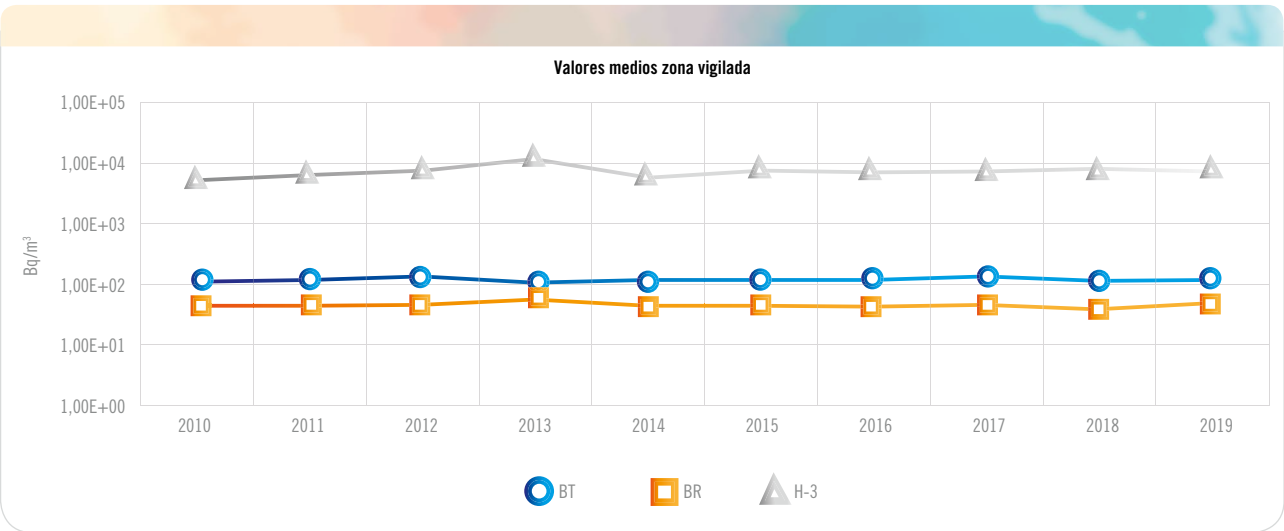
Gráfica 4.1.4.3.7. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Ascó



Gráfica 4.1.4.3.8. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Ascó



Gráfica 4.1.4.3.9. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Ascó



Gráfica 4.1.4.3.10. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Ascó

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos, estimada para el individuo más expuesto de los miembros del público, fue 9,89E-05 mSv en el caso de Ascó I y 1,50E-03 mSv en el caso de Ascó II, valores que representan un 0,1% y 1,5% respectivamente del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

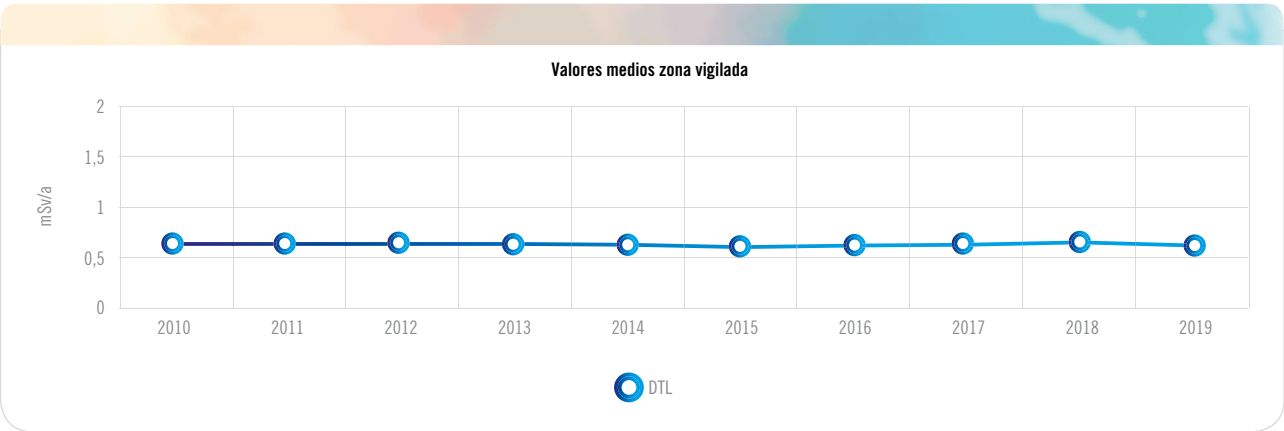
La Gráfica 4.1.4.3.11 representa los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia (DTL). Estos valores incluyen la contribución del fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos en las distintas muestras y medidas son similares a los de periodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

i) Licencias de personal

En 2020 el CSN ha otorgado 3 licencias de operación de CN Ascó I y II y 8 renovaciones, como puede verse en la tabla 4.5.5.2.1

Gráfica 4.1.4.3.11. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Ascó



4.1.4.4. Central nuclear Cofrentes*

a) ***Estado de la instalación*** *(se incluye información relativa al momento de elaboración de este informe en el año 2021)*

El 17 de marzo de 2021 el MITERD otorgó, mediante la Orden Ministerial Orden TED/308/2021 la renovación de la autorización de explotación de CN Cofrentes, hasta el 30 de noviembre de 2030. Dicha autorización entró en vigor el día 20 de marzo de 2021.

b) Actividades más relevantes

Durante 2020 la central funcionó al 100% de la potencia térmica autorizada (PTA) en condiciones estables, excepto las reducciones parciales de potencia para la reestructuración y cambios de secuencia de barras de control y actividades de mantenimiento puntuales, así como las producidas a demanda del despacho de carga.

El 1 de enero se bajó carga al 58,1% PTA para mantenimiento de la turbobomba de agua de alimentación TBAAR-B, alcanzando de nuevo el 100% PTA el 2 de enero.

El 10 de enero se bajó carga al 58,1% PTA por el fallo de la alimentación eléctrica al sistema de captación, alcanzando de nuevo el 100% PTA el 11 de enero.

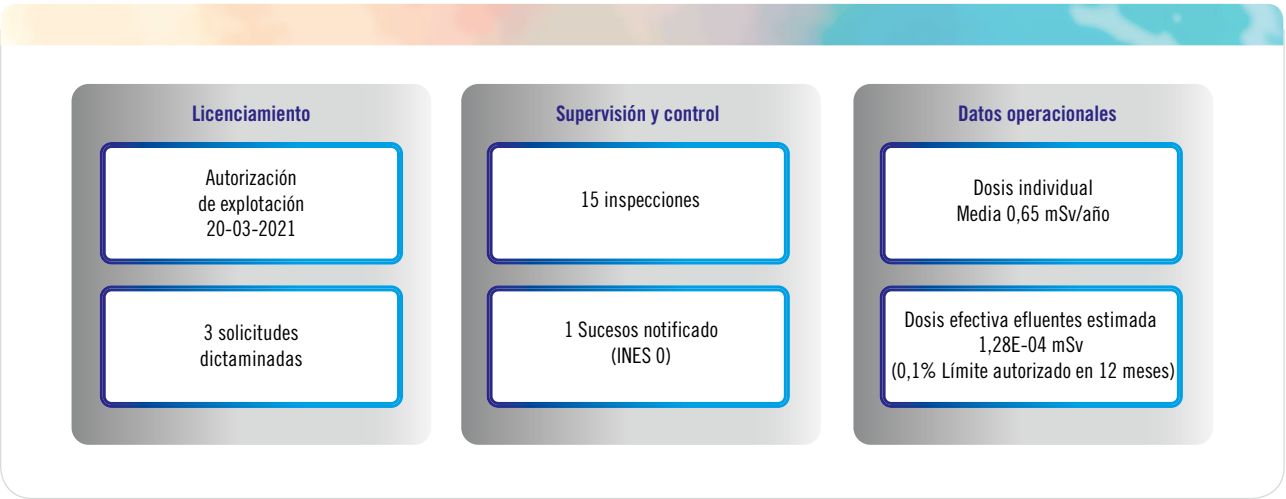
El 31 de mayo se bajó carga al 62,6% PTA para reparar una fuga de fluido hidráulico en una válvula (válvula CV-3) del sistema de control de barras. El 1 de junio se recuperó el 100% de PTA.

El 28 de julio se bajó carga al 93,9% PTA para intervención en una válvula del sistema de drenaje de calentadores, recuperando el 100% PTA en ese mismo día.

El 7 de diciembre se bajó carga al 58,1% PTA por mantenimiento en el medidor de caudal de la línea 1 de agua de circulación, alcanzando de nuevo el 100% PTA el 8 de diciembre.

El 17 de diciembre se realizó el simulacro anual del Plan de emergencia interior (PEI), que estuvo basado en un suceso de incendio de grandes dimensiones, con impacto radiológico en el emplazamiento, que llevó a declarar la Categoría IV del PEI *Emergencia General*. La simulación de fallos condujo a la entrada en las guías de accidente severo (GAS), el despliegue de equipos portátiles, la aplicación de guías de mitigación de daño extenso, el uso del centro alternativo de gestión de emergencias (CAGE) y la activación del apoyo externos del Consorcio Provincial de Bomberos de Valencia (CPBV). Asimismo, se llevó a cabo la concentración del personal.

Figura 4.1.4.4.1. Resumen de información referente a la CN Cofrentes. Año 2020



* El 31 de diciembre de 2020 la autorización vigente de la CN Cofrentes era de fecha 20 de marzo de 2011.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

El CSN informó 3 solicitudes de autorización, que se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 4.1.4.4.1. Autorizaciones otorgadas en 2020. Central nuclear de Cofrentes

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	FECHA RESOLUCIÓN
15/07/20	Apreciación favorable del informe de resultados de la Fase I de la Instrucción Técnica Complementaria de ref. CSN/ITC/SG/COF/15/03 (ITC-SÍSMICA)	–
27/07/20	Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-03-19 Rev. 0 a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas de CN Cofrentes	04/08/20
11/11/20	Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-01-20 Rev. 0 del Plan de Protección Física de CN Cofrentes	–

d) Inspecciones

En 2020 se realizaron 15 inspecciones, 10 de ellas contempladas en el PBI, sobre los temas que se indican en la tabla 4.1.3.1.1. De todas las inspecciones realizadas se identificó que las actividades de la central se realizaron, en general, conforme a lo establecido en la autorización de explotación, en los DOE y en la normativa aplicable.

Adicionalmente, se realizaron 2 inspecciones planificadas asociadas al licenciamiento de la renovación de la Autorización Explotación, concretamente sobre:

- el Plan Integrado de evaluación y gestión del envejecimiento (PIEGE).
- la evaluación de la Revisión Periódica de la Seguridad (RPS).

Y tres inspecciones no planificadas sobre:

- la construcción del ATI y operaciones de traslado y manejo de contenedores.
- la grúa del edificio de combustible y el cumplimiento del criterio de fallo único.
- la efectividad del mantenimiento.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2020 no se ha comunicado apercibimiento alguno ni se ha propuesto apertura de expediente sancionador al titular de la central nuclear de Cofrentes.

f) Sucesos notificados conforme a la IS-10 del CSN sobre criterios de notificación

En 2020 el titular notificó un (1) suceso, clasificado como nivel 0 en la Escala INES.

Tabla 4.1.4.4.2. Sucesos notificados

REFERENCIA	FECHA	TIPO	TÍTULO*
ISN-001/2020	27/01/2020	24 horas	Disminución de la depresión en el anillo de blindaje hasta valor de ETFM

(*) Se indica con (P) si se trata de un suceso con parada del reactor.

g) Dosimetría personal

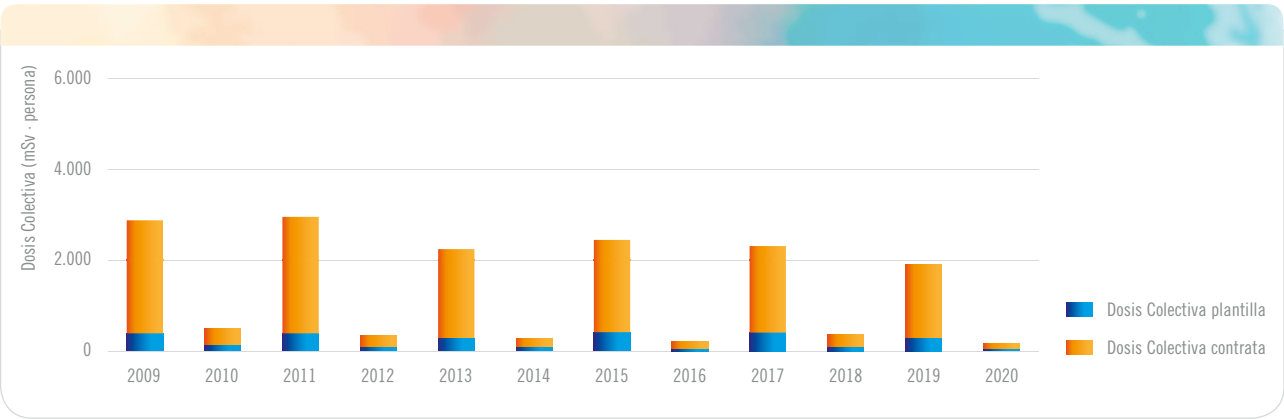
El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 1.097 con una dosis colectiva de 154,55 mSv.p y una dosis individual media de 0,65 mSv/año.

Para el personal de plantilla (430 trabajadores) la dosis colectiva fue 48,26 mSv.p y la dosis individual media fue 0,48 mSv/año; para el personal de contrata (668 trabajadores) la dosis colectiva fue 106,29 mSv.p y la dosis individual media 0,78 mSv/año.

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

La gráfica a continuación muestra la evolución histórica de la dosis colectiva en Cofrentes

Gráfica 4.1.4.4.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Cofrentes



h) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

La tabla 4.1.4.4.3 muestra la actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central durante 2020.

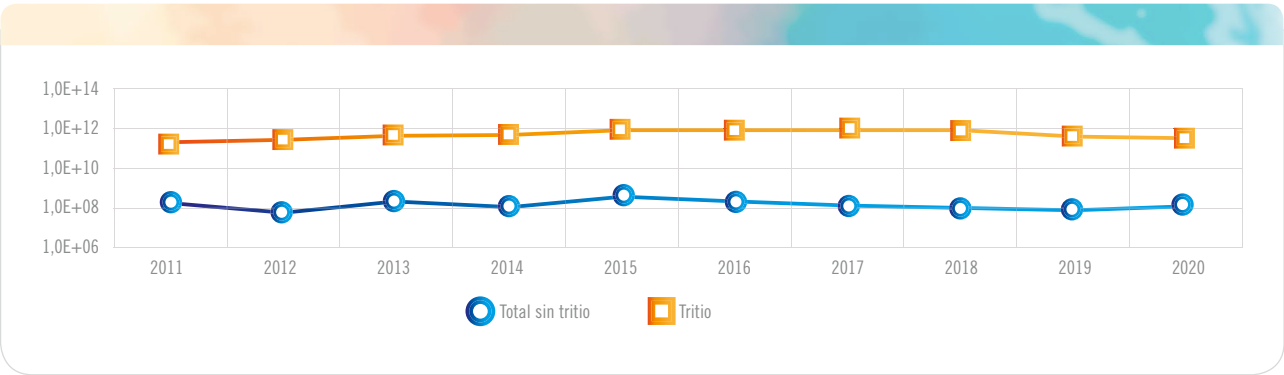
La evolución de la actividad desde el año 2011 se presenta en las gráficas 4.1.4.4.2 y 4.1.4.4.3.

Tabla 4.1.4.4.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Cofrentes (Bq). Año 2020

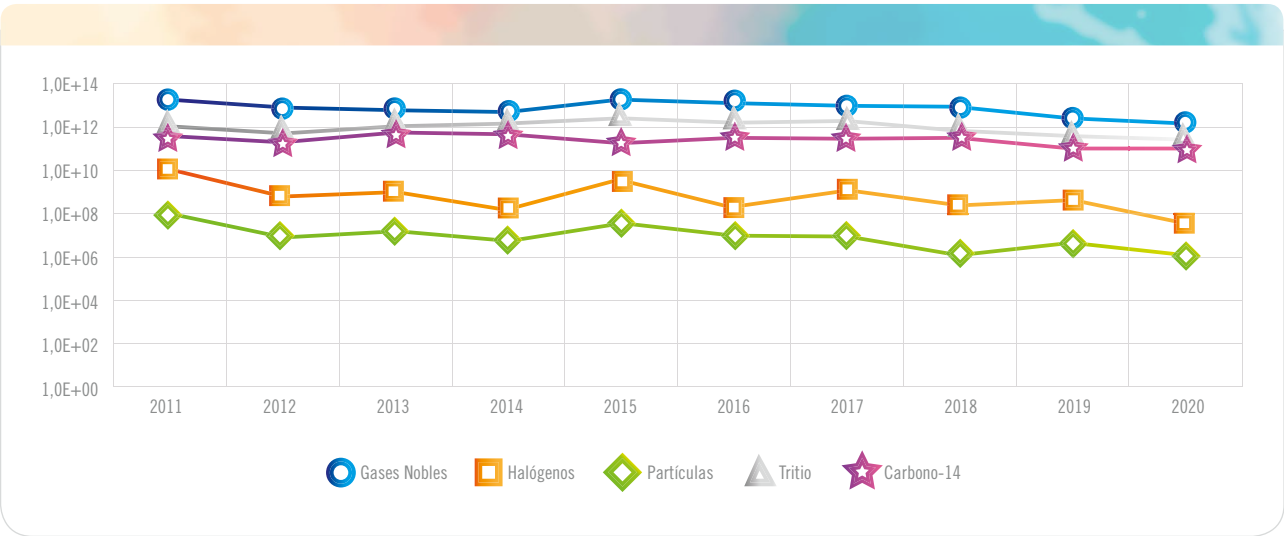
EFLUENTES LÍQUIDOS	
Total salvo tritio y gases disueltos	1,11E+08
Tritio	3,63E+11
Gases disueltos	5,52E+06
EFLUENTES GASEOSOS	
Gases nobles	1,53E+12
Halógenos	4,15E+07
Partículas	1,50E+06
Tritio	3,06E+11
Carbono-14	1,07E+11

(1) ND: No detectada.

Gráfica 4.1.4.4.2. CN Cofrentes. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)



Gráfica 4.1.4.4.3. CN Cofrentes. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



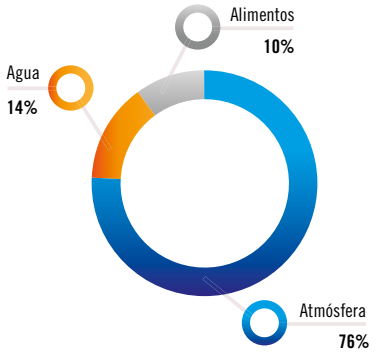
A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2019, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. La gráfica 4.1.4.4.4 detalla el número de muestras recogidas y las gráficas 4.1.4.4.5 a 4.1.4.4.8 representan los valores medios anuales de actividad en las vías de transferencia a la población más significativas 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 periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Grafica 4.1.4.4.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Cofrentes. Campaña 2019

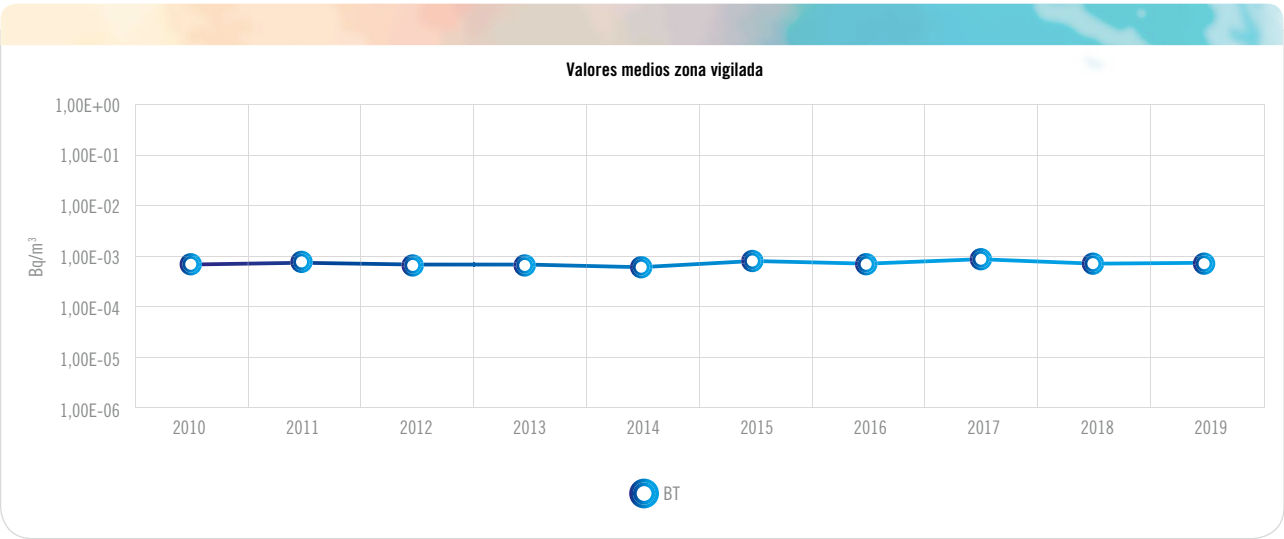
Atmósfera	
Partículas de polvo	311
Yodo en aire	311
TLD (exposición trimestral)	76
Sueldo (depósito acumulado)	7
Depósito Total (lluvia o depósito)	72
Total	**777**

Alimentos	
Leche	57
Pescado, marisco	3
Carne, aves, huevos	20
Cultivos	20
Miel	2
Total	**102**

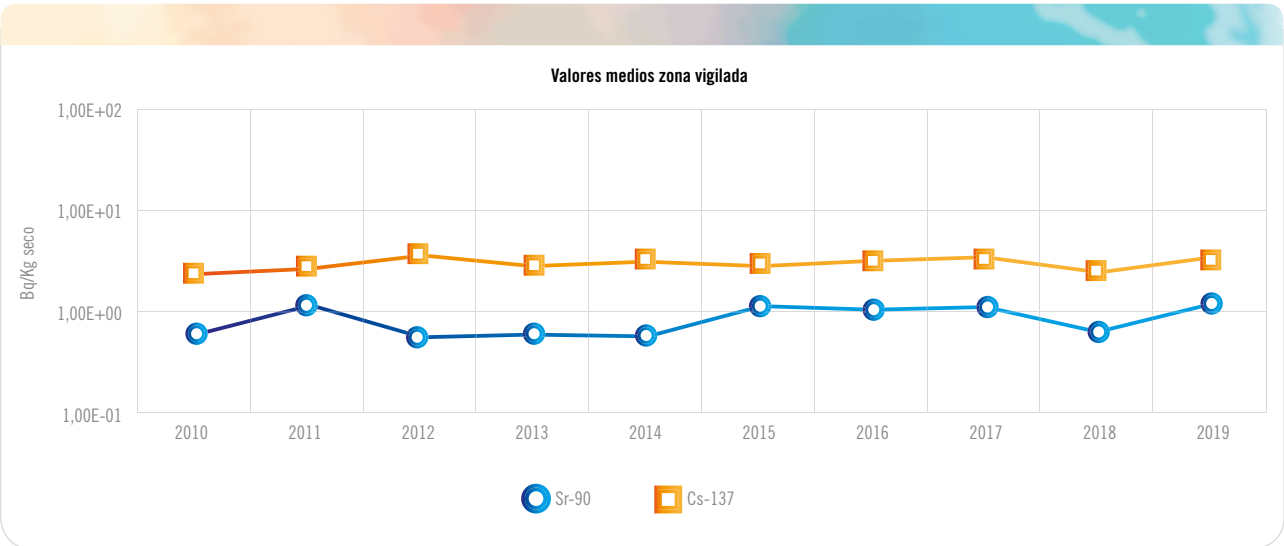
Agua	
Agua potable	36
Agua superficial	72
Agua subterránea	8
Sedimentos fondo	14
Organismo indicador	12
Total	**142**



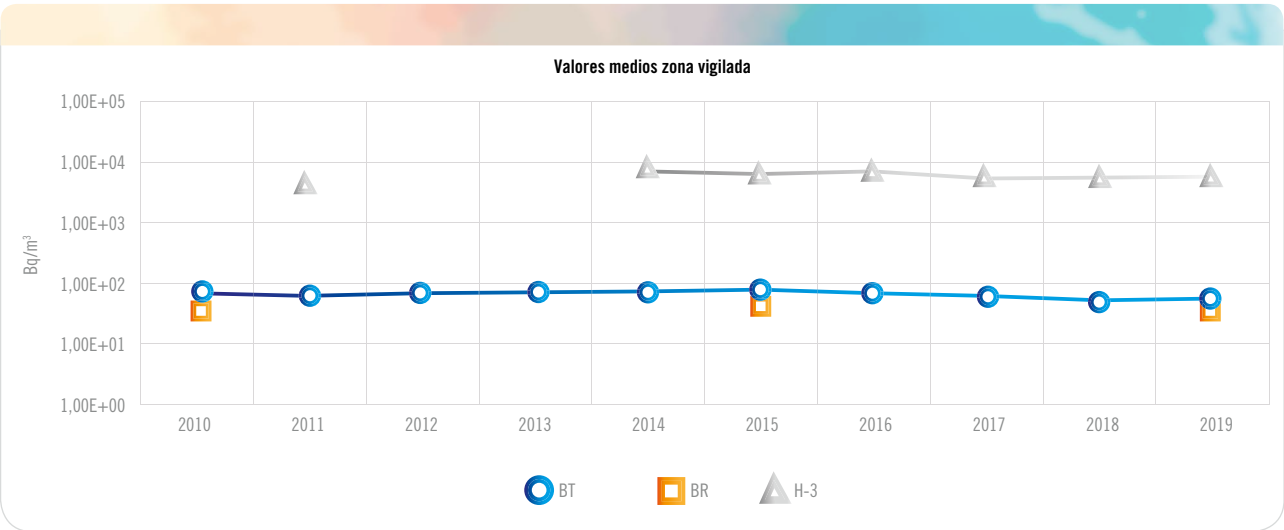
Gráfica 4.1.4.4.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Cofrentes



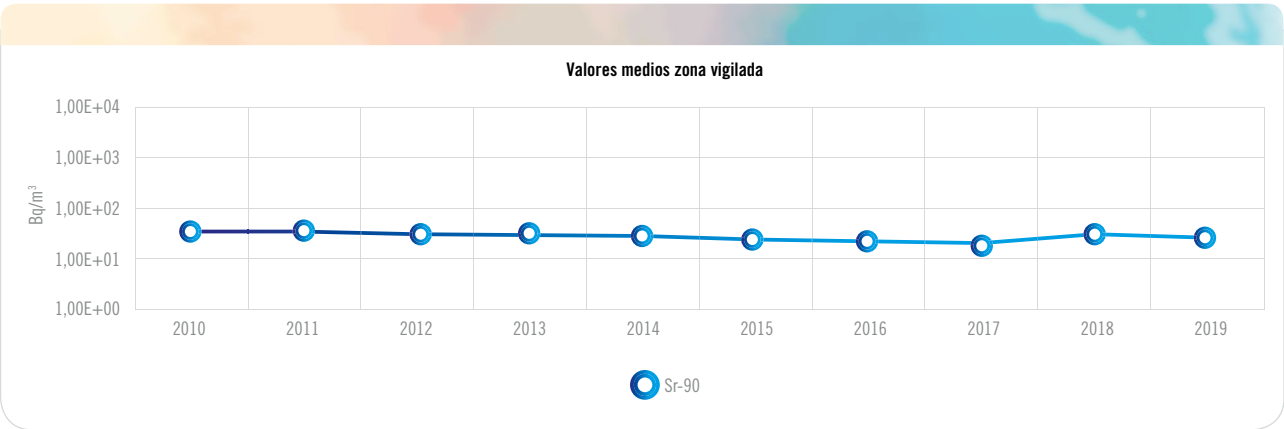
Gráfica 4.1.4.4.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Cofrentes



Gráfica 4.1.4.4.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de índice de actividad beta total. Central nuclear Cofrentes



Gráfica 4.1.4.4.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Cofrentes

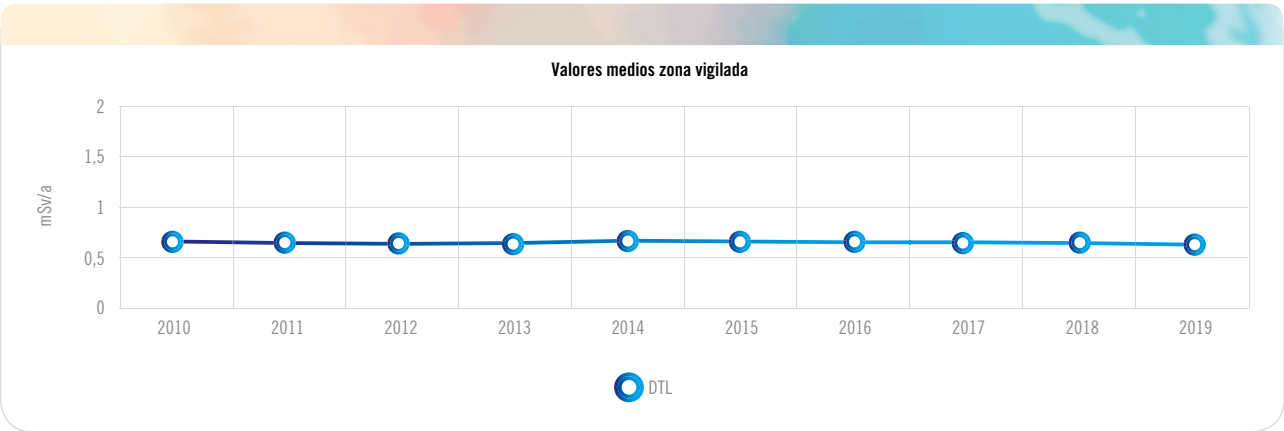


La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada para el individuo más expuesto de los miembros del público, ha sido 1,28E-04 mSv, valor que representa un 0,1% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

La gráfica 4.1.4.4.9 representa los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia (DTL). Estos valores incluyen la contribución del fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos en las distintas muestras y medidas son similares a los de periodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

Gráfica 4.1.4.4.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Cofrentes



i) Licencias de personal

En 2020 el CSN ha otorgado 1 licencia de operación de CN Cofrentes y 7 renovaciones, como puede verse en la tabla 4.5.5.2.1

4.1.4.5. Central nuclear Vandellós II

a) Estado de la instalación

El 23 de julio de 2020 el MITERD concedió la renovación de la autorización de explotación de la central por un periodo de diez años, mediante la Orden Ministerial CN-VA2/OM/20-01, efectiva desde el 27 de julio de 2020.

La información detallada sobre el proceso de renovación de la autorización de explotación puede encontrarse en el apartado Prólogo. Monografía sobre este proceso, del presente informe.

b) Actividades más relevantes

La central ha operado de forma estable al 100 % de la potencia térmica nominal durante todo el año, excepto entre el 1 y el 7 de septiembre, en que se realizó una bajada de carga y desacoplamiento de la turbina, sin llegar a parar el reactor, para realizar una intervención en el sistema de refrigeración del alternador. El 7 de septiembre se alcanzó de nuevo el 100 % de potencia. A lo largo del año se han producido algunas bajadas de carga de pequeña magnitud para realizar tareas de mantenimiento o por indicación del despacho de carga, no habiéndose producido ninguna incidencia destacable en relación con estas operaciones.

El 26 de noviembre se llevó a cabo el simulacro de emergencia anual del Plan de Emergencia Interior (PEI). El escenario se inició con un incendio que provocó la pérdida de suministro eléctrico exterior coincidente con un accidente con pérdida de refrigerante (LOCA) y la pérdida posterior de la integridad de la contención, lo que requirió la utilización de las Guías de daño extenso (GDME). Se alcanzó la categoría de Emergencia general (categoría IV). Este escenario permitió la simulación de las actividades de extinción de un incendio, rescate y asistencia de un accidentado, herido y contaminado radiológicamente, además de la activación y actuación de los grupos operativos internos y externos previstos en el PEI. En el desarrollo del simulacro se aplicaron algunas restricciones derivadas de las medidas establecidas por la declaración del estado de alarma para la gestión de la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19.

Figura 4.1.4.5.1. Resumen de información referente a la CN Vandellós II. Año 2020

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2020 el CSN informó las 12 solicitudes que se incluyen en la tabla a continuación:

Tabla 4.1.4.5.1. Autorizaciones otorgadas en 2020. Central nuclear Vandellós II

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	FECHA RESOLUCIÓN
05/02/20	Modificación de diseño: ampliación de la capacidad de la piscina de almacenamiento de combustible gastado (re-racking) – fase I: grúa temporal	17/02/20
15/04/20	Modificación de diseño: ampliación de la capacidad de la piscina de almacenamiento de combustible gastado (re-racking) – fase II: el resto de la modificación, y los cambios a Estudio de Seguridad (ES) y Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) asociados	27/04/20
23/06/20	Renovación de la autorización de explotación	24/07/20
23/06/20	Propuesta de cambio PC-06 al Plan de gestión de residuos radiactivos y combustible gastado (PGRRyCG) – Plan de gestión de residuos radiactivos y combustible gastado para la Operación a largo plazo	01/07/20
23/06/20	Renovación de la autorización de protección física	24/07/20
01/07/20	Apreciación favorable de actuaciones adicionales del programa de adaptación al criterio 19.4 de la IS-27, derivado del análisis de "hot-shorts"	–
15/07/20	Apreciación favorable del informe de resultados de la fase I de respuesta a la Instrucción técnica complementaria ITC-sísmica	–
22/07/20	Modificación de diseño: cambios metodológicos a los análisis de accidentes para verificar el cumplimiento de los criterios de aceptación radiológicos de la IS-37 y los cambios al ES asociados	31/07/20
02/09/20	Exención al cumplimiento de algunos requisitos normativos de protección contra incendios, derivada de la alarma sanitaria por covid-19	–
28/10/20	Propuesta de cambio PC-313 a las ETF (inventarios de aditivo del rociado de la contención)	03/11/20
02/12/20	Apreciación favorable de los resultados del plan de pruebas para la desclasificación de materiales residuales	–
16/12/20	Exención al cumplimiento del artículo 3.7.4 de la IS-30 del CSN (sobre brigadas contraincendios), derivada de la alarma sanitaria por covid-19	–

d) Inspecciones

En 2020 se realizaron 14 inspecciones, 11 de las cuales estaban contempladas en el PBI, sobre los temas que se indican en la tabla 4.1.3.1.1. Del conjunto de inspecciones ejecutadas se observó que en general, las actuaciones de la central eran conforme a lo establecido en la autorización de explotación, en los DOE y en la normativa aplicable.

Las tres inspecciones restantes abordaron los siguientes temas:

- inspección genérica relativa al cierre de las acciones post-Fukushima.
- inspección de licenciamiento de las pruebas de la grúa temporal de combustible utilizada en la modificación de diseño de la ampliación de la capacidad de la piscina de almacenamiento de combustible gastado (re-racking).
- inspección no planificada, asociada al licenciamiento de una nueva metodología sobre la estimación del número de varillas falladas en accidente, encuadrada en la evaluación de los cambios metodológicos a los análisis de accidentes para verificar el cumplimiento de los criterios de aceptación radiológicos de la Instrucción del Consejo IS-37 .

e) Apercibimientos y propuestas de apertura de expediente sancionador

En 2020 el CSN emitió un apercibimiento al titular de CN Vandellós II por incumplimiento del Plan de gestión de residuos radiactivos y del combustible gastado (PGRRyCG) y de la Instrucción técnica complementaria nº 4 asociada a la autorización de explotación.

En 2020 el CSN no propuso al MITERD ningún expediente sancionador a esta central.

f) Sucesos notificados conforme a la IS-10 del CSN sobre criterios de notificación

En 2020 el titular de CN Vandellós II notificó 4 sucesos, todos clasificados como nivel 0 en la Escala INES, a excepción del suceso ISN-002/2020, de 7 de agosto, clasificado como nivel 1 (anomalía). Ninguno de estos sucesos llevó a la parada del reactor.

Tabla 4.1.4.5.2. ISN CN Vandellós II

REFERENCIA	FECHA	TIPO	TÍTULO*
ISN-001/2020	16/06/20	24 horas	Disminución de la presión del sistema de refrigerante del reactor por debajo de la condición limitativa de operación de las Especificaciones técnicas de funcionamiento (ETF)
ISN-002/2020	07/08/20	24 horas	Incumplimiento masivo de los tiempos de resistencia al fuego de barreras de protección contra incendios (PCI)
ISN-003/2020	01/09/20	1 hora	Parada no programada por fuga no aislable en el sistema de refrigeración del generador principal
ISN-004/2020	28/10/20	24 horas	Verificación incompleta del disparo de las dos bombas del sistema de evacuación de calor residual (RHR) en las pruebas de verificación de las características de actuación de las salvaguardias tecnológicas (ESFAS)

(*) Se indica con (P) si se trata de un suceso con parada del reactor.

g) Dosimetría personal

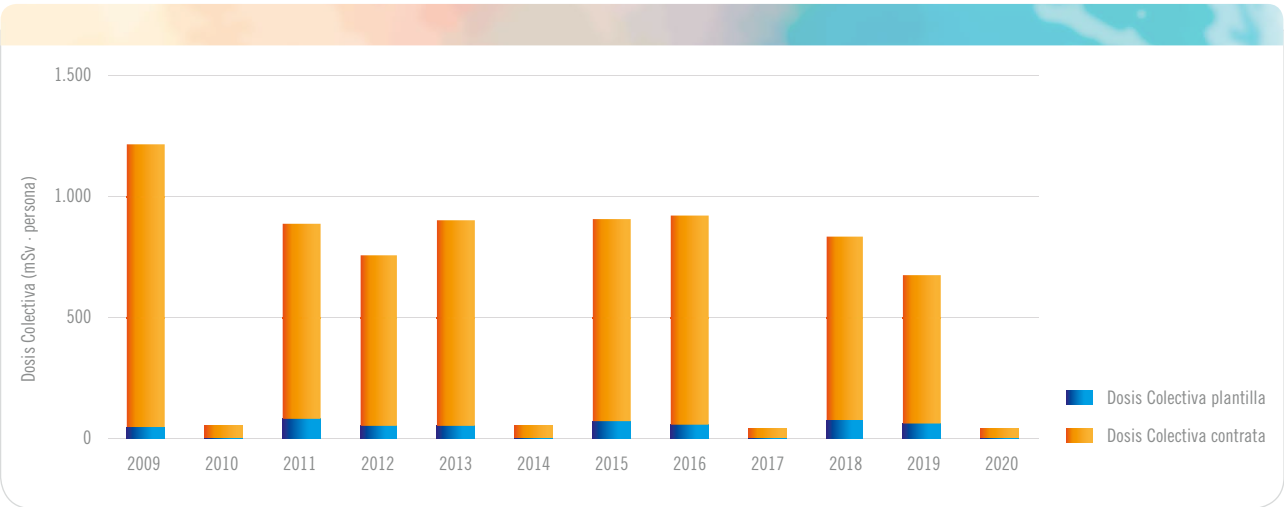
El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 1.195, con una dosis colectiva de 41,61 mSv.p y una dosis individual media de 0,39 mSv/año.

Para el personal de plantilla (328 trabajadores) la dosis colectiva fue 5,00 mSv.p y la dosis individual media 0,19 mSv/año; para el personal de contrata (873 trabajadores) la dosis colectiva fue 36,61 mSv.p y la dosis individual media 0,45 mSv/año.

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

La gráfica a continuación muestra la evolución histórica de la dosis colectiva en Vandellós II

Gráfica 4.1.4.5.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Vandellós II



h) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

La tabla 4.1.4.5.3 muestra los datos de actividad de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos durante el año 2020.

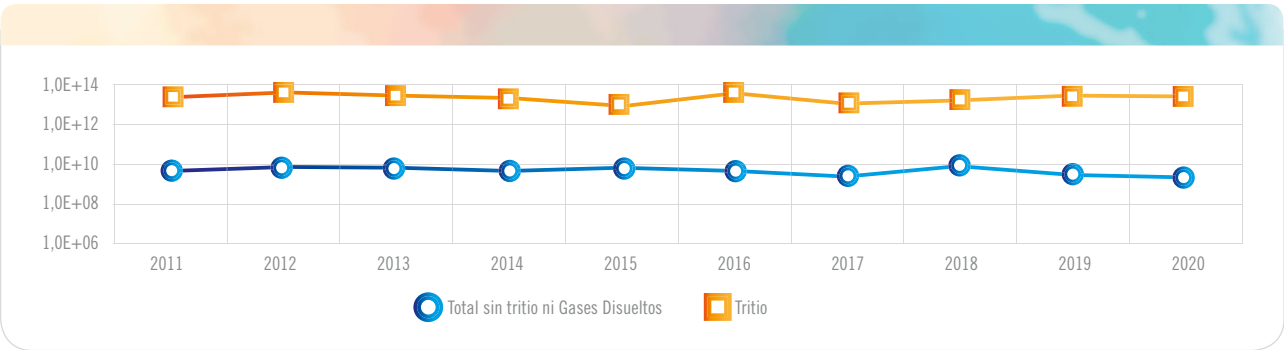
La evolución de la actividad desde el año 2011 se presenta en las 4.1.4.5.2 y 4.1.4.5.3

Tabla 4.1.4.5.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Vandellós II (Bq). Año 2020

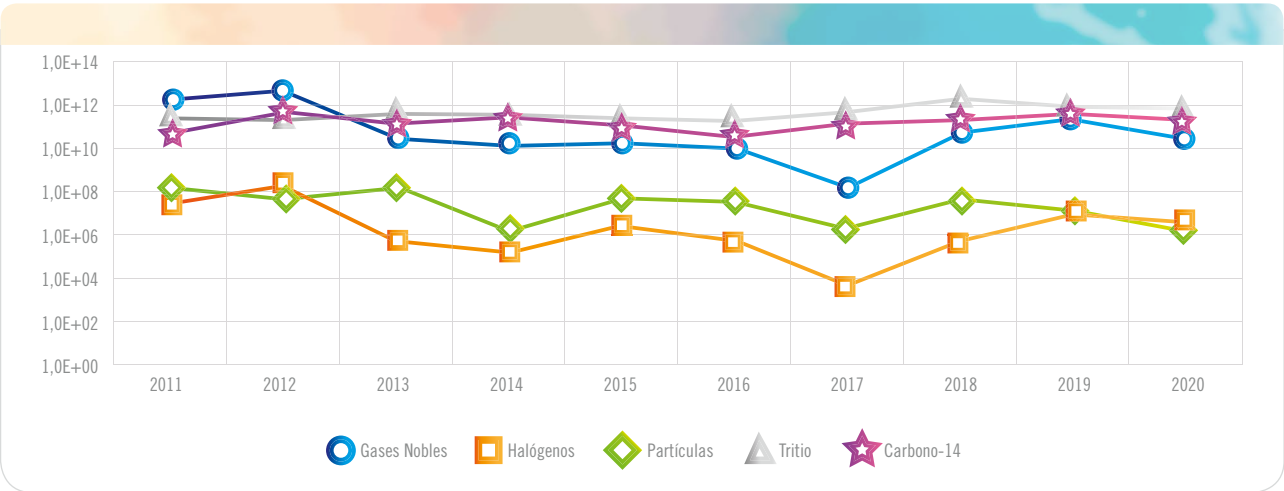
EFLUENTES LÍQUIDOS	
Total salvo tritio y gases disueltos	2,31E+09
Tritio	2,03E+13
Gases disueltos	ND(1)
EFLUENTES GASEOSOS	
Gases nobles	3,31E+10
Halógenos	4,14E+06
Partículas	1,57E+06
Tritio	8,42E+11
Carbono-14	2,51E+11

(1) ND: No detectada.

Gráfica 4.1.4.5.2. CN Vandellós II. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq)



Gráfica 4.1.4.5.3. CN Vandellós II. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



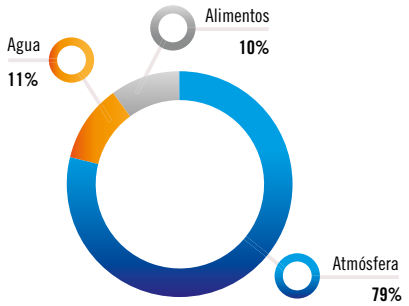
A continuación se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2019, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. La gráfica 4.1.4.5.4 detalla el número de muestras recogidas y las gráficas 4.1.4.5.5 a 4.1.4.5.8 representan los valores medios anuales en las vías de transferencia a la población más significativas 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 periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Gráfica 4.1.4.5.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Vandellós II. Campaña 2019

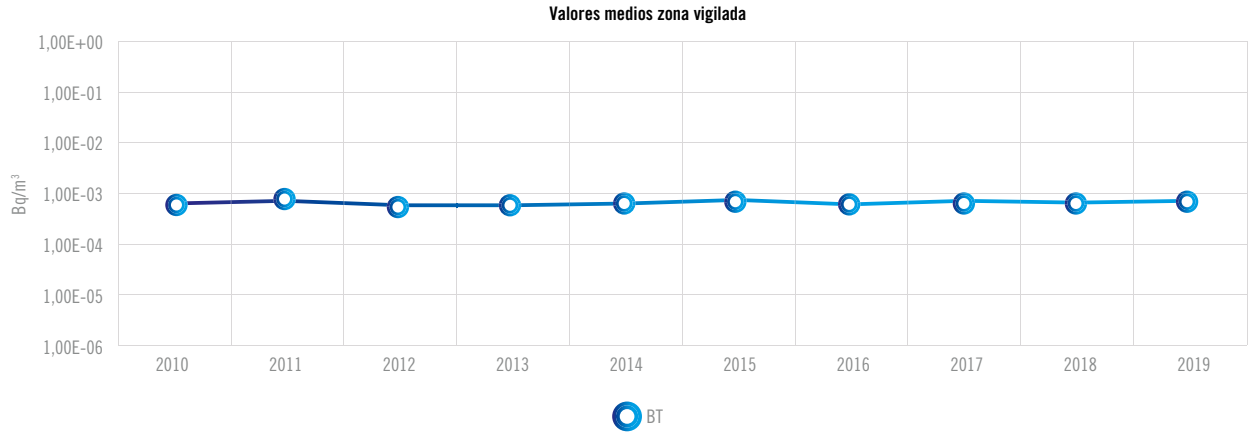
Atmósfera	
Partículas de polvo	371
Yodo en aire	371
TLD (exposición trimestral)	56
Sueldo (depósito acumulado)	9
Depósito Total (lluvia o depósito)	36
Total	**843**

Alimentos	
Leche	78
Pescado, marisco	8
Carne, aves, huevos	6
Cultivos	12
Miel	2
Total	**106**

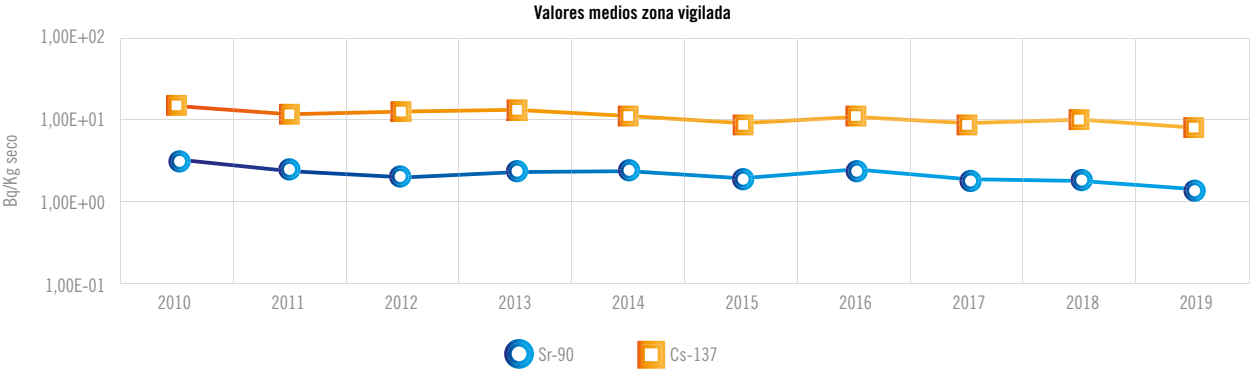
Agua	
Agua potable	4
Agua de mar	63
Sedimentos fondo	6
Sedimentos de orilla	12
Organismo indicador	6
Total	**123**



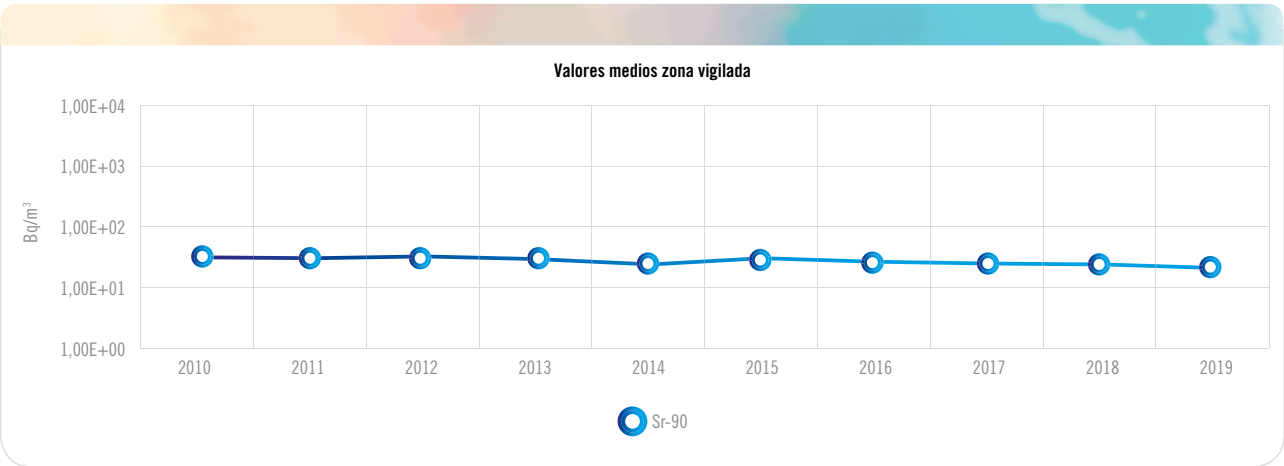
Gráfica 4.1.4.5.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Vandellós II



Gráfica 4.1.4.5.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Vandellós II



Gráfica 4.1.4.5.7. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Vandellós II

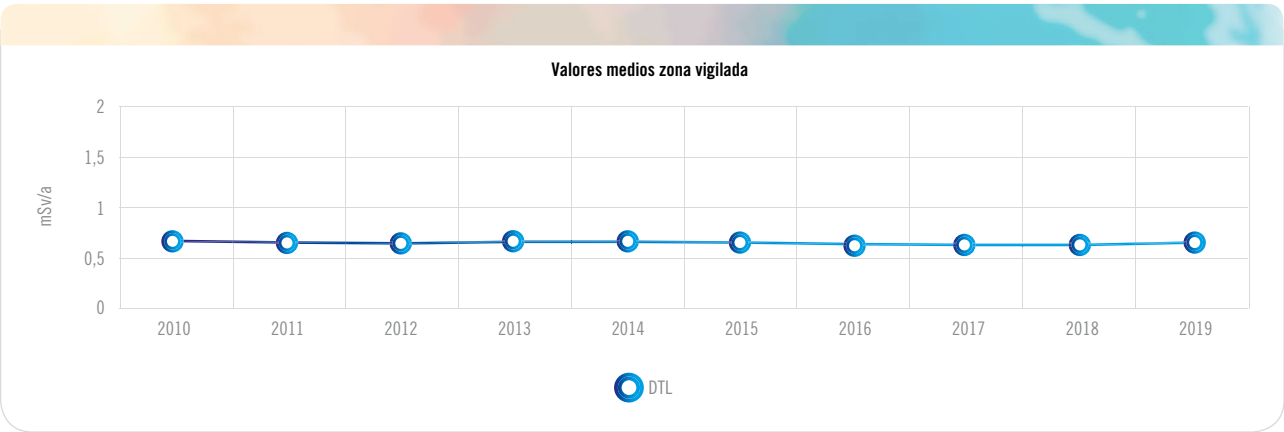


La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada para el individuo más expuesto de los miembros del público, fue 1,76E-04 mSv, valor que representa un 0,2% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

En la gráfica 4.1.4.5.8 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 en las distintas muestras y medidas son similares a los de periodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

Gráfica 4.1.4.5.8. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Vandellós II



i) Licencias de personal

En 2020 el CSN ha otorgado 3 renovaciones de licencias de operación de CN Vandellós II, como puede verse en la tabla 4.5.5.2.1

4.1.4.6. Central nuclear Trillo

a) Estado de la instalación

El 3 de noviembre de 2014 la DGPEM otorgó, mediante la Orden Ministerial IET/2101/2014, la renovación de la autorización de explotación de CN Trillo, por un periodo de diez años.

b) Actividades más relevantes

La central operó desde enero de 2020 al 100% de potencia en condiciones estables con algunas variaciones de carga para realizar pruebas periódicas de las válvulas de turbina y para adaptarse a la demanda del despacho de carga.

Durante la recarga de combustible, entre el 18 de mayo y el 20 de junio, fue necesario establecer medidas de protección adicionales debido a la situación epidemiológica derivada de la pandemia por la COVID-19; durante la misma se realizaron todas las actividades programadas.

El 19 de noviembre de 2020 se realizó el simulacro anual del Plan de Emergencia Interior, aunque en el contexto de pandemia el CSN decidió, excepcionalmente, no activar la Organización de Respuesta ante Emergencias (ORE) en la SALEM, realizándose una verificación telefónica simulando su activación. El escenario planteado se basó en un ataque terrorista con detonación de explosivos que provocaron un incendio en el parque de 400 kV, así como la intrusión dentro del doble vallado y del Edificio Eléctrico, en coordinación con un apoyo interno. Esta situación requirió la intervención de la Unidad de Respuesta de la Guardia Civil. Se simuló una pérdida de suministro eléctrico exterior y la posterior rotura de tubos en un generador de vapor, con liberación de actividad al exterior que llevaron a declarar la Categoría III del PEI. La concentración, recuento de personal y extinción del incendio tuvo lugar una vez neutralizados los terroristas, así como la asistencia a un herido, de acuerdo al escenario de simulación.

Figura 4.1.4.6.1. Resumen de información referente a la CN Trillo. Año 2020

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2020 el CSN ha informado las 6 solicitudes de autorizaciones mostradas a continuación:

Tabla 4.1.4.6.1. Autorizaciones otorgadas en 2020. Central nuclear Trillo

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	FECHA RESOLUCIÓN
04/03/20	Solicitud de apreciación favorable de la modificación para dar cumplimiento alternativo a requisitos de la IS-30 del CSN en la cubierta del edificio diésel de salvaguardias.	–
06/05/20	Solicitud de autorización de la propuesta de revisión 1 del Plan de Emergencia Interior (PEI)	25/05/20
27/05/20	Solicitud de autorización del cambio en las ETF y en el ES sobre el sistema de protección del reactor y el sistema de refrigeración esencial.	01/05/20
17/06/20	Solicitud de autorización del cambio en las ETF sobre la modificación de sobrepresión por columna de agua referenciada para garantizar la ausencia de fugas por LOCA en el sistema XL10.	19/06/20
08/07/20	Solicitud de apreciación favorable para dar cumplimiento alternativo al apartado 3.7.4 de la IS-30 sobre ampliación del plazo para realizar las pruebas de aptitud física de la brigada de PCI	–
04/11/20	Solicitud de autorización de la propuesta de revisión 7 del Plan de Protección Física (PPF)	16/11/20

d) Inspecciones

En 2020 se realizaron 14 inspecciones, 13 de ellas contempladas en el PBI y una más no planificada sobre la instrumentación de vigilancia de la descarga del sistema de venteo y filtrado de la contención. A partir de las inspecciones se observó que las actividades de la central se realizaron, en general, conforme a lo establecido en el permiso de explotación, en los documentos oficiales de explotación y en la normativa aplicable.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2020 no se han propuesto expedientes sancionadores ni apercibimientos a CN Trillo.

f) Sucesos notificados conforme a la Instrucción del Consejo IS-10 sobre criterios de notificación

En 2020 el titular ha notificado un (1) suceso, clasificado como nivel 0 en la escala INES y sin que implicase la parada del reactor.

Tabla 4.1.4.6.2. ISN CN Trillo

REFERENCIA	FECHA	TIPO	TÍTULO*
ISN-001/2020	23/07/2020	24 horas	Inoperabilidad de dos canales de detección de DNB del sistema de protección del reactor (YZ)

(*) Se indica con (P) si se trata de un suceso con parada del reactor.

g) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 1.337 con una dosis colectiva de 256,14 mSv.p y una dosis individual media de 0,51 mSv/año.

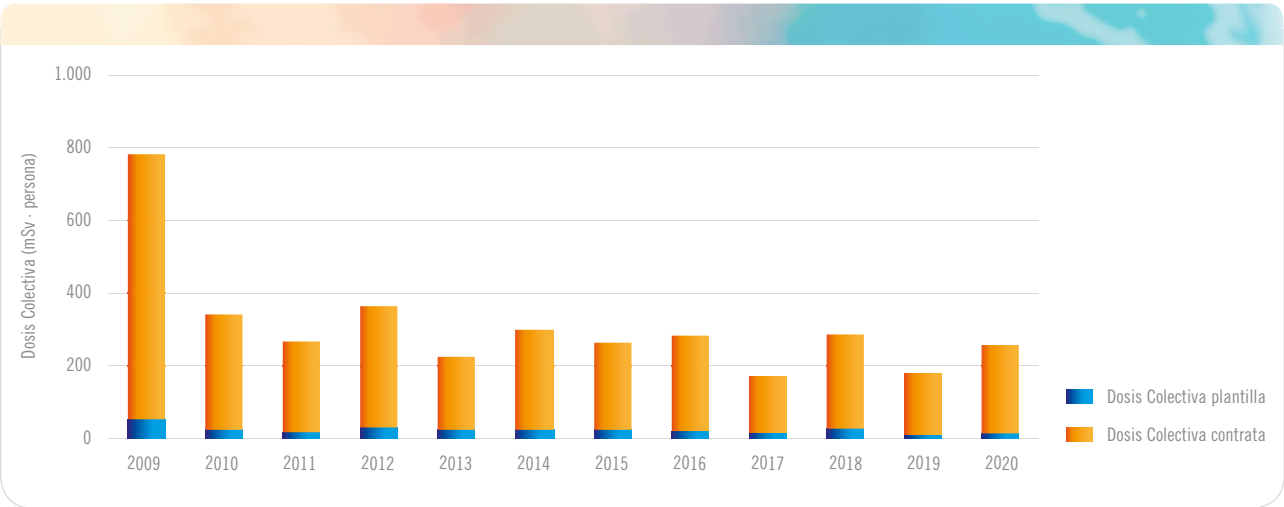
Para el personal de plantilla (250 trabajadores) la dosis colectiva fue 14,13 mSv.p y la dosis individual media 0,29 mSv/año; para el personal de contrata (1.090 trabajadores) la dosis colectiva fue 242,01 mSv.p y la dosis individual media fue 0,53 mSv/año.

El control de la dosimetría interna se realizó mediante la medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación, 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 32 parada de recarga de CN Trillo fue de 258,177 mSv·p.

La gráfica a continuación muestra la evolución histórica de la dosis colectiva en esta central.

Gráfica 4.1.4.6.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Trillo



h) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.1.4.6.3 se muestra la actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central en 2020.

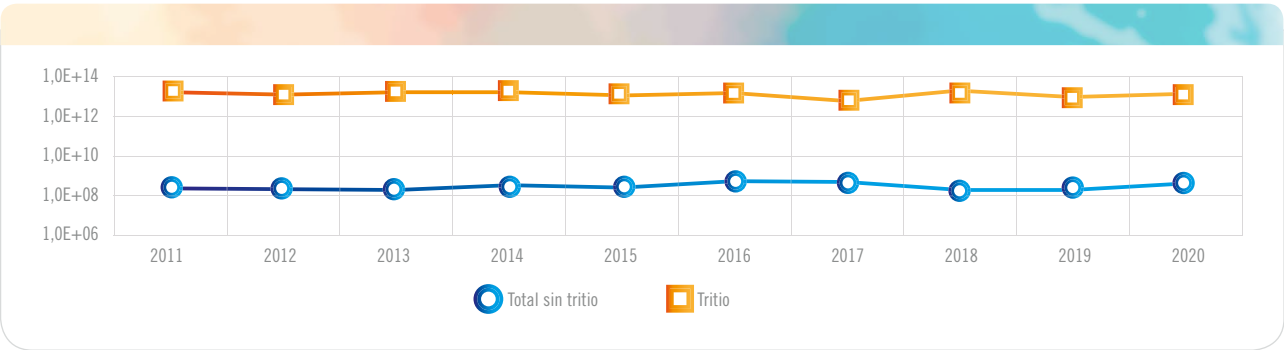
La evolución de la actividad desde el año 2011 se presenta en las gráficas 4.1.4.6.2 y 4.1.4.6.3.

Tabla 4.1.4.6.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Trillo (Bq). Año 2020

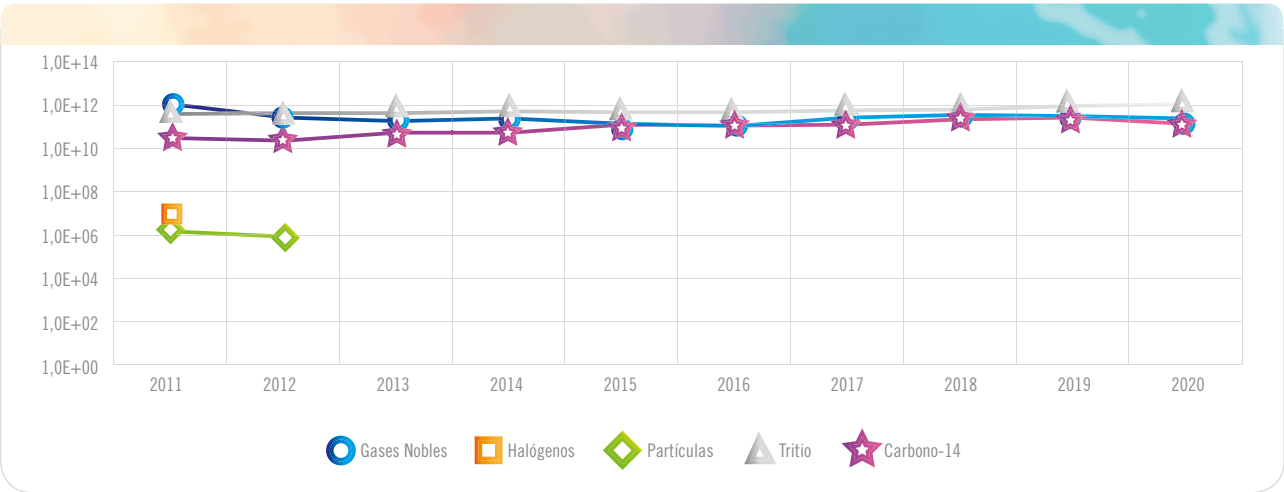
EFLUENTES LÍQUIDOS	
Total salvo tritio y gases disueltos	4,42E+08
Tritio	1,59E+13
Gases disueltos	(1)
EFLUENTES GASEOSOS	
Gases nobles	2,14E+11
Halógenos	ND(2)
Partículas	ND(2)
Tritio	1,02E+12
Carbono-14	1,56E+11

(1) Los vertidos no arrastran gases disueltos por ser eliminados en el proceso de tratamiento de los mismos.
(2) ND: No detectada.

Gráfica 4.1.4.6.2. CN Trillo. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)



Gráfica 4.1.4.6.3. CN Trillo. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2019, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. La gráfica 4.1.4.6.4 detalla el número de muestras recogidas y las gráficas 4.1.4.6.5 a 4.1.4.6.8 representan los valores medios anuales en las vías de transferencia a la población más significativas 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 periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Gráfica 4.1.4.6.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Trillo. Campaña 2019

Atmósfera

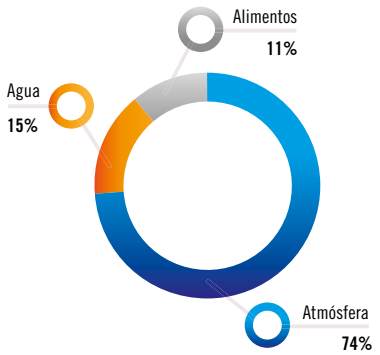
Partículas de polvo	311
Yodo en aire	311
TLD (exposición trimestral)	87
Sueldo (depósito acumulado)	8
Depósito Total (lluvia o depósito)	60
Total	**777**

Alimentos

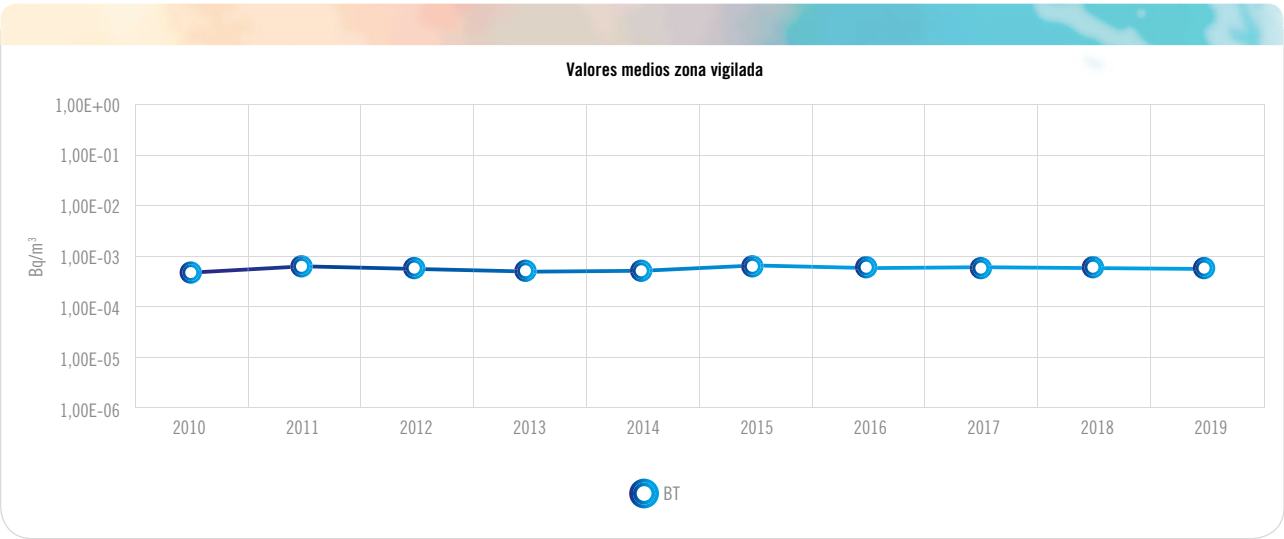
Leche	68
Pescado, marisco	6
Carne, aves, huevos	24
Cultivos	20
Miel	2
Total	**120**

Agua

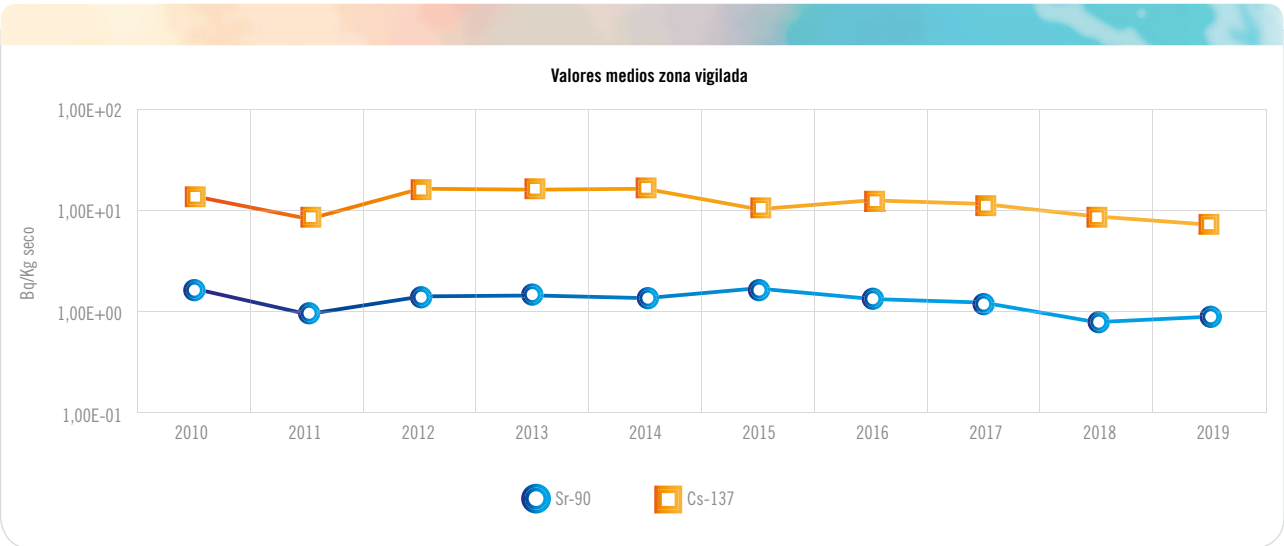
Agua potable	84
Agua superficial	48
Agua subterránea	8
Sedimentos fondo	8
Sedimentos orilla	8
Organismo indicador	6
Total	**162**



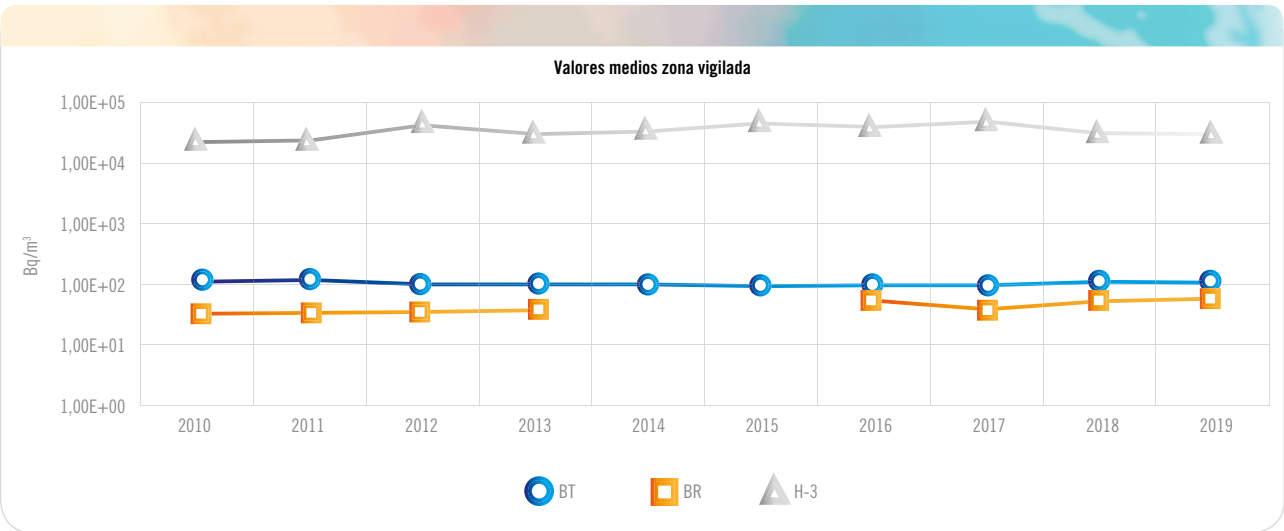
Gráfica 4.1.4.6.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Trillo



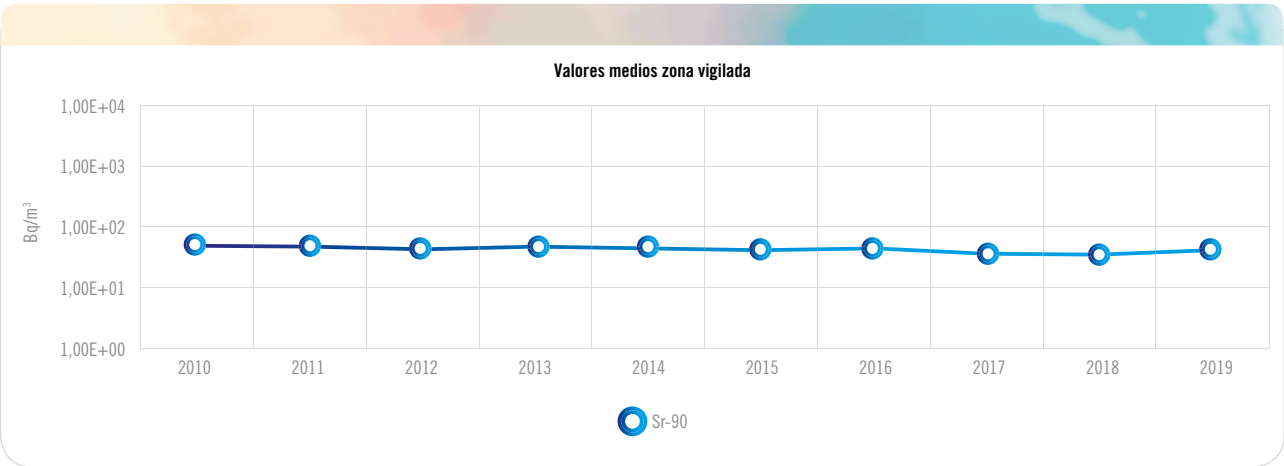
Gráfica 4.1.4.6.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Trillo



Gráfica 4.1.4.6.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Trillo



Gráfica 4.1.4.6.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Trillo

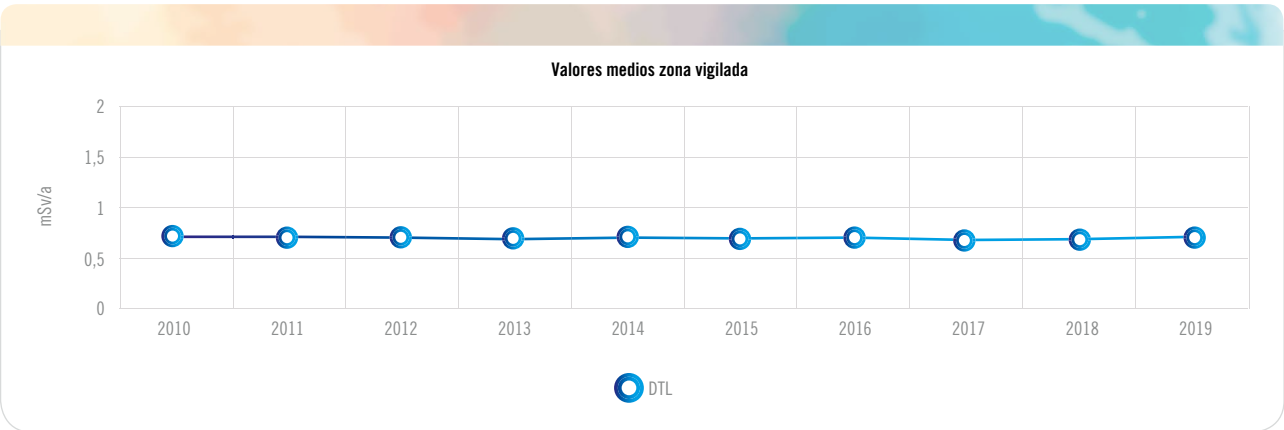


La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada para el individuo más expuesto de los miembros del público, fue 9,37E-04 mSv, valor que representa un 0,9% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

En la gráfica 4.1.4.6.9 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 en las distintas muestras y medidas son similares a los de periodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

Gráfica 4.1.4.6.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. C N Trillo



i) Licencias de personal

En 2020 el CSN ha otorgado 4 licencias de operación y 5 renovaciones de licencias de CN Trillo, como puede verse en la tabla 4.5.5.2.1.

4.2. Centrales nucleares en fase de desmantelamiento

El desmantelamiento y clausura de una central nuclear está regulada en el capítulo VI del RINR, que establece la necesidad de solicitar una autorización de desmantelamiento y la declaración de clausura. Este proceso engloba el conjunto de las operaciones realizadas una vez obtenida la correspondiente autorización, que permiten solicitar la declaración de clausura y que supondrá la desclasificación de la instalación y la liberación del emplazamiento, total para uso libre o con restricciones de uso. Este capítulo del RINR regula cómo solicitar la autorización de desmantelamiento y los documentos que deben acompañar dicha solicitud y establece los requisitos aplicables en el caso de que el desmantelamiento se realice por fases. A su vez, regula la declaración de clausura de la instalación.

Según el marco legislativo nacional, Enresa es la entidad responsable de la ejecución del proceso de desmantelamiento de las centrales nucleares, cuya titularidad es transferida a Enresa, una vez finalizada su vida operativa, al objeto de iniciar su desmantelamiento. Finalizado el desmantelamiento, con la declaración de clausura el emplazamiento restaurado se transfiere de nuevo a su propietario.

Actualmente existen en España dos centrales nucleares en desmantelamiento, con distinto grado de avance: CN Vandellós I, localizada en Tarragona y CN José Cabrera, en Guadalajara. Adicionalmente, en mayo de 2020 Enresa realizó una solicitud de autorización ante el MITERD para acometer la fase 1 del desmantelamiento de la Central nuclear de Santa María de Garoña, que se encuentra en situación de cese de explotación desde 2013 (ver apartado 4.1.4.1 de este informe). El CSN ha iniciado la evaluación de esta solicitud.

4.2.1. Central nuclear Vandellós I

a) Estado de la instalación

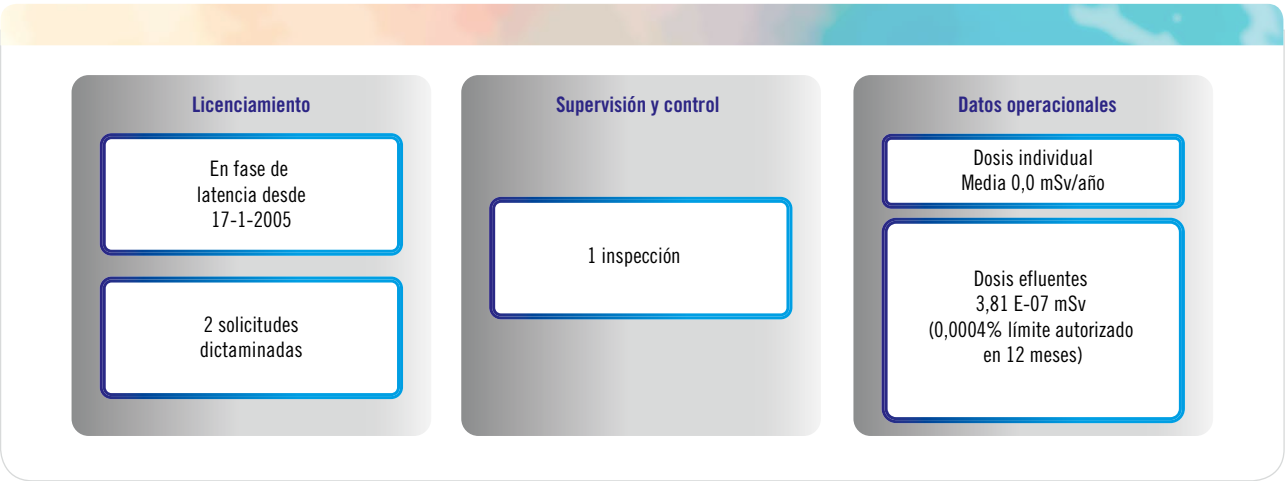
Tras el desmantelamiento parcial llevado a cabo por Enresa entre 1998 y 2005, en el que se extrajo completamente el combustible gastado, la central se encuentra en la fase de latencia, consistente en un periodo de espera y decaimiento tras el que se procederá a desmantelar el cajón del reactor y el resto de las estructuras de la instalación. La fase de latencia fue autorizada por Resolución de la DGPEM del 17 de enero de 2005, siendo Enresa el titular responsable de su control y seguridad.

b) Actividades más relevantes

El CSN continuó durante el año 2020 con sus actividades de supervisión y control de la instalación, sin haber detectado incidentes o anomalías significativas.

A lo largo del año se ha puesto en operación la nueva instrumentación de control de estabilidad del cajón, dentro de la revisión 3 del Programa de Vigilancia de la central autorizada en 2017.

Figura 4.2.1.1. Resumen de información referente a la CN Vandellós I. Año 2020



El 17 y 18 de noviembre se realizó la prueba quinquenal de estanqueidad del cajón del reactor, cuyo objetivo es verificar que la tasa de fugas del aire interior del cajón está dentro de lo establecido en las especificaciones técnicas para garantizar su confinamiento estático. Adicionalmente, ha sido necesario actualizar y probar una serie de sistemas auxiliares y equipos necesarios para su realización.

c) Autorizaciones

En 2020 el CSN ha informado/resuelto las siguientes solicitudes:

Tabla 4.2.1.1. Autorizaciones otorgadas en 2020. Central nuclear Vandellós I

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	FECHA RESOLUCIÓN
11/03/20	Rev. 3 del Plan de Emergencia Interior aplicable durante la fase de latencia de la central	2-6-2020 DGPEM
N/A	Aceptación de la revisión 8 del Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental	28/02/20

d) Inspecciones

Durante 2020 se realizó una única inspección planificada, realizada el 17 de diciembre, con el objetivo del control general del proyecto y el análisis del resultado de la prueba de estanqueidad realizada, así como la revisión de la nueva instrumentación de la estabilidad del cajón.

e) Apercibimientos y sanciones

Durante 2020 no hubo apercibimientos ni sanciones.

f) Sucesos notificables conforme a la IS-10 del CSN sobre criterios de notificación

Durante el año 2020 no hubo ningún suceso notificable en la instalación.

g) Licencias

En el año 2020 se ha renovado una licencia de supervisor de la instalación nuclear Vandellós I, como puede verse en la tabla 4.5.5.3.

h) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 13, con una dosis colectiva de 0,10 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, sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

i) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

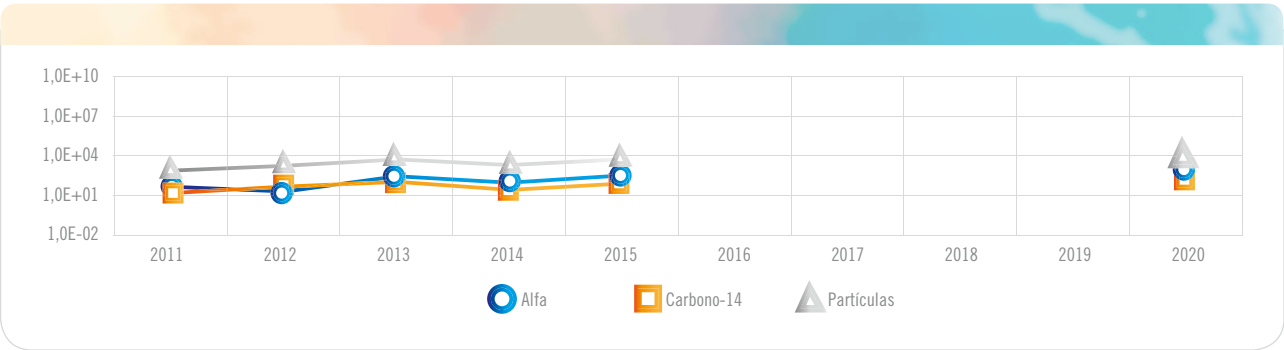
En la tabla 4.2.1.1 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos gaseosos al medio ambiente. En 2020 no se produjeron efluentes radiactivos líquidos al exterior.

La gráfica 4.2.1.1 presenta la evolución desde 2011, de los efluentes radiactivos gaseosos vertidos como consecuencia de las distintas fases del desmantelamiento de la central.

Tabla 4.2.1.2. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq). Vandellós I. Año 2020

EFLUENTES	PARTÍCULAS	TRITIO	ALFA	CARBONO-14
Gaseosos	1,54E+04	–	–	1,08E+02

Gráfica 4.2.1.1. CN Vandellós 1. Actividad de los efluentes gaseosos (Bq)

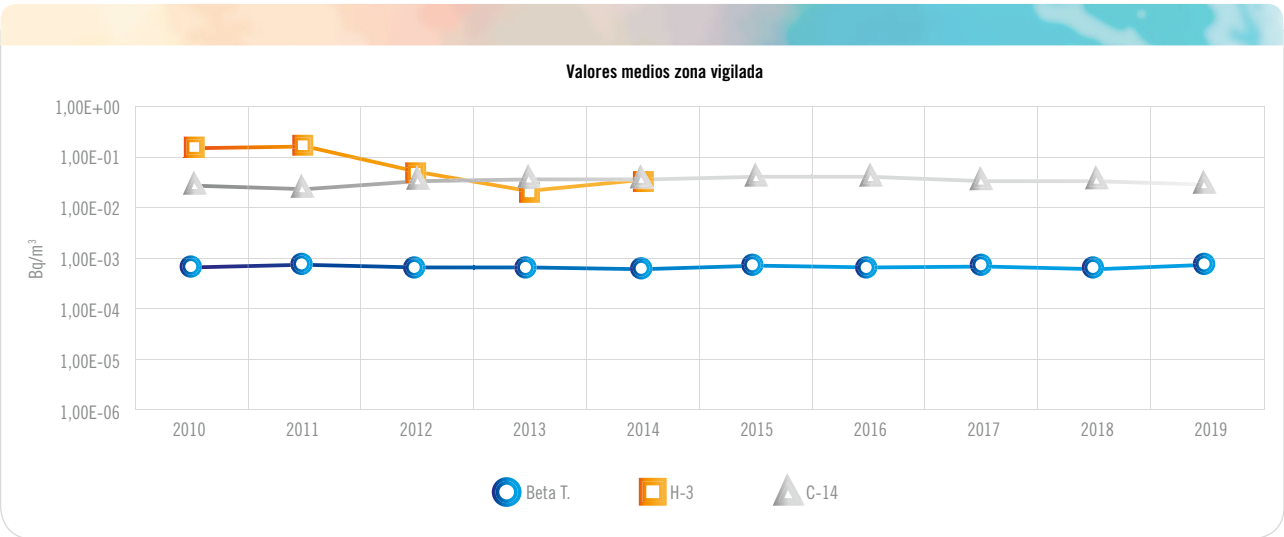


A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2019, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 334 muestras y se realizaron 938 análisis que incluyen muestras de agua de mar, sedimentos, organismos indicadores, peces y mariscos

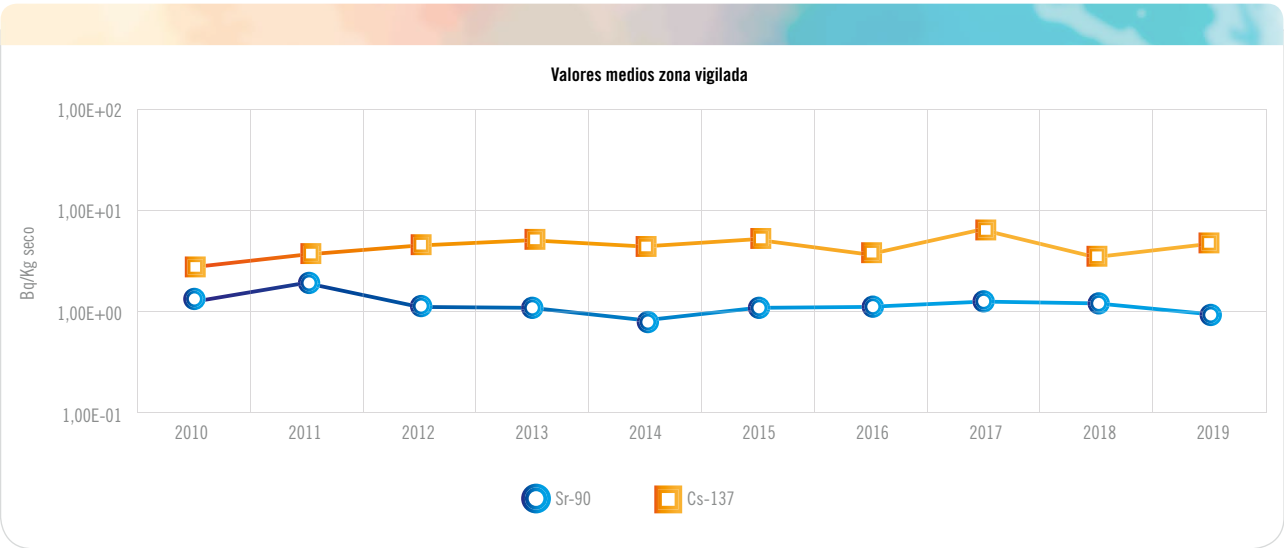
Las gráficas 4.2.1.2 y 4.2.1.3 representan los valores medios anuales en las vías de transferencia a la población más significativas o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos 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 periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes gaseosos

Gráfica 4.2.1.2. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en aire. Central nuclear Vandellós I



Gráfica 4.2.1.3. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en suelo. Central nuclear Vandellós I



de la central, estimada con criterios conservadores para el individuo del público más expuesto ha sido 3,81E-07 mSv, valor que representa un 0,0004% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

La gráfica 4.2.1.4 muestra los valores históricos 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 2019, 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.

Gráfica 4.2.1.4. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en radiación directa. Central nuclear Vandellós I

4.2.2. Central nuclear José Cabrera

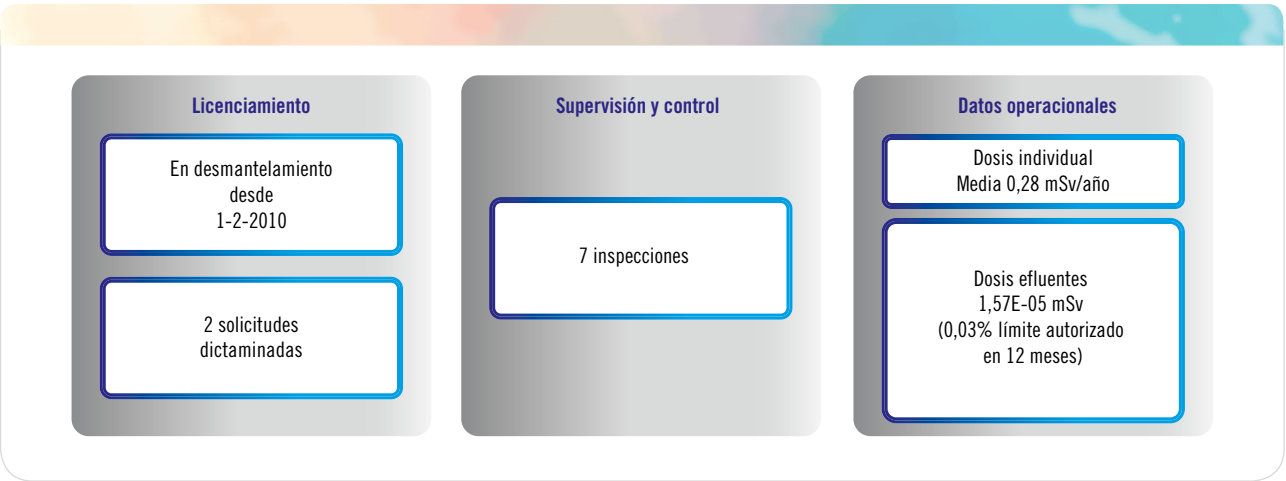
a) Estado de la instalación

La ejecución del desmantelamiento de la central nuclear José Cabrera se encuentra en curso a cargo de Enresa, de acuerdo con la autorización concedida por Orden Ministerial ITC/204/2010 de 1 de febrero de 2010, que recoge los límites y las condiciones de seguridad nuclear y de protección radiológica a los que debe ajustarse la ejecución de dicha actividad, junto con las instrucciones técnicas complementarias remitidas por el CSN.

b) Actividades más relevantes

El CSN continuó en 2020 con las tareas de supervisión y control e inspección de la instalación, sin haber detectado incidentes o anomalías significativas. Cabe destacar que, con motivo de la pandemia COVID-19, Enresa redujo su actividad a lo esencial para garantizar la seguridad entre el 18 de marzo y el 11 de mayo. El 1 de junio se recuperó el funcionamiento normal de la instalación, después de un programa de relanzamiento de las obras en cuatro fases. A 31 de diciembre de 2020 se estima que las actividades del Plan de desmantelamiento y clausura establecido se han ejecutado aproximadamente al 95%.

Figura 4.2.2.1. Resumen de información referente a la CN José Cabrera. Año 2020



En 2020 se pueden destacar las siguientes actividades:

- Desclasificación de paramentos en el recinto de contención, edificio auxiliar, almacenes de residuos 1 y 2, edificio de administración (zona de la antigua lavandería y laboratorio) y grandes piezas, en curso a 31 de diciembre.
- Excavación de suelos contaminados en distintas zonas del emplazamiento y envío a la planta de lavado de suelos, actividades que se desarrollaron hasta el mes de junio.
- Demoliciones y rellenos en el edificio de contención, almacén 1, edificio de administración y edificio eléctrico, en curso a 31 de diciembre.
- Trabajos de desmantelamiento del almacén 2, que concluyeron en octubre.
- Sondeos y testigos complementarios para completar la caracterización de zonas tras analizar en el laboratorio las muestras extraídas durante el mes de septiembre.
- Adecuación del antiguo almacén de repuestos como almacén de materiales desclasificables y pruebas oficiales de puesta en marcha realizadas en junio.
- El 29 de octubre se llevó a cabo el simulacro anual de emergencia, conforme a lo establecido en el Plan de Emergencia Interior.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2020 el CSN informó las 2 solicitudes que se recogen en la tabla a continuación:

Tabla 4.2.2.1. Autorizaciones otorgadas en 2020. Central nuclear José Cabrera

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	FECHA RESOLUCIÓN
02/09/2020	Apreciación favorable del informe de resultados de las pruebas del nuevo almacén de material desclasificable denominado «Antiguo almacén de repuestos» de la central nuclear José Cabrera en fase de desmantelamiento	–
02/09/2020	Instalación de una planta fotovoltaica en el término municipal de Almonacid de Zorita (Guadalajara) por Naturgy con afección en el Almacén Temporal Individualizado (ATI) de la central nuclear José Cabrera en fase de desmantelamiento: • Informe a la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha • Copia al Ayuntamiento de Almonacid de Zorita • Copia al Miterd • Escrito a Enresa solicitando las medidas de vigilancia aplicables • Escritos a las comunidades autónomas sobre el deber de informar al CSN respecto a la concesión de autorizaciones o modificaciones significativas de instalaciones o actividades con potencial impacto sobre una instalación nuclear o radiactiva de primera categoría, conforme a lo establecido en el artículo 3bis del *Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas*	–

d) Inspecciones

En 2020 se realizaron un total de 7 inspecciones, 4 de ellas programadas y 3 no programadas, sobre las áreas temáticas siguientes:

- Seguimiento general de actividades a la instalación
- Gestión de residuos de baja y media actividad
- Organización y prácticas del área de medidas radiológicas
- Expediciones de residuos radiactivos (dos inspecciones)
- Formación
- Inspección a la instalación fuera de jornada laboral

e) Sucesos notificados conforme a la Instrucción del Consejo IS-10 sobre criterios de notificación

En 2020 no se han producido sucesos notificables.

f) Apercibimientos y sanciones

En 2020 no se han producido apercibimientos ni sanciones.

g) Licencias de personal

Durante el año 2020 no se concedió ni renovó ninguna licencia de personal de operación.

h) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 238 con una dosis colectiva de 7,50 mSv.p y una dosis individual media de 0,28 mSv/año.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal y/o mediante técnicas de bioensayos 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).

i) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En las tablas 4.2.2.2 y 4.2.2.3 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos vertidos al medio ambiente a lo largo del año 2020:

Tabla 4.2.2.2. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq). Central nuclear José Cabrera. Año 2020

EFLUENTES	FISIÓN/ACTIVACIÓN	TRITIO	ALFA
Líquidos	2,71E+07	3,64E+07	9,97E+04

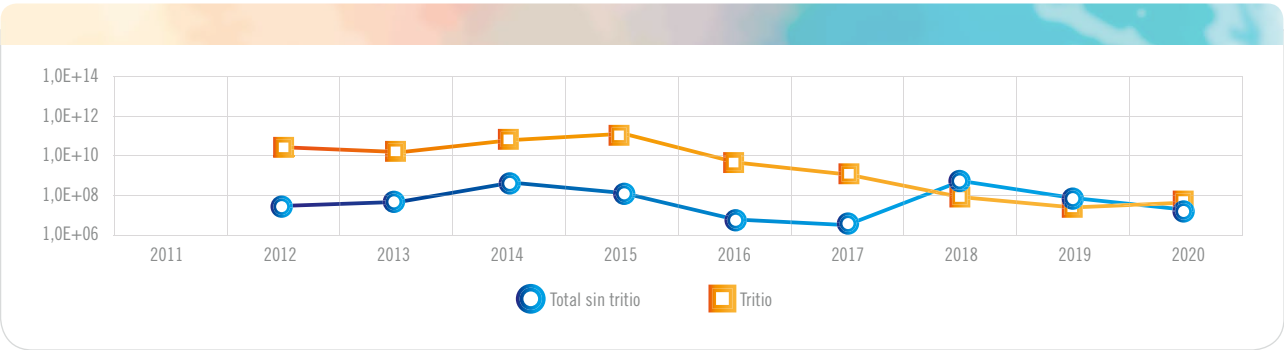
Tabla. 4.2.2.3. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq). Central nuclear José Cabrera. Año 2020

EFLUENTES	PARTÍCULAS	TRITIO	ALFA
Gaseosos	ND(1)	ND(1)	ND(1)

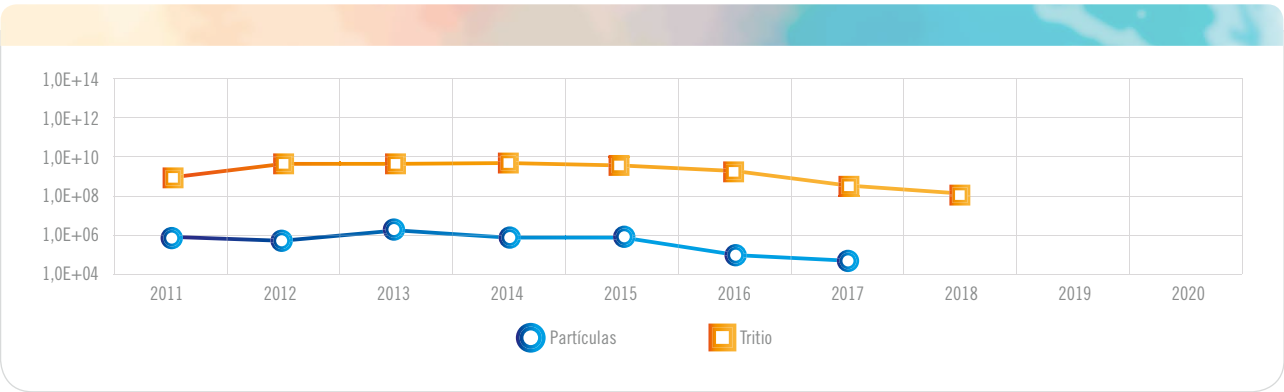
(1) ND: No detectada

Las gráficas 4.2.2.1 y 4.2.2.2 presentan la evolución histórica desde 2011 de los efluentes radiactivos vertidos como consecuencia de las tareas realizadas durante el desmantelamiento.

Gráfica 4.2.2.1. CN José Cabrera. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)



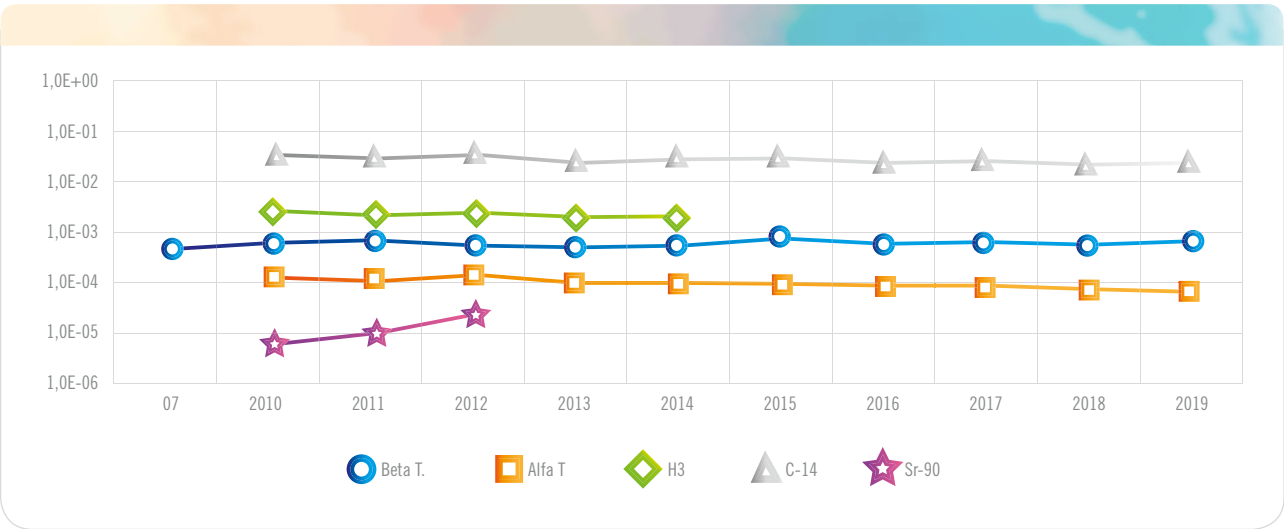
Gráfica 4.2.2.2. CN José Cabrera. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



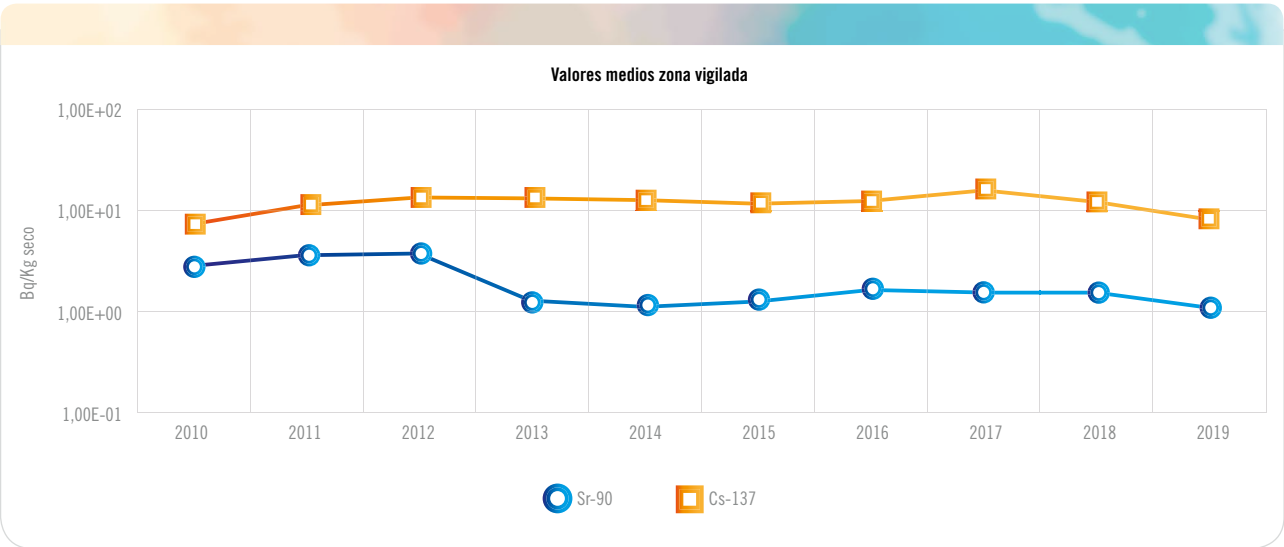
A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2019, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 763 muestras y se realizaron del orden de 2.193 análisis, incluyendo muestras de agua de lluvia y superficial, sedimentos, organismos indicadores, vegetales, carne, huevos, peces y miel.

Las gráficas 4.2.2.3 a 4.2.2.6 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 periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

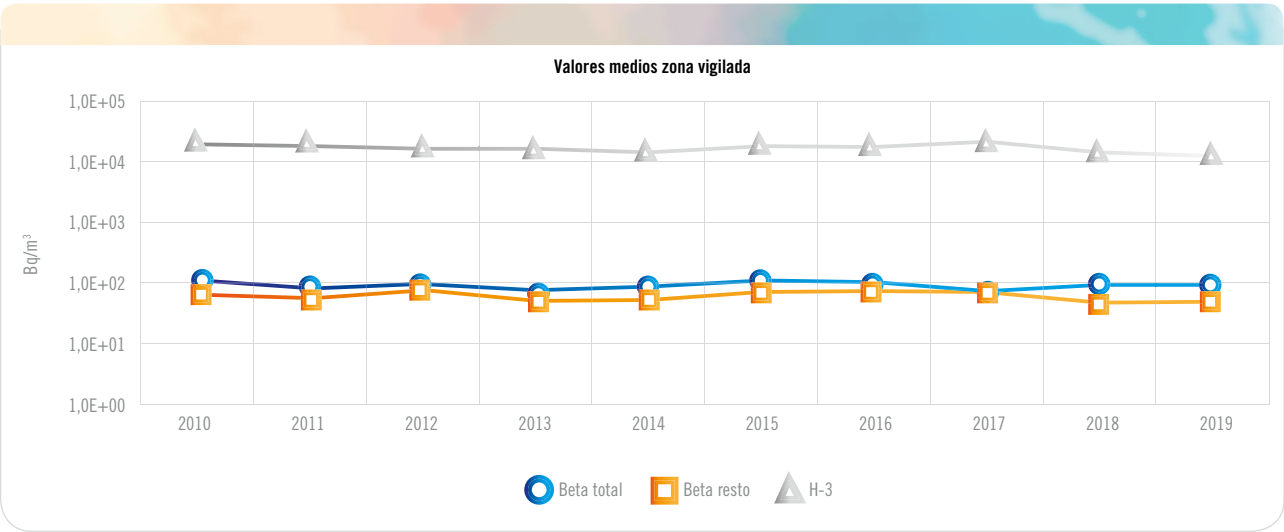
Gráfica 4.2.2.3. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en aire. Central nuclear José Cabrera



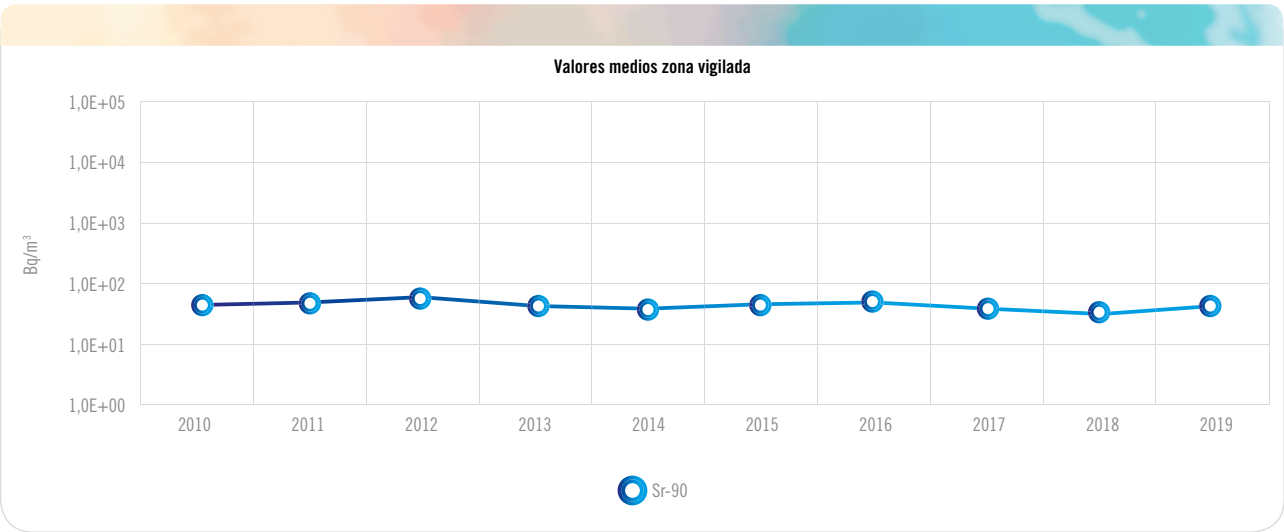
Gráfica 4.2.2.4. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en suelo



Gráfica 4.2.2.5. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en agua potable. Central nuclear José Cabrera



Gráfica 4.2.2.6. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en leche. Central nuclear José Cabrera

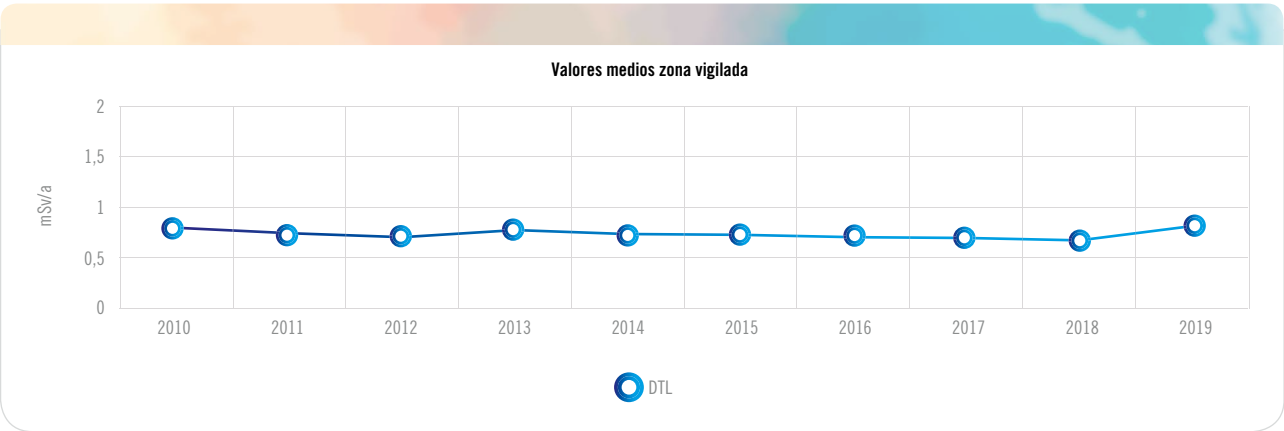


La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada con criterios conservadores para el individuo del público más expuesto, ha sido 1,57E-05 mSv, valor que representa un 0,02% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos). Teniendo además en cuenta la contribución debida a la radiación directa del Almacén Temporal Individualizado (ATI), la dosis efectiva al individuo crítico representa un 0,01% del límite autorizado (0,25 mSv en doce meses consecutivos).

La gráfica 4.2.2.7 representa el histórico de 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 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.

Gráfica 4.2.2.7. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en radiación directa. Central nuclear José Cabrera



4.3. Instalaciones del ciclo del combustible; almacenamiento de residuos radiactivos y Ciemat

4.3.1. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado

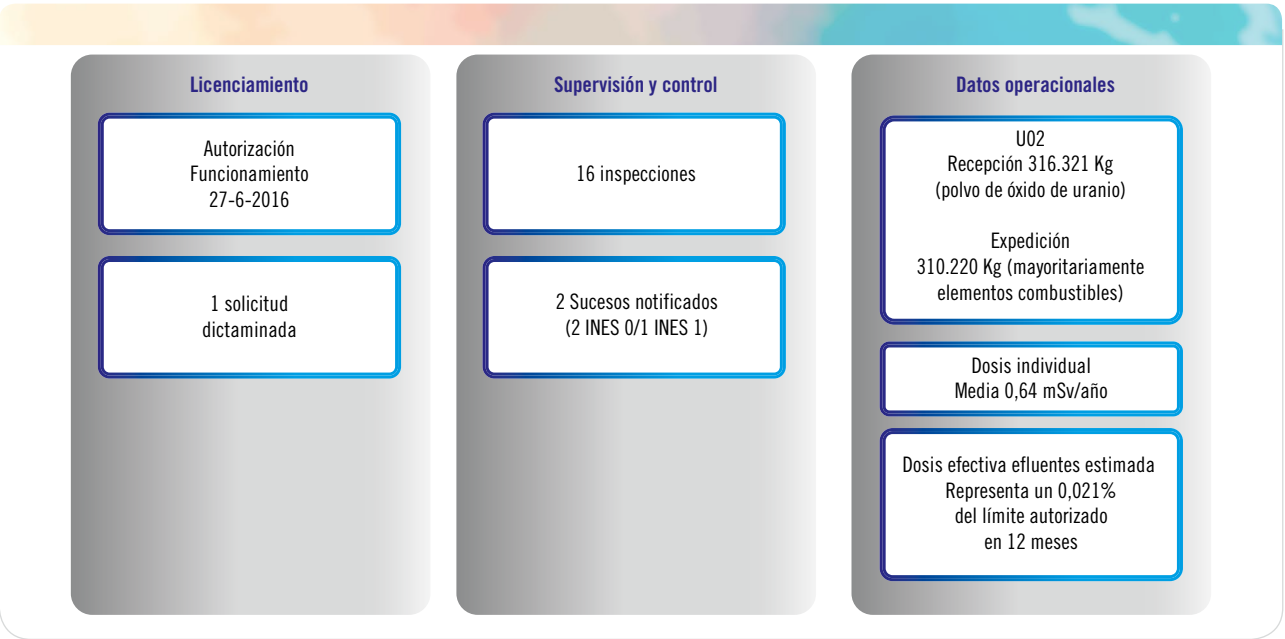
a) Estado de la instalación

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 U-235 del 5% en peso, destinados a reactores nucleares de agua ligera a presión y de agua ligera en ebullición. Dispone de autorización de explotación y fabricación en vigor, por Orden Ministerial IET/1216/2016 del 27 de junio de 2016 por la que se concede a Enusa Industrias Avanzadas SA renovación de dichas autorizaciones para la fábrica de combustible de Juzbado.

b) Actividades más relevantes

En 2020 la instalación funcionó con normalidad, sin riesgo para los trabajadores, público y medio ambiente, sin que se produjesen situaciones que requirieran la activación del Plan de Emergencia. Como consecuencia del estado de alarma por la COVID-19 se mantuvo parada la actividad de producción entre el 2 y el 19 de abril.

Figura 4.3.1.1. Resumen de información referente a la Fábrica de Juzbado. Año 2020



La cantidad total de uranio gestionada y almacenada en la fábrica en 2020 fue en todo momento inferior a 400.000 kg. A continuación, se detallan las recepciones y expediciones en el año:

Recepción:

- Se recibieron 316.321,098 kg de uranio enriquecido en forma de polvo de UO_2 procedentes de SFL (Reino Unido), GNF (USA) y TVEL JSC (Rusia).

Expediciones:

- 529 elementos combustibles del tipo de agua a presión, con destino a varias centrales nucleares españolas y extranjeras, conteniendo 254.931,867 kg de uranio.
- 306 elementos combustibles del tipo de agua en ebullición, con destino a varias centrales nucleares españolas y extranjeras conteniendo 55.312,885 kg de uranio.
- 0,047 kg de uranio en forma de UO_2 no recuperable con destino a SFL (Reino Unido).
- 43,368 kg de uranio en forma de UO_2 no recuperable con destino a ENRESA (El Cabril).
- Con destino al OIEA: 10 g de uranio natural en forma de pastillas de UO_2, 16 g de uranio enriquecido en forma de pastillas de UO_2, 64 g de uranio enriquecido en forma de polvo de UO_2, 9 g de uranio natural en forma de polvo de UO_2.
- Con destino a EURATOM: 10 g de uranio natural en forma de pastillas de UO_2, 30 g de uranio enriquecido en forma de pastillas de UO_2, 76 g de uranio enriquecido en forma de polvo de UO_2, 11 g de uranio natural en forma de polvo de UO_2.

El 8 de octubre se realizó el simulacro anual de emergencia, según lo requerido en el Plan de Emergencia Interior. El ejercicio simuló una Alerta de Emergencia (Categoría I) consistente en un incendio en el parque de gases con una fuga en uno de los depósitos de hidrógeno, procediendo a llevar la fábrica a Modo Operación 4 (Condiciones estables y seguras). Adicionalmente, se simuló la incidencia de dos contaminados y un herido durante la evacuación, cuya desaparición es detectada en el recuento del personal.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

El CSN elaboró un informe para la autorización que se incluye en la tabla 4.3.1.1.

Tabla 4.3.1.1. Autorizaciones otorgadas en 2020. Fábrica de Juzbado

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	FECHA RESOLUCIÓN
14/10/20	Revisión 46 de las Especificaciones de Funcionamiento con objeto de incorporar los cambios derivados de las modificaciones de diseño STIS 2016/003, STIS 2015/004-005, STIS 2015/011 y STIS 2015/013 que afectan al capítulo 3 sobre el sistema de alarma de criticidad y al capítulo 5 sobre el sistema de protección contra incendios.	22/10/20

d) Inspecciones

En 2020 se realizaron 7 inspecciones planificadas (6 del PBI y 1 genérica) sobre:

- Protección del Público (Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental).
- Modificaciones de diseño.
- Actividades Genéricas de Transporte.
- Gestión de residuos radiactivos.
- Protección del Público: control de efluentes líquidos y gaseosos.
- Seguridad frente a la criticidad Nuclear.
- Programas de control de consumo de alcohol y drogas.

Adicionalmente, se realizaron las inspecciones de refuerzo de la inspección residente, planificadas mensualmente, excepto las correspondientes a los meses de marzo, abril, mayo y junio por impacto de la pandemia.

Así mismo, se realizó una inspección reactiva (no planificada) en relación con el suceso notificable categorizado como nivel 1 en la escala INES, por el hallazgo de material nuclear acumulado en una cavidad de dos homogeneizadores no prevista para ello.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2020 no se han producido apercibimientos ni expedientes sancionadores.

f) Sucesos notificados

En la tabla 4.3.1.2 a continuación se resumen los sucesos notificados en 2020, junto con la clasificación en la escala INES:

g) Licencias

En 2020 no se han concedido nuevas licencias ni renovado licencias de operación existentes. Los datos sobre las licencias pueden encontrarse en la tabla 4.5.5.3.

Tabla 4.3.1.2. Clasificación INES sucesos notificados en 2020

REFERENCIA	FECHA	TIPO	TÍTULO	INES
ISN 20/001	08/05/2020	24 h	Activación de falsa alarma de evacuación del Sistema de Alarma de Criticidad (SAC) en el área de Rectificado BWR de la línea 1, por la pérdida de una fuente de alimentación de 12 Vcc.	0
ISN 20/002	18/06/2020	24 h	Detección de un bidón pendiente de análisis de moderación incorrectamente ubicado en el almacén para material aceptado por control de moderación.	0
ISN 20/003	13/11/2020	24 h	Acumulación inadvertida de material nuclear en dos homogeneizadores de la fábrica con pérdida de uno de los tres parámetros de control de la criticidad.	1

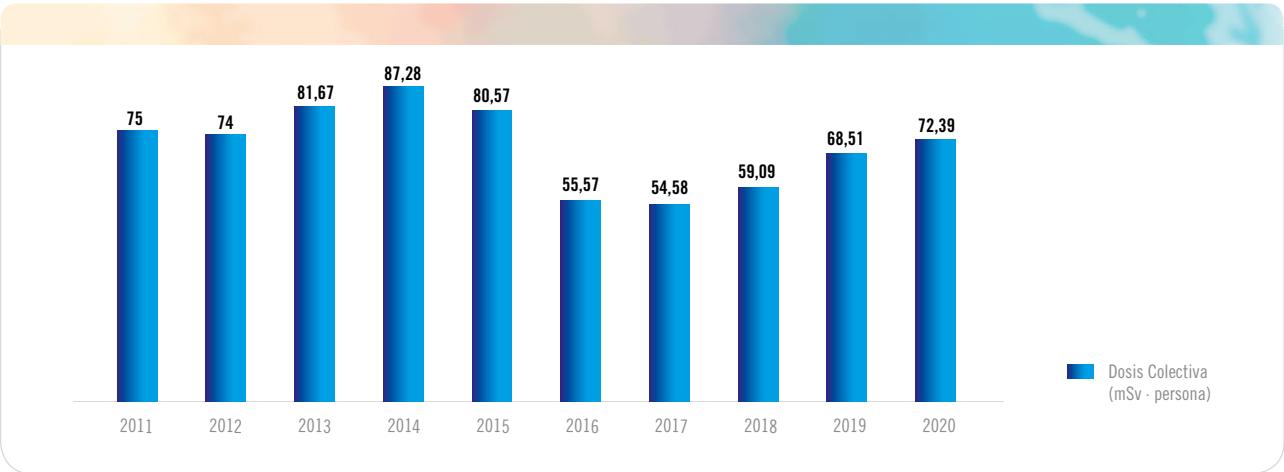
h) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 522 con una dosis colectiva de 72,39 mSv.p y una dosis individual media de 0,64 mSv/año.

El control de la dosimetría interna se realizó mediante medida directa de la radiactividad corporal y/o mediante bioensayo a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos, habiéndose contabilizado tres casos en los que se ha superado el nivel de registro establecido (1 mSv/año).

La gráfica a continuación muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en Juzbado:

Gráfica 4.3.1.1. Dosis colectiva en la fábrica de elementos combustibles de Juzbado



i) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

Los resultados obtenidos son similares a los de periodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población atribuible al funcionamiento de esta instalación.

La dosis efectiva debida a la emisión de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos se ha calculado con criterios conservadores para el individuo más expuesto de los miembros del público y representa un 0,021% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

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.

En la tabla 4.3.1.3 a continuación se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos durante el año 2020.

Tabla 4.3.1.3. Actividad de los efluentes radiactivos (Bq). Juzbado. Año 2020

EFLUENTES	ACTIVIDAD ALFA TOTAL
Líquidos	2,22E+07
Gaseosos	4,05E+04

A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2019, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 598 muestras y se realizaron 775 análisis, incluyendo muestras de agua superficial, agua subterránea, carne, peces y sedimentos.

Las gráficas 4.3.1.4 a 4.3.1.7 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 periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Tabla 4.3.1.4. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Juzbado. Año 2019

MUESTRA/ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
PARTÍCULAS DE POLVO (Bq/m³)			
Alfa total Espectrometría α	$4,15\ 10^{-5}$ ($6,40\ 10^{-6}$ - $1,63\ 10^{-4}$)	353/364	$8,27\ 10^{-6}$
U-234	$4,74\ 10^{-7}$ ($4,10\ 10^{-7}$ - $7,10\ 10^{-7}$)	7/7	$1,96\ 10^{-8}$
U-235	< LID	0/7	$3,31\ 10^{-8}$
U-238	$3,81\ 10^{-7}$ ($2,80\ 10^{-7}$ - $5,70\ 10^{-7}$)	7/7	$1,70\ 10^{-8}$
TLD (mSv/año)	1,21 ($6,80\ 10^{-1}$ - 2,07)	84/84	–

Tabla 4.3.1.5. Resultados PVRA. Leche (Bq/m^3). Juzbado. Año 2019

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total Espectrometría α	< LID	0/10	$9{,}30\ 10^{2}$
U-234	$1{,}10\ 10^{1}$ ($3{,}27$ - $1{,}8\ 10^{1}$)	4/10	3,86
U-235	$3{,}4\ 10^{-1}$	1/10	3,29
U-238	4,46 (1,75 - 7,20)	5/10	2,67

Tabla 4.3.1.6 Resultados PVRA. Agua potable (Bq/m3). Juzbado. Año 2019

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	$2{,}47\ 10^{1}$	1/12	$2{,}34\ 10^{1}$
Beta total	$1{,}32\ 10^{2}$ ($7{,}47\ 10^{1}$ - $2{,}60\ 10^{2}$)	11/12	$6{,}65\ 10^{1}$
Beta resto Espectrometría α	< LID	0/12	$6{,}65\ 10^{1}$
U-234	$8{,}99\ 10^{-1}$ ($6{,}97\ 10^{-1}$ - 1,10)	2/2	$3{,}21\ 10^{-1}$
U-235	< LID	0/2	$1{,}49\ 10^{-1}$
U-238	$3{,}10\ 10^{-1}$	1/2	$2{,}45\ 10^{-1}$

Tabla 4.3.1.7. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Juzbado. Año 2019

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	$5{,}15\ 10^{2}$ ($3{,}72\ 10^{2}$ - $7{,}73\ 10^{2}$)	9/9	$4{,}84\ 10^{1}$
Espectrometría α U-234	$1{,}43\ 10^{1}$ ($5{,}10$ - $3{,}70\ 10^{1}$)	9/9	$1{,}54\ 10^{-1}$
U-235	$6{,}09\ 10^{-1}$ ($2{,}90\ 10^{-1}$ - 1,20)	9/9	$2{,}14\ 10^{-1}$
U-238	$1{,}17\ 10^{1}$ ($4{,}80$ - $2{,}10\ 10^{1}$)	9/9	$1{,}70\ 10^{-1}$

4.3.2. Almacén Temporal Centralizado (ATC)

Enresa presentó, en enero de 2014, ante el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 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) ubicada en Villar de Cañas (Cuenca). En relación con el impacto radiológico para la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), el Pleno en su reunión de 15 de julio de 2015, informó que el impacto radiológico debido a la operación normal de la instalación 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.

Durante los siguientes años el CSN continuó el proceso de evaluación asociado a la emisión del informe preceptivo relativo a la solicitud de autorización de construcción. Este proceso se interrumpió en julio de 2018, tras la comunicación por parte del Secretario de Estado de la Energía, del Ministerio para la Transición Ecológica, solicitando al CSN la suspensión de la emisión del informe preceptivo y vinculante sobre la autorización de construcción de la instalación nuclear del Almacén Temporal Centralizado de combustible gastado y residuos de alta actividad (ATC) ubicada en Villar de Cañas (Cuenca), bajo la titularidad de Enresa.

En septiembre de 2018 finalizaron las actividades de documentación reflejando el estado de avance en la evaluación del proyecto tal como se indicaba en el Plan para la suspensión de la emisión del informe del CSN sobre la solicitud de autorización de construcción del ATC, aprobado por el Pleno del CSN, en su reunión nº 1453, de 25 de julio de 2018.

Durante el año 2020 no se han producido cambios en lo que respecta a este proyecto.

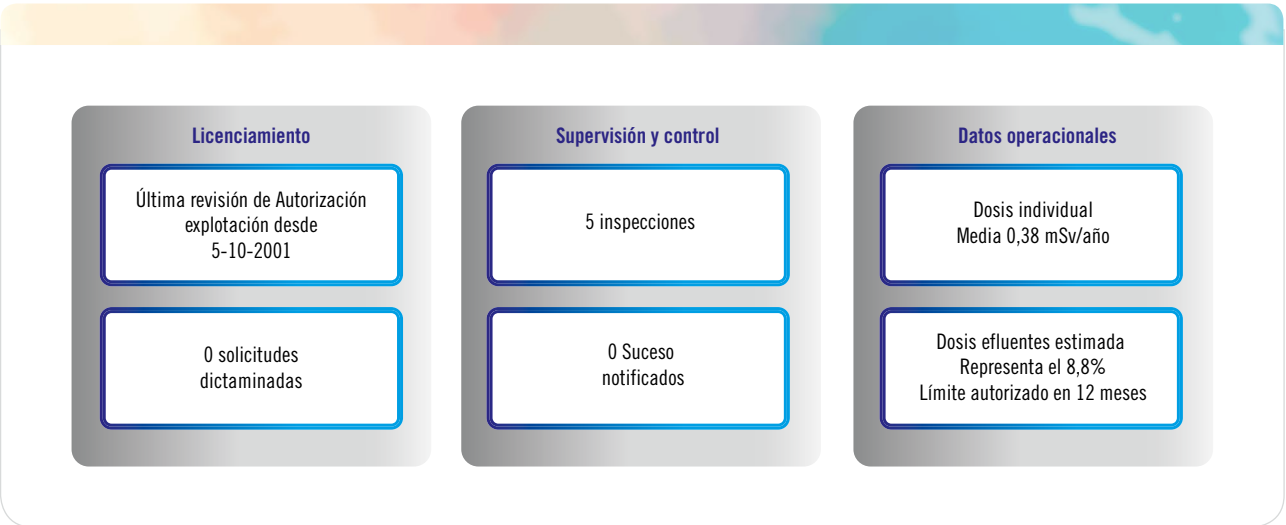
4.3.3. Centro de almacenamiento de residuos radiactivos El Cabril

a) Estado de la instalación

En el CA El Cabril se llevan a cabo operaciones de recepción, tratamiento, acondicionamiento y almacenamiento temporal y definitivo de los residuos de muy baja actividad (RBBA) y de baja y media actividad (RBMA), generados en las instalaciones nucleares y radiactivas españolas.

La instalación dispone de autorización de explotación otorgada por la Orden Ministerial de 5 de octubre de 2001, con límites y condiciones de funcionamiento modificados por Resoluciones de la DGPEM de 21 de julio de 2008, 13 de mayo de 2014 y 10 de diciembre de 2015.

Figura 4.3.3.1. Resumen de información de El Cabril. Año 2020



b) Actividades más relevantes

Durante 2020 las actividades se han desarrollado de acuerdo con los límites y condiciones establecidos en la autorización de explotación y en la legislación vigente. No obstante, ante la situación de emergencia sanitaria por la COVID-19 la instalación pasó a operar con servicios y personal mínimos para garantizar la seguridad de la instalación y la adecuada protección sanitaria, desde el 16 de marzo hasta principios de mayo, cuando se iniciaron algunas expediciones y labores y la incorporación progresiva de hasta un tercio de la plantilla habitual. El titular envió al CSN su plan de contingencia para adaptar la operación a la emergencia sanitaria.

El balance general de bultos a 31 de diciembre de 2020 fue de 161.588 unidades, exceptuando los generados en incidentes. En las celdas 27 y 28 de la plataforma Sur (RBMA) continúan almacenados temporalmente 138 contenedores ISO con residuos procedentes de los incidentes ocurridos en acerías españolas.

Las tablas a continuación resumen el estado de almacenamiento de los residuos y la capacidad libre disponible, a 31 de diciembre de 2020:

Tabla 4.3.3.1. Unidades almacenadas RBMA

TIPO CONTENEDOR	CANTIDAD	CAPACIDAD OCUPADA EQUIVALENTE A CE-2A	CAPACIDAD OCUPADA EN TANTO POR CIENTO	CAPACIDAD LIBRE EN TANTO POR CIENTO	CAPACIDAD LIBRE EQUIVALENTE A CE-2A
CE-2a	6.883	6.883			
CE-2b	44	22			
400L./480L	3.072	214			
TOTAL		**7.161**	**79,92%**	**20,08%**	**1.799**

Origen: Informes mensuales Enresa 2020

Tabla 4.3.3.2. Unidades almacenadas en celdas RBBA

	UNIDADES ALMACENADAS CELDA 29 + 30	VOLUMEN OCUPACION M^3	VOLUMEN LIBRE M^3
CELDA 29		8.964,42	29.571,58
CELDA 30		10.432,56	42.720,44
TOTAL	**22.402**	**19.396,98**	**72.292,02**

Origen: Informes mensuales Enresa 2020

En 2020 se realizaron actividades de caracterización y verificación de residuos, incluyendo ensayos radioquímicos de muestras y verificación técnica de bultos de centrales nucleares.

Entre lo más destacado se encuentran los avances realizados en la resolución de la problemática de acumulación de agua en el depósito final de la red de recogida de lixiviados (RRL) de la celda 29 de la plataforma Este de RBBA. En 2020 el agua recogida fue superior al 100% del volumen especificado en las ETF (61 litros para la sección I cerrada de la celda 29), excepto en el mes de julio que se recogió un 50%. Las aguas recogidas han aparecido con pluviometrías muy distintas, desde cero precipitaciones hasta lluvias torrenciales en la Sierra Albarrana. Desde 2016 no se almacenan residuos en la celda 29, ya que se paralizó su actividad para la construcción de la sección II.

El agua recogida permaneció almacenada en los depósitos de las celdas 29 y 30, hasta que en diciembre de 2020 se realizó un trasvase de 100 m^3 al Arroyo de la Montesina. Los análisis previos al vertido, realizados conforme a lo establecido en la ETF 4.15.1 "Control de efluentes líquidos " y el R.D.140/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, confirmaron la inexistencia de actividad, garantizando que el vertido no ha supuesto ningún riesgo para la población ni el medio ambiente.

El CSN ha realizado un seguimiento de todas las reparaciones y acciones de remedio ejecutadas, si bien se consideró indispensable adoptar acciones regulatorias, establecidas en la ITC remitida por el CSN el 22 de julio de 2020, por la que se requirió a Enresa un plan integral de actuación en la celda 29 a presentar en un plazo de dos meses. En cumplimiento de dicha ITC, Enresa remitió al CSN el 25 de septiembre de 2020 el "Plan integral de actuaciones relativo a la celda 29 de la Plataforma Este", que se encuentra en proceso de evaluación por parte el CSN.

EL 15 de septiembre tuvo lugar el simulacro anual del Plan de Emergencia Interior, consistente en un escenario de caída al suelo de una saca RBBA al introducirla en un contenedor, resultando herido un trabajador. Adicionalmente, se simuló un incendio importante en el local de descontaminación del Edificio Auxiliar de Acondicionamiento.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2020 no se han elaborado informes de solicitudes de Enresa para el CA El Cabril.

d) Inspecciones

En 2020 se han realizado 5 inspecciones programadas, con los siguientes objetivos:

- Comprobación del cumplimiento del Título VII del RPSRI y de la IS-33, en relación con la exposición a la radiación natural por gas radón.
- Control de los procesos de aceptación de residuos radiactivos en el C.A. El Cabril.
- Control general del proyecto: celda 29 de RBBA, formación y entrenamiento del personal.
- Vigilancia de estructuras y cierre de celdas.
- Vigilancia y control de efluentes.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2020 no se propuso expediente sancionador ni se produjo apercibimiento alguno.

f) Sucesos

En 2020 no se ha producido ningún suceso notificable.

g) Licencias

En 2020 el CSN ha renovado 5 licencias de operación en la instalación, como puede verse en la tabla 4.5.5.3.1

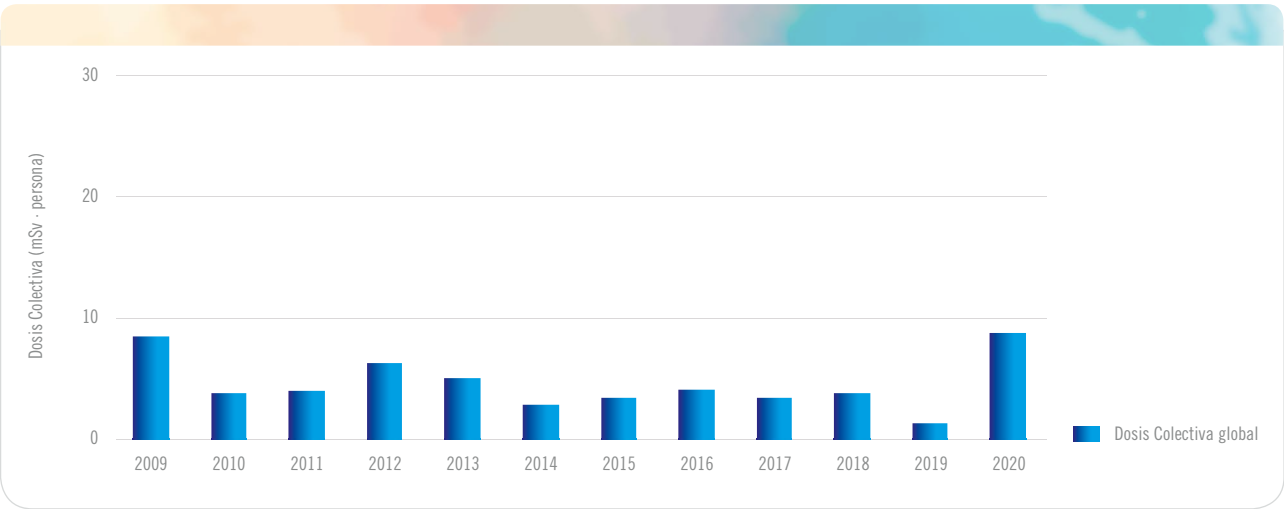
h) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 147 con una dosis colectiva de 8,77 mSv.p y una dosis individual media de 0,38 mSv/año.

La gráfica a continuación muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta instalación.

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

Gráfica 4.3.3.1. Dosis colectiva en el Centro de Almacenamiento de Residuos Radiactivos de El Cabril



En la gráfica anterior se observa un aumento de la dosis colectiva en el año 2020 respecto a años anteriores. Este aumento ha sido debido principalmente a los trabajos asociados a la manipulación y almacenamiento de fuentes, estando en todo caso, muy por debajo de los límites de dosis establecidos tanto en términos de dosis colectiva como dosis individual.

i) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

Al estar licenciada la instalación con la condición de vertido nulo de efluentes radiactivos líquidos, en condiciones normales de operación no se efectúan descargas al exterior de líquidos contaminados.

Los vertidos gaseosos realizados en 2020 no representaron ningún riesgo radiológico significativo y la dosis efectiva asociada a ellos, calculada con criterios conservadores para el individuo más expuesto de los miembros del público, representa un 8,8% del límite autorizado (0,01 mSv en 12 meses consecutivos).

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.

La tabla a continuación resume las emisiones de efluentes radiactivos gaseosos en 2020.

Tabla 4.3.3.3. Actividad de los efluentes radiactivos (Bq). El Cabril. Año 2020

ALFA TOTAL	BETA TOTAL	GAMMA	TRITIO	C-14
1,67E+04	8,03E+04	ND(1)	2,66E+09	1,84E+08

(1) ND: no detectada.

A continuación, se presentan los resultados del PVRA con los datos de la campaña de 2019, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 725 muestras y se realizaron 1.424 determinaciones, incluyendo muestras de agua superficial y subterránea, organismos indicadores, carne, peces y sedimentos

Las tablas 4.3.3.4 y 4.3.3.5 presentan 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.

Tabla 4.3.3.4. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. El Cabril. Año 2019

MUESTRA/ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
AIRE			
(Bq/m^3) Beta total	8,39 10^{-4} (1,08 10^{-4} - 1,95 10^{-3})	364/364	3,30 10^{-5}
Sr-90 H-3	< LID < LID	0/28 0/28	7,64 10^{-6} 4,90 10^{-3}
C-14	3,83 10^{-2} (1,35 10^{-2} - 5,21 10^{-2})	28/28	1,58 10^{-3}
Espectrometría γ (isótopos de origen artificial) Co-60 Cs-137	 < LID < LID	 0/28 0/28	 1,14 10^{-5} 1,02 10^{-5}
TLD (mSv/año)	1,16 (6,80 10^{-1} - 1,76)	171/171	–

Tabla 4.3.3.5. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). El Cabril. Año 2019

MUESTRA/ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Sr-90	1,96 (1,10 - 2,69)	14/14	6,14 10^{-1}
Espectrometría γ (isótopos de origen artificial) Co-60	 < LID	 0/14	 3,85 10^{-1}
Cs-137	5,92 (5,64 10^{-1} - 1,30 10^{1})	13/14	4,72 10^{-1}

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

a) Estado de la instalación

El Ciemat se creó como Organismo público de investigación sucesor de la antigua Junta de Energía Nuclear al amparo de la Ley 13/1986, de 14 de abril de Fomento y coordinación general de la Investigación Científica y Técnica.

Su sede localizada en Madrid dispone de autorización como instalación nuclear única emitida en fecha 15 de julio de 1980. En febrero de 1993 se modificó el catálogo de instalaciones nucleares y radiactivas que alberga el centro, para identificar las 21 instalaciones radiactivas de segunda y tercera categoría en operación, junto con otro conjunto de instalaciones en fase de desmantelamiento o clausura.

Con objeto de adecuar las instalaciones del centro a las necesidades actuales y futuras, mejorar la seguridad y sanear sus infraestructuras, el Ciemat elaboró en el año 2000 un plan de modernización denominado Plan Integrado de Mejora de las Instalaciones del CIEMAT (PIMIC).

El Plan Director del PIMIC, cuya revisión 2 fue apreciada favorablemente por el CSN el 5 de junio de 2002, contempla dos proyectos simultáneos, el PIMIC-D, enfocado al desmantelamiento de las instalaciones nucleares más representativas de la antigua Junta de Energía Nuclear (JEN) y el PIMIC-R, a la rehabilitación de determinadas instalaciones y zonas del centro.

El PIMIC-D, único proyecto que precisaba autorización, la recibió por la OM 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. Esta OM establece al Ciemat como titular responsable y a la entidad Enresa como encargada de las actividades de desmantelamiento.

Actualmente todas las instalaciones nucleares y radiactivas del proyecto PIMIC-D se encuentran ya desmanteladas, los terrenos afectados radiológicamente ya están restaurados y los residuos radiactivos sólidos generados en el proyecto han sido acondicionados, aunque algunos aún están pendientes de evacuación.

b) Actividades más relevantes

Tras la declaración del Estado de Alarma el 14 de marzo por la COVID-19, el CIEMAT adoptó un Plan de Contingencia, "Plan de actuación frente a la emergencia de salud pública causada por el coronavirus COVID-19", operativo desde el inicio de la crisis que contempla la operatividad de todos los servicios esenciales, con medidas encaminadas a reducir la actividad e interacción personal a lo esencial.

En 2018 finalizaron las actuaciones de Enresa en el proyecto PIMIC-D. A partir de esa fecha las actuaciones del Ciemat se

Figura 4.3.4.1. Resumen de información del Ciemat. Año 2020

han centrado en el mantenimiento y la vigilancia radiológica de los edificios y almacenes temporales de alguna partida de residuos radiactivos generados en las etapas anteriores, a la espera de su evacuación hacia el almacén definitivo de El Cabril, siguiendo la programación de aceptación de esta instalación de destino.

El resto del emplazamiento, objeto del proyecto PIMIC-R, incluye las instalaciones cuyo desmantelamiento ya fue iniciado con anterioridad y otras actividades de restauración de zonas que han resultado afectadas radiológicamente por actividades pasadas.

En 2020 se han realizado las siguientes actividades del PIMIC-R, como continuación de las realizadas en años precedentes, básicamente:

- El acondicionamiento de paramentos de la nave norte del Edificio 20 y la realización de pruebas para facilitar su desclasificación posterior.

- Aceptación, por parte del CSN, de los resultados de la ampliación del plan de pruebas del proceso de desclasificación de superficies y paramentos del Edificio 20 del centro y de la revisión del PVRA del proyecto PIMIC.

- La descontaminación de los paramentos y superficies de la instalación IN-04 "Celdas Calientes Metalúrgicas" con objeto de su posterior desclasificación.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2020 el CSN ha informado las siguientes autorizaciones:

Tabla 4.3.4.1. Autorizaciones otorgadas en 2020. Ciemat

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	FECHA RESOLUCIÓN
3/06/20	Autorización de la modificación de la especificación 7ª de la Resolución del Minetad del 30-7-14 por la que se autoriza la instalación radiactiva IR-09: "Laboratorios metalúrgicos"	12-6-2020 DGPEM
N/A	Aceptación expresa del CSN del uso temporal de un PET-CT de sustitución del original en la instalación IR-08. Modifica la especificación 9ª de la Resolución del MINETAD, del 28-6-17 de la instalación IR-08 "Laboratorio de radioisótopos".	16-6-20 CSN
11-11-20	Edición 1 del Plan de Protección Física conforme al RD- 1308/2011 sobre Protección Física de las Instalaciones y los Materiales Nucleares, y de las Fuentes Radiactivas y a la IS-41 del CSN.	Pte. DGPEM
19-02-20	Informe a la DGPEM sobre las alegaciones presentadas por el CIEMAT sobre los dos expedientes sancionadores impuestos al centro por incumplimiento de la reglamentación vigente en materia de protección física de fuentes radiactivas y por la pérdida de trazabilidad de una fuente radiactiva.	N/A

d) Inspecciones

En 2020 se realizaron 2 inspecciones planificadas sobre los siguientes aspectos:

Gestión de residuos radiactivos: asistencia a las pruebas del proceso de desclasificación de materiales residuales asociado al Proyecto PIMIC-Desmantelamiento.

Vigilancia radiológica ambiental: comprobación de la ejecución del PVRA.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2020 el CSN no ha propuesto la apertura de ningún expediente sancionador a esta instalación

f) Sucesos

Durante 2020 no se ha producido ningún suceso notificable.

g) Licencias

En 2020 el CSN ha otorgado y renovado las siguientes licencias de operación de las instalaciones del Ciemat, como puede verse en la tabla 4.5.5.3.1:

- Ciemat Radiactivas: Concesión de 2 nuevas licencias de operación y renovación de 10 licencias.
- Ciemat Nuclear: Renovación de 1 licencia.

h) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 279 con una dosis colectiva de 1,32 mSv.p y una dosis individual media de 0,33 mSv/año.

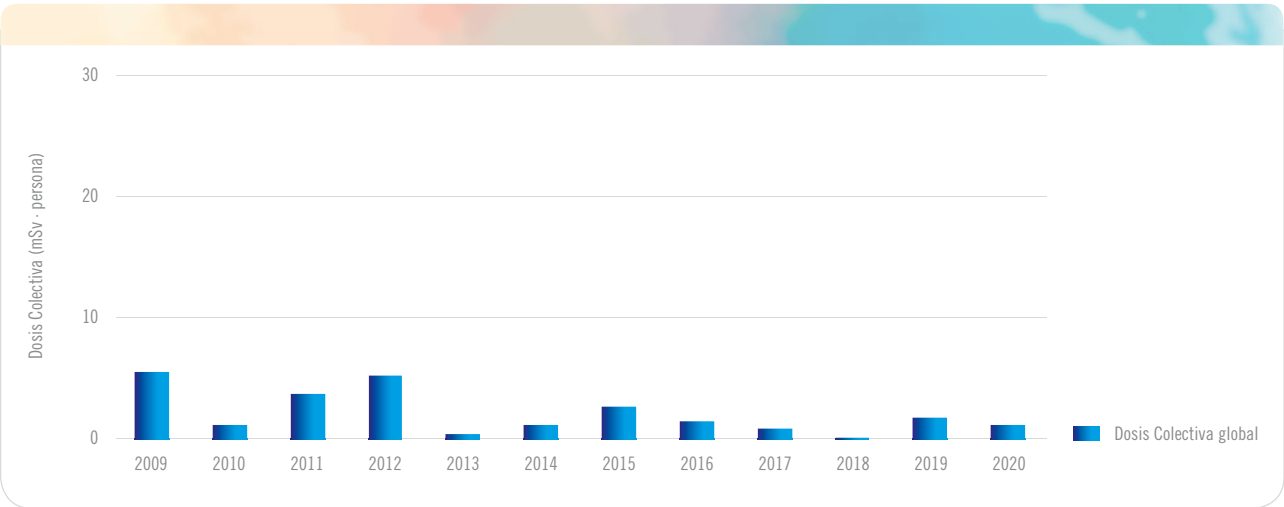
El control de la dosimetría interna se realizó mediante medida directa de la radiactividad corporal y/o mediante bioensayo a todos los trabajadores con riesgo de incorporación sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año)

La gráfica a continuación muestra la evolución histórica de la dosis colectiva en esta instalación.

i) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

Los efluentes radiactivos vertidos han cumplido en todo momento los límites autorizados al respecto y no llevan asociado ningún riesgo radiológico significativo.

Gráfica 4.3.4.1. Dosis colectiva en las instalaciones del Ciemat



Los resultados obtenidos en las distintas muestras y medidas del PVRA son similares a los de periodos anteriores y ninguno de ellos muestra incidencia radiológica significativa para la población. 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.

La tabla a continuación muestra la actividad de los efluentes líquidos vertidos durante 2020 desde la instalación IR-08 así como la concentración media en el punto de descarga.

A continuación, se presentan los resultados del PVRA con los datos de la campaña 2019, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 719 muestras y se realizaron 1.375 análisis, incluyendo agua superficial, sedimentos, organismos indicadores y vegetales.

Las tablas 4.3.4.2 a 4.3.4.4 resumen los valores obtenidos en las vías de transferencia más significativas a la población, elaborado a partir de los datos remitidos por la instalación.

Tabla 4.3.4.2. Emisión de efluentes radiactivos al medio ambiente. Ciemat. Año 2020

EFLUENTES	ACTIVIDAD TOTAL (Bq)	CONCENTRACIÓN MEDIA (Bq/m³)
Líquidos	1,56E+04	1,42E+03

Tabla 4.3.4.3. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Ciemat. Año 2019

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
AIRE. MUESTREADOR BAJO FLUJO (Bq/m³)			
Alfa total	$5,22\ 10^{-5}$ ($1,19\ 10^{-5}$ - $1,63\ 10^{-4}$)	150/156	$1,18\ 10^{-5}$
Beta total	$7,17\ 10^{-4}$ ($1,58\ 10^{-5}$ - $1,59\ 10^{-3}$)	156/156	$1,58\ 10^{-5}$
Sr-90 I-131	$2,79\ 10^{-6}$ < LID	1/12 0/156	$1,41\ 10^{-6}$ $1,64\ 10^{-4}$
Espectrometría γ Cs-137 H-3	 < LID < LID	 0/12 0/36	 $6,02\ 10^{-6}$ $2,14\ 10^{-2}$
C-14	$1,84\ 10^{-1}$ ($5,25\ 10^{-2}$ - $2,82\ 10^{-1}$)	4/4	$4,41\ 10^{-3}$
AIRE. MUESTREADOR ALTO FLUJO (Bq/m³)			
Sr-90	$4,10\ 10^{-7}$ ($3,69\ 10^{-7}$ - $4,51\ 10^{-7}$)	2/12	$3,44\ 10^{-7}$
Fe-55 Ni-63	< LID < LID	0/4 0/4	$3,21\ 10^{-5}$ $9,69\ 10^{-5}$
Pu-239+240 Espectrometría α	$3,51\ 10^{-9}$ ($1,57\ 10^{-9}$ - $8,59\ 10^{-9}$)	8/12	$1,43\ 10^{-9}$
U-234	$4,32\ 10^{-7}$ ($9,14\ 10^{-8}$ - $8,28\ 10^{-7}$)	12/12	$3,04\ 10^{-8}$
U-235	$2,20\ 10^{-8}$ ($8,87\ 10^{-9}$ - $5,05\ 10^{-8}$)	10/12	$1,30\ 10^{-8}$
U-238	$4,05\ 10^{-7}$ ($7,63\ 10^{-8}$ - $7,21\ 10^{-7}$)	12/12	$2,85\ 10^{-8}$
Espectrometría γ Cs-137	$4,19\ 10^{-7}$	1/52	$2,34\ 10^{-7}$
Am-241	<LID	0/52	$3,43\ 10^{-7}$
Ra-226	$2,44\ 10^{-6}$ ($8,28\ 10^{-7}$ - $5,12\ 10^{-6}$)	13/52	$9,05\ 10^{-7}$
TLD (mSv/año)	1,19 ($8,48\ 10^{-1}$ - 1,61)	135/135	–

Tabla 4.2.4.4. Resultados PVRA. Leche (Bq/m^3). Ciemat. Año 2019

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Sr-90	< LID	0/4	$1,45\ 10^{1}$
I-131	< LID	0/4	$1,13\ 10^{1}$
Espectrometría γ			
Am-241	< LID	0/4	$4,18\ 10^{1}$
Cs-137	< LID	0/4	$3,29\ 10^{1}$
Eu-152	< LID	0/4	$4,18\ 10^{1}$
Ra-226	< LID	0/4	$6,27\ 10^{1}$

Tabla 4.2.4.5. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Ciemat. Año 2019

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Sr-90	1,56 (1,04 - 2,51)	4/9	$6,38\ 10^{-1}$
Fe-55	< LID	0/9	$6,41\ 10^{3}$
Ni-63	< LID	0/9	$6,55\ 10^{3}$
Pu-239+240	$2,31\ 10^{-1}$ ($5,25\ 10^{-2}$ - $3,21\ 10^{-1}$)	7/9	$3,20\ 10^{-2}$
Espectrometría α			
U-234	$4,32\ 10^{1}$ ($2,79\ 10^{1}$ - $5,49\ 10^{1}$)	9/9	6,61
U-235	1,94 (1,19 - 3,17)	6/9	1,82
U-238	$4,49\ 10^{1}$ ($3,23\ 10^{1}$ - $5,68\ 10^{1}$)	9/9	6,66
Espectrometría γ			
Am-241	< LID	0/9	1,86
Cs-134	< LID	0/9	$4,52\ 10^{-1}$
Cs-137	5,28 ($5,58\ 10^{-1}$ - $1,07\ 10^{1}$)	9/9	$2,57\ 10^{-1}$
Eu-152	< LID	0/9	$8,55\ 10^{-1}$
Ra-226	$5,13\ 10^{1}$ ($3,62\ 10^{1}$ - $6,94\ 10^{1}$)	9/9	$6,93\ 10^{-1}$

4.3.5. Plantas de fabricación de concentrados de uranio y minería de uranio

4.3.5.1. Planta Quercus

a) Estado de la instalación

La Planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio se encuentra en cese definitivo de explotación desde el 14 de julio de 2003, según la Orden Ministerial ECO/2275/2003.

El 14 de septiembre de 2015 Enusa solicitó al Minetur la autorización para la fase I del desmantelamiento y cierre de la instalación. En 2019 el CSN requirió a Enusa una nueva propuesta revisada de la documentación presentada en apoyo de la solicitud realizada.

b) Actividades más relevantes

En 2020 las actividades se han enfocado al tratamiento de los efluentes líquidos recogidos en los distintos drenajes del emplazamiento minero (aguas de corta) y de los líquidos sobrenadantes del dique de estériles, para su acondicionamiento y vertido.

En 2020 no se ha producido ningún incumplimiento de las condiciones límite de funcionamiento ni incidentes con repercusiones radiológicas sobre los trabajadores o sobre el medio ambiente.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2020 no se han informado solicitudes de autorizaciones.

d) Inspecciones

En 2020 se realizaron 2 inspecciones planificadas:

- Seguimiento y control de Proyecto
- Plan de vigilancia radiológica ambiental, que aplica a todo el emplazamiento de Saelices (minas, Planta Elefante y Planta Quercus)

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2020 no se realizaron apercibimientos ni propuestas de expediente sancionador.

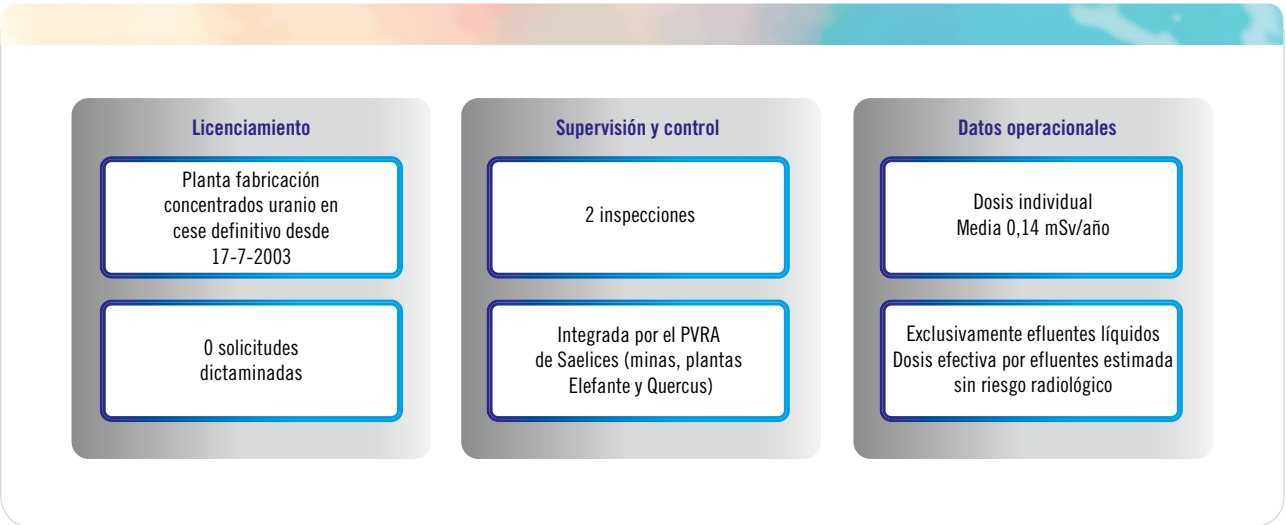
f) Sucesos

En 2020 no se han producido sucesos notificables en la planta.

g) Licencias

En 2020 el CSN ha renovado 5 licencias de operación de la planta Quercus, como se detalla en la tabla 4.5.5.3.1

Figura 4.3.5.1.1. Resumen de información de la Planta Quercus. Año 2020



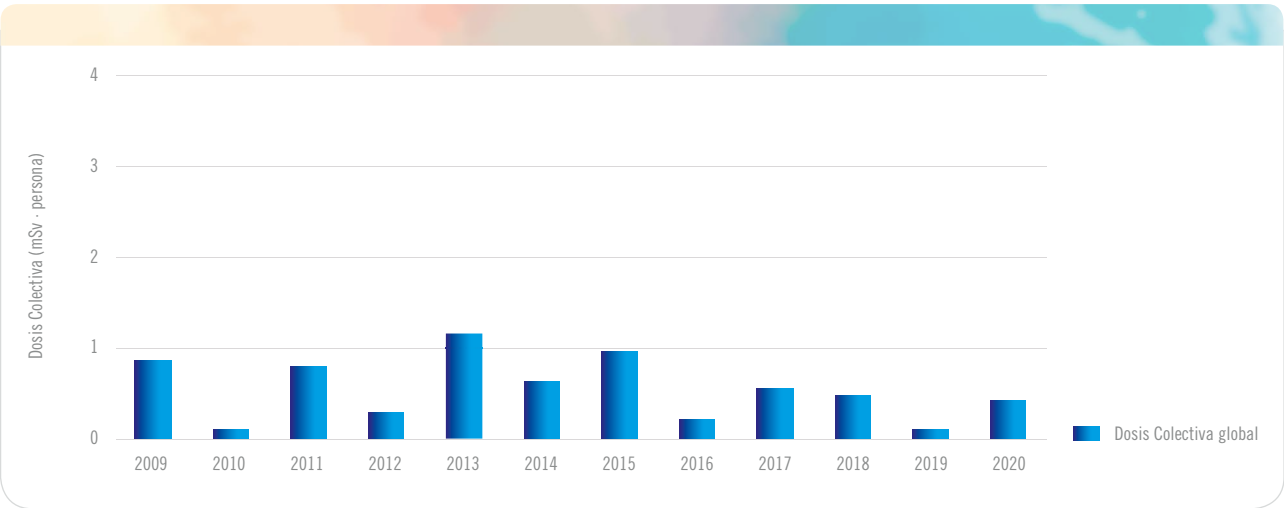
h) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 30 con una dosis colectiva de 0,41 mSv.p y una dosis individual media de 0,14 mSv/año.

El control de la dosimetría interna se realizó mediante técnicas de bioensayos 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 figura a continuación muestra la evolución histórica de la dosis colectiva en esta instalación:

Grafica 4.3.5.1.1 Dosis colectiva en la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio



i) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

Dado que desde el 1 de enero de 2003 la planta se encuentra en parada definitiva, no se generaron efluentes radiactivos gaseosos. 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. Estos vertidos no representan ningún riesgo radiológico significativo, siendo la dosis asociada a ellos una pequeña fracción del límite autorizado.

Con respecto al PVRA, los resultados obtenidos en las distintas muestras fueron similares a los de periodos anteriores y no mostraron incidencia radiológica significativa para 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 dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

La tabla 4.3.5.1.1 muestra las emisiones de efluentes líquidos de la planta Quercus en 2020.

Tabla 4.3.5.1.1. Emisión de efluentes líquidos al medio ambiente. Planta Quercus. Año 2020

EFLUENTES	MÁXIMA ACTIVIDAD DE Ra-226 ACUMULADA EN 12 MESES CONSECUTIVOS (Bq)	MÁXIMO INCREMENTO DE CONCENTRACIÓN DE Ra-226 EN EL RÍO (Bq/m³)
Líquidos	6,21E+06	0,05
Límite	1,65E+09	3,75

A continuación, se presenta en forma gráfica un resumen de los resultados del PVRA en el entorno de la fábrica de concentrados de uranio de Saelices el Chico, con los datos de la campaña de 2019, 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 este emplazamiento. En dicha campaña se recogieron 603 muestras y se realizaron 1.246 análisis, incluyendo agua superficial y subterránea, sedimentos, organismos indicadores, peces y carne.

Las tablas 4.3.5.1.2 a 4.3.5.1.5 a continuación resumen los valores obtenidos en las vías de transferencia más significativas a la población.

Tabla 4.3.5.1.2. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Planta Quercus. Año 2019

MUESTRA/ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
PARTÍCULAS DE POLVO (Bq/m³)			
Alfa total	$8,33\ 10^{-5}$ ($1,14\ 10^{-5}$ - $2,64\ 10^{-4}$)	300/304	$1,06\ 10^{-5}$
Uranio total	$9,39\ 10^{-6}$ ($4,67\ 10^{-6}$ - $1,87\ 10^{-5}$)	15/24	$3,42\ 10^{-6}$
Ra-226	$7,53\ 10^{-6}$ ($4,97\ 10^{-6}$ - $1,26\ 10^{-5}$)	11/24	$3,88\ 10^{-6}$
Pb-210	$1,30\ 10^{-3}$ ($4,65\ 10^{-4}$ - $2,24\ 10^{-3}$)	24/24	$1,05\ 10^{-5}$
Th-230	< LID	0/24	$5,91\ 10^{-6}$
TLD (mSv/año)	1,18 ($7,82\ 10^{-1}$ - 2,45)	87/87	–

Tabla 4.3.5.1.3. Resultados PVRA. Leche (Bq/m³). Planta Quercus. Año 2019

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	< LID	0/1	$9,03\ 10^{2}$
Uranio total	< LID	0/1	$1,68\ 10^{1}$
Espectrometría γ			
Ra-226	< LID	0/1	$3,86\ 10^{2}$
Pb-210	< LID	0/1	$2,87\ 10^{2}$
Th-230	< LID	0/1	$2,39\ 10^{3}$

Tabla 4.3.5.1.4. Resultados PVRA. Agua potable (Bq/m3). Planta Quercus. Año 2019

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	$7,33\ 10^{1}$ ($4,85\ 10^{1}$ - $1,19\ 10^{2}$)	8/12	$3,32\ 10^{1}$
Uranio total	$7,87\ 10^{1}$ ($1,05\ 10^{1}$ - $1,92\ 10^{2}$)	12/12	4,30
Ra-226	$1,59\ 10^{1}$ (7,77 - $3,25\ 10^{1}$)	11/12	4,59
Pb-210	$1,08\ 10^{2}$ ($1,60\ 10^{1}$ - $2,91\ 10^{2}$)	10/12	$1,18\ 10^{1}$
Th-230	1,37 ($6,40\ 10^{-1}$ - 2,89)	8/12	$3,35\ 10^{-1}$

Tabla 4.3.5.1.5. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Planta Quercus. Año 2019

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	$2,81\ 10^{2}$ ($7,05\ 10^{1}$ - $5,82\ 10^{2}$)	10/10	$6,34\ 10^{1}$
Uranio total	$5,73\ 10^{1}$ ($1,67\ 10^{1}$ - $2,28\ 10^{2}$)	10/10	8,03
Espectrometría γ			
Ra-226	$2,79\ 10^{1}$ ($1,32\ 10^{1}$ - $4,14\ 10^{1}$)	9/10	5,03
Pb-210	$4,33\ 10^{1}$ ($2,17\ 10^{1}$ - $6,59\ 10^{1}$)	10/10	$1,19\ 10^{1}$
Th-230	< LID	0/10	$1,05\ 10^{2}$

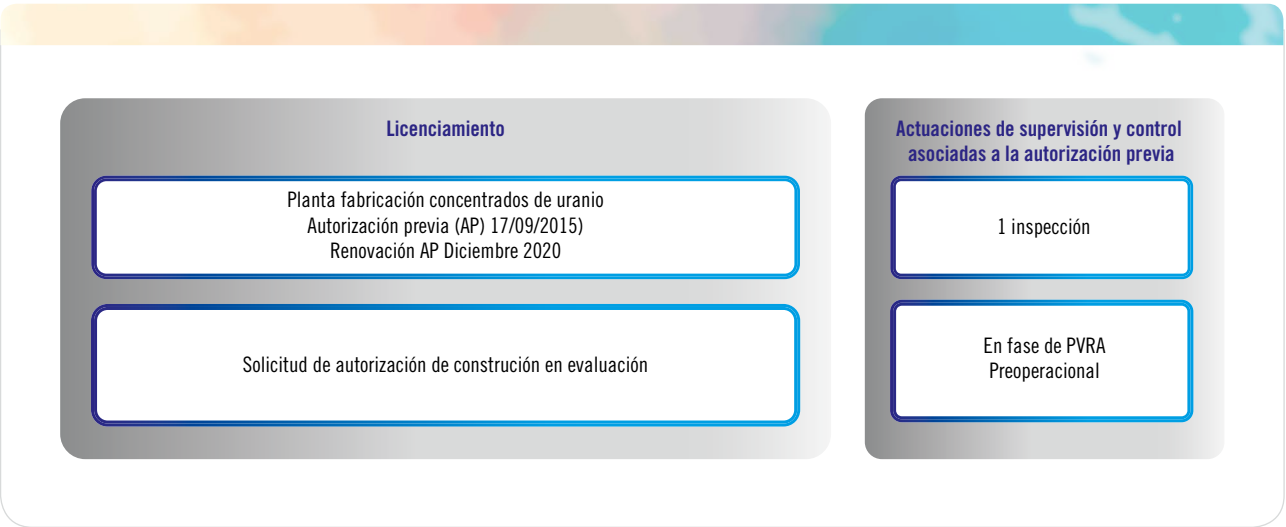
4.3.5.2. **Planta Retortillo**

a) Situación de la instalación

El 17 de septiembre de 2015, mediante la Orden IET/1944/2015, el Minetur concedió a Berkeley Minera España, SL (BME) la autorización previa como instalación radiactiva de primera categoría del ciclo de combustible nuclear de la planta de fabricación de concentrados de uranio de Retortillo. Posteriormente, el MITERD ha otorgado mediante Orden TED/1231/2020 de 11 de diciembre la renovación de la autorización previa como instalación radiactiva de primera categoría del ciclo de combustible nuclear de la planta de fabricación de concentrado de uranio de Retortillo hasta resolución del expediente relativo a la solicitud de autorización de construcción presentada por dicha empresa.

El 19 de octubre de 2016 el MINETAD solicitó al CSN informe preceptivo sobre la solicitud de autorización de construc-

Figura 4.3.5.2.1. Resumen de información del licenciamiento de la Planta Retortillo .Año 2020



ción de la planta de concentrados de uranio de Retortillo, actualmente en proceso de evaluación.

b) Actividades más relevantes

En 2020 el CSN ha continuado la evaluación de la documentación oficial que acompaña la solicitud de autorización de construcción de la planta de concentrados de uranio de Retortillo.

En 2020 el titular presentó dos informes de actividades, en cumplimiento de lo requerido en la condición nº 15 de la autorización previa como instalación radiactiva relativa a remisión al CSN de información periódica de actividad.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2020 el CSN ha informado las siguientes solicitudes del titular de la instalación:

Tabla 4.3.5.2.1. Autorizaciones otorgadas en 2020. Planta Retortillo

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	FECHA RESOLUCIÓN
22/07/20	Renovación de la autorización previa de BME para la planta de concentrados de uranio de Retortillo como instalación radiactiva de 1ª categoría del ciclo de combustible nuclear, hasta la resolución del expediente de la autorización de construcción.	11-12-2020 DGPEM

d) Inspecciones

En 2020 se ha realizado una inspección planificada al PVRA preoperacional del emplazamiento.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2020 el CSN no realizó apercibimientos ni propuso expedientes sancionadores.

f) Sucesos

En 2020 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas.

g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

BME dispone de un PVRA preoperacional conjunto para la planta de fabricación de concentrados y explotación de las

minas de uranio, cuyo objetivo es caracterizar el fondo radiológico de la zona, con el fin de poder detectar el impacto de la operación de la instalación. De acuerdo con las condiciones establecidas por el CSN en la aceptación del PVRA preoperacional, esta vigilancia debe llevarse a cabo durante al menos un año antes del inicio de las actividades, mantenerse hasta que sea aprobado el PVRA operacional y remitir anualmente sus resultados al CSN para su valoración.

Para el desarrollo del PVRA se lleva a cabo la recogida y análisis de muestras en las principales vías de transferencia a la población, e incluye la medida de radiación directa mediante dosimetría termoluminiscente y la recogida de muestras de aire, suelo, sedimentos, y distintos tipos de aguas, organismos indicadores, peces y carne; en todas ellas se realizan análisis de los índices de actividad alfa total, beta total y beta resto, e isótopos de uranio, radio, torio, plomo y polonio.

En la campaña de 2019 se recogieron 980 muestras sobre las que se realizaron 3.282 análisis. Los valores obtenidos en esta campaña, junto con los obtenidos desde el año 2013 en que comenzó a desarrollarse el programa de vigilancia, se utilizarán para caracterizar el fondo radiológico de la zona.

4.3.5.3. Planta Elefante

a) Situación de la instalación

La Planta Elefante de fabricación de concentrados de uranio estaba situada en el emplazamiento de Saelices, dentro del mismo recinto y contigua a la planta Quercus. El 16 de enero de 2001 la DGPEM autorizó su desmantelamiento y restauración del emplazamiento, que concluyó en 2004, quedando los estériles cubiertos por una capa múltiple de material inerte.

En 2006 se inició el denominado periodo de vigilancia y control, previsto en el plan de desmantelamiento y conforme a un Programa de Vigilancia y Control del comportamiento de las obras realizadas, que fue apreciado favorablemente por el CSN el 26 de septiembre de 2005

b) Actividades más relevantes

En 2020, las actividades en la Planta Elefante se focalizaron en las comprobaciones y verificaciones requeridas por el programa de vigilancia y control.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

No ha habido autorización alguna.

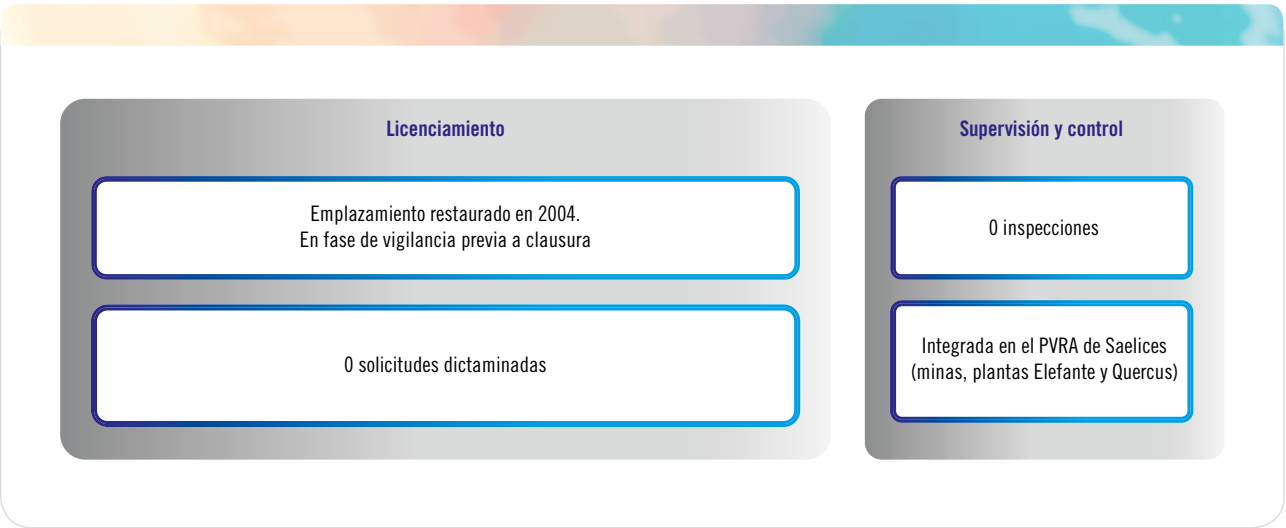
d) Inspecciones

En 2020 no se han realizado inspecciones en la antigua Planta Elefante.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2020 el CSN no realizó apercibimientos ni propuestas de expediente sancionador.

Figura 4.3.5.3.1. Resumen de información de la Planta Elefante. Año 2020



f) Sucesos

En 2020 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas.

g) Licencias

Se detalla información en la tabla nº 4.5.5.3.1

h) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En 2020 no se produjeron efluentes radiactivos líquidos. Las filtraciones, fugas en las eras, balsas y diques y los líquidos recogidos en los sistemas implantados para tal 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 mediante el PVRA se encuentran en el apartado 4.3.5.1, correspondiente a la planta Quercus, ya que las dos instalaciones comparten el programa de vigilancia radiológica ambiental.

4.3.5.4. Fábrica de uranio de Andújar (FUA)

a) Situación de la instalación

La antigua fábrica de uranio de Andújar (FUA) estuvo en explotación entre 1959 y 1981. En 1985 se transfirió su titularidad a Enresa y el 1 de febrero de 1991 recibió la autorización para el desmantelamiento y restauración del emplazamiento de la FUA, previamente a la clausura.

Tras el desmantelamiento, efectuado entre 1991 y 1994, en 1995 se autorizó el periodo de cumplimiento, con el fin de verificar la estabilización de los terrenos y parámetros radiológicos, hasta garantizar la viabilidad de liberar el emplazamiento. Esta fase tenía una duración inicial mínima de 10 años, aunque actualmente continúa en desarrollo.

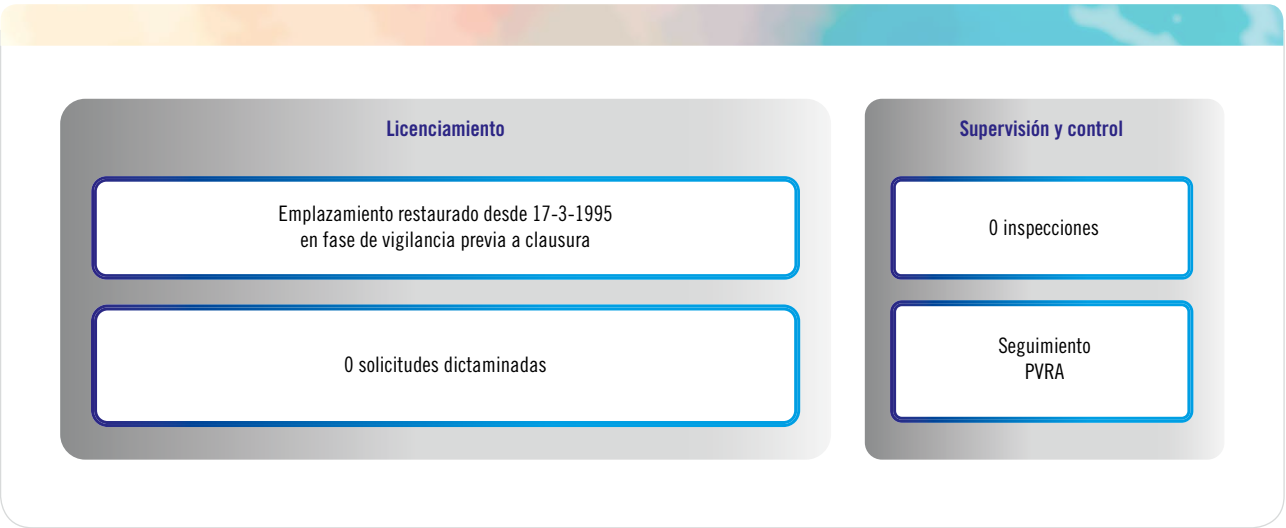
b) Actividades más relevantes

El Plan de vigilancia y control de la FUA debe revisarse como máximo cada 5 años durante el periodo de cumplimiento e incluye los programas de vigilancia radiológica ambiental (PVRA), de aguas superficiales y subterráneas y de control de emisiones de radón. La vigilancia del emplazamiento incluye la vegetación, los hitos de asentamiento, pozos de drenaje, cárcavas, vallado y meandro del río Guadalquivir.

El PVRA incluye la vigilancia radiológica de una serie de muestras de agua, vegetales y alimentos del emplazamiento, así como los análisis de los pozos de subterráneos situados en el entorno del emplazamiento

Actualmente el CSN prosigue con su evaluación de la revisión nº 5 del Plan de vigilancia y control del emplazamiento de la antigua Fábrica de uranio de Andújar (FUA)

Figura 4.3.5.4.1. Resumen de información de la antigua Fábrica de uranio de Andújar



c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2020 no se ha informado ninguna solicitud del titular.

d) Inspecciones

En 2020 no se realizaron inspecciones, ya que se suspendieron las que se habían planificado como consecuencia de la alerta sanitaria por la COVID-19.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2020 el CSN no realizó apercibimientos ni propuestas de expediente sancionador.

f) Sucesos

En 2020 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas.

g) Efluentes radiactivos y Vigilancia radiológica ambiental

La FUA es una instalación desmantelada siendo la única emisión al exterior de efluentes radiactivos que se produce la emanación de radón, que se vigila a través del PVRA. Los resultados obtenidos son similares a los de periodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población ni el medio ambiente.

A continuación, se presentan los resultados del PVRA, correspondiente a los datos de la campaña de 2019, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 40 muestras y se realizaron unos 400 análisis.

La tabla 4.3.5.4.1 resume los valores obtenidos en las muestras de agua superficial.

Tabla 4.3.5.4.1. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m^3). Fábrica de uranio de Andújar. Año 2019

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	<LID	0/8	$5{,}71\ 10^{1}$
Beta total	$2{,}87\ 10^{2}$ ($2{,}36\ 10^{2} – 3{,}31\ 10^{2}$)	8/8	$9{,}61\ 10^{1}$
Beta resto	<LID	0/8	$9{,}61\ 10^{1}$
Uranio total	$5{,}62\ 10^{1}$ ($4{,}52\ 10^{1} – 7{,}03\ 10^{1}$)	8/8	–
Th-230	$9{,}38\ 10^{-1}$	1/8	$9{,}04\ 10^{-1}$
Ra-226	3,79 (1,92 – 5,68)	6/8	2,12
Ra-228	<LID	0/8	$7{,}34\ 10^{1}$
Pb-210	5,37 (3,10 – 7,34)	7/8	2,64
Espectrometría α			
U-234	$2{,}74\ 10^{1}$ ($2{,}10\ 10^{1} – 3{,}70\ 10^{1}$)	8/8	$5{,}58\ 10^{-1}$
U-235	1,20 ($8{,}90\ 10^{-1} – 1{,}60$)	8/8	$5{,}11\ 10^{-1}$
U-238	$1{,}94\ 10^{1}$ ($1{,}50\ 10^{1} – 2{,}70\ 10^{1}$)	8/8	$4{,}94\ 10^{-1}$

4.3.5.5. Planta Lobo-G

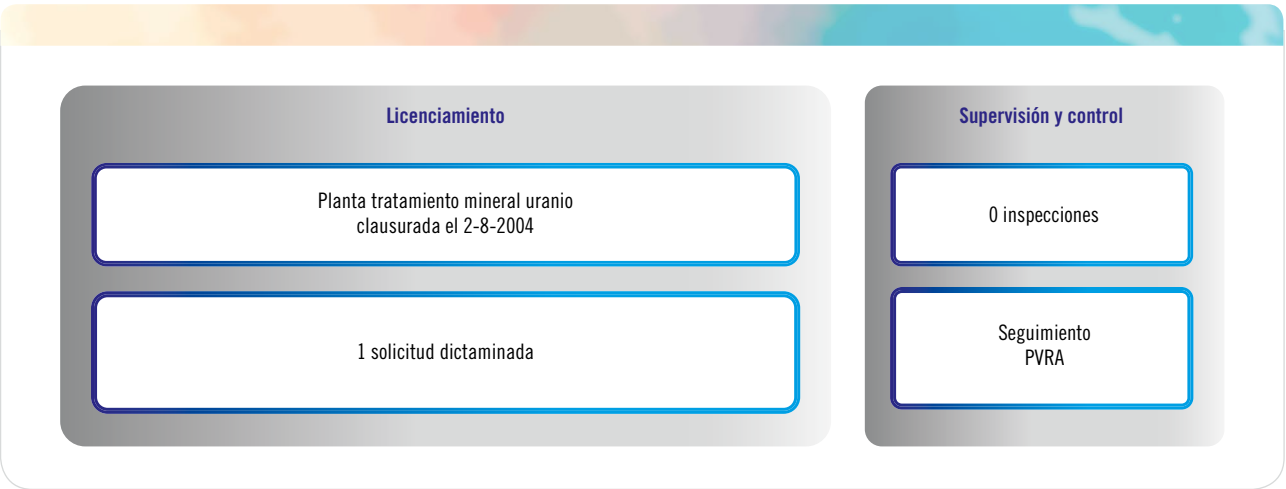
a) Situación de la instalación

La antigua planta de tratamiento de minerales de uranio Lobo-G en La Haba, Badajoz, recibió el 2 de agosto de 2004 la Declaración de Clausura del emplazamiento restaurado de la Planta Lobo-G, por Orden del Ministerio de Industria Comercio y Turismo, Orden ITC/2942/2004. 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, manteniendo Enusa la titularidad de las instalaciones en tanto no se definiera un responsable del mismo.

b) Actividades más relevantes

Enusa lleva a cabo un Programa de vigilancia y control a largo plazo, apreciada favorablemente por el CSN el 30 de noviembre de 2011.

Figura 4.3.5.5.1. Resumen de información de la antigua Planta Lobo G. Año 2020



c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2020 el CSN ha informado denegatoriamente las siguientes solicitudes del titular:

Tabla 4.3.5.5.1. Autorizaciones otorgadas en 2020. Planta LOBO-G

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	FECHA RESOLUCIÓN
21/10/20	Autorización de la liberación del control de terrenos adyacentes al dique de estériles de la Planta Lobo-G, supeditada a las restricciones de usos establecidas en la Declaración de clausura. Dictamen denegatorio.	N/A

d) Inspecciones

En 2020 no se han realizado inspecciones

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2020 el CSN no realizó apercibimientos ni propuestas de expediente sancionador.

f) Sucesos

En 2020 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas.

g) Efluentes radiactivos y Vigilancia radiológica ambiental

La ejecución del programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) en torno a la planta Lobo-G es responsabilidad de Enusa. En 2012 entró en vigor la modificación del alcance del programa, reduciendo el número de muestras y análisis. En la campaña de 2019 (últimos datos disponibles en la fecha de elaboración de este informe) se realizaron un total de 36 medidas de radiación directa. No se pudieron recoger muestras de agua superficial por encontrarse secos los arroyos debido a la baja pluviosidad anual.

Los resultados del PVRA fueron similares a los de periodos anteriores y no mostraron incidencia radiológica significativa para 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.

La tabla 4.3.5.5.2 resume los valores obtenidos en las medidas de radiación directa:

Tabla 4.3.5.5.2. Resultados de la vigilancia en el emplazamiento de la antigua planta Lobo-G. Tasa de dosis. Año 2019

MEDIDA	DOSIS VALOR MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
TLD (mSv/año)	2,99 (1,35 – 6,97)	36/36	–

En la tabla 4.3.5.5.1. se presenta un resumen de los valores obtenidos en las medidas de radiación directa, 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.

Los resultados obtenidos fueron similares a los de periodos anteriores y no mostraron incidencia radiológica significativa para la población.

4.3.5.6. Minería del uranio: emplazamiento de Retortillo

a) Estado del emplazamiento

El 8 de abril de 2014 la Junta de Castilla y León otorgó a Berkeley Minera España (BME), la concesión de explotación minera Retortillo-Santidad. La explotación minera no puede comenzar su actividad hasta obtener la autorización de explotación de la instalación radiactiva de primera categoría Planta de concentrados de uranio Retortillo (ver apartado 4.3.5.2).

b) Actividades más relevantes

En abril de 2020 BME presentó el informe anual correspondiente a 2019 del cumplimiento de los requisitos radiológicos establecidos en la concesión de explotación minera Retortillo-Santidad. Éste contiene información relativa al Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental, caracterización del emplazamiento minero, Programa de Vigilancia de Aguas Subterráneas y Protección radiológica operacional. La información analizada por el CSN se ha considerado aceptable.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2020 el CSN no ha informado solicitudes relativas a este emplazamiento.

d) Inspecciones

En 2020 no se realizaron inspecciones relativas al permiso de explotación minero.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2020 el CSN no realizó apercibimientos ni propuestas de expediente sancionador.

f) Sucesos

En 2020 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas.

g) Efluentes radiactivos y Vigilancia radiológica ambiental

El programa de vigilancia radiológica ambiental está descrito en el apartado 4.3.5.2, correspondiente a la planta de Retortillo, con la que comparte emplazamiento y, por tanto, el mismo PVRA.

4.3.5.7. Minería del uranio: Emplazamiento de Saelices el Chico

a) Estado del emplazamiento

El proyecto de Enusa para la restauración del emplazamiento de las explotaciones mineras de Saelices el Chico (Salamanca) fue aprobado el 13 de septiembre de 2004, por el Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Castilla y León.

b) Actividades más relevantes

En 2020 Enusa ha realizado las actividades relacionadas con el Programa de vigilancia de las aguas subterráneas y estabilidad de las estructuras, que el CSN apreció favorablemente el 19 de marzo de 2014, para iniciar la fase posterior a la restauración minera.

En 2020 ha continuado el proyecto iniciado en 2017 por Enusa para la construcción de una planta piloto de producción de tecnosoles (suelos artificiales) para evitar o disminuir los drenajes ácidos, en el marco de un programa de investigación aprobado por el Centro para el Desarrollo Técnico Industrial (CDTI).

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2020 el CSN no ha informado sobre ninguna solicitud del titular.

d) Inspecciones

En 2020 no se ha realizado ninguna inspección.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2020 el CSN no realizó apercibimientos ni propuestas de expediente sancionador.

f) Sucesos

En 2020 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas.

g) Vigilancia radiológica ambiental

Los resultados sobre vigilancia radiológica ambiental están en el apartado 4.3.5.1, correspondiente a la planta Quercus, con la que comparte emplazamiento y, por tanto, PVRA.

4.3.5.8. Minería del uranio: Emplazamientos de Valdemascaño y Casillas de Flores

a) Estado del emplazamiento

El 27 y 24 de febrero de 2006 la Junta de Castilla y León autorizó a Enusa la ejecución de los trabajos de restauración de las antiguas

minas de uranio de Salamanca de Valdemascaño y Casillas de Flores, respectivamente, para el abandono definitivo de labores, según las condiciones establecidas por el CSN para dicha restauración.

La restauración de estos emplazamientos se completó en 2007, encontrándose actualmente en el periodo de cumplimiento, al objeto de comprobar que las obras de restauración se comportan según lo previsto. Durante este período aplica el Programa de Vigilancia y Mantenimiento (PVM), que fue aprobado por el CSN el 8 de septiembre de 2010 para la mina de Valdemascaño y 11 de abril de 2012 para la de Casillas de Flores.

Los Programas de Vigilancia y Mantenimiento llevados a cabo por Enusa durante el periodo de cumplimiento se establecieron inicialmente con una duración mínima de tres años. Previa solicitud del titular para el abandono de labores, el CSN ha venido extendiendo la vigencia de este PVM en ambos casos, sin que esté definido el período del mismo en estos momentos.

b) Actividades más relevantes

En 2020 Enusa ha proseguido con las actividades de los programas de vigilancia y mantenimiento de ambas minas y ha remitido al CSN los informes de actividades periódicos requeridos.

c) Autorizaciones

En 2020 el CSN no ha emitido informes sobre solicitudes del titular.

d) Inspecciones

En 2020 no se ha realizado ninguna inspección.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2020 el CSN no realizó apercibimientos ni propuestas de expediente sancionador.

f) Sucesos

En 2020 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas.

g) Vigilancia radiológica ambiental

En las tablas 4.3.5.8.1 y 4.3.5.8.2 se resumen los valores obtenidos en las muestras de agua superficial y pastos correspondientes a la campaña de datos de 2019 en Valdemascaño, últimos disponibles en el momento de redactar este informe.

En relación con el emplazamiento restaurado de Casillas de Flores, en 2019 únicamente se recogieron 6 muestras de agua superficial al final de la campaña, como consecuencia de la evaluación del CSN de la última solicitud del titular, de 2017, concluyendo que se debía continuar con el programa de vigilancia, con un alcance adaptado a la situación radiológica actual. La tabla 4.3.5.8.3 resume los valores obtenidos.

Tabla 4.3.5.8.1. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m^3). Mina de Valdemascaño. Año 2019

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	5,43 10^1 (2,23 10^1 – 1,13 10^2)	4/7	1,82 10^1
Uranio total	5,44 10^1 (1,36 10^1 – 1,90 10^2)	5/7	4,30
Th-230	1,56 10^1	1/7	5,70
Ra-226	7,88 (7,59 – 8,16)	2/7	4,99
Pb-210	1,17 10^2 (3,01 10^1 – 2,64 10^2)	7/7	7,15

Tabla 4.3.5.8.2. Resultados PVRA. Pastos (Bq/kg). Mina de Valdemascaño. Año 2019

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	$4,77\ 10^{1}$ ($1,48\ 10^{1} – 6,83\ 10^{1}$)	3/3	2,13
Uranio total	1,15 ($8,00\ 10^{-1} – 1,54$)	3/3	$2,50\ 10^{-3}$
Th-230	< LID	0/3	$1,07\ 10^{1}$
Ra-226	4,10 (2,01 – 7,69)	3/3	$5,76\ 10^{-1}$
Pb-210	$4,54\ 10^{1}$ ($1,31\ 10^{1} – 1,02\ 10^{2}$)	3/3	1,38

Tabla 4.3.5.8.3. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m^3). Mina de Casillas de Flores. Año 2019

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	$6,96\ 10^{1}$ ($3,49\ 10^{1} – 1,04\ 10^{2}$)	6/6	$3,99\ 10^{1}$
Uranio total	$2,43\ 10^{1}$ ($4,20 – 6,00\ 10^{1}$)	6/6	$3,00\ 10^{-1}$
Th-230	5,84 (2,26 – 9,42)	2/6	1,53
Ra-226	$3,10\ 10^{1}$ ($9,90\ 10^{-1} – 6,22\ 10^{1}$)	4/6	2,84
Pb-210	$1,14\ 10^{2}$ ($4,80 – 4,77\ 10^{2}$)	6/6	4,23

4.4. Instalaciones radiactivas

4.4.1. Aspectos generales

La Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear define las instalaciones radiactivas (IIRR) como aquellas en las que se utilizan isótopos radiactivos y equipos generadores de radiación ionizante, sometidas a la correspondiente autorización administrativa. En la Ley 15/1980 de Creación del CSN se clasifican las IIRR en 3 categorías, así como en el RINR, que recoge su régimen de autorizaciones. Excepcionalmente, 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, establece una regulación específica, que incluye un sistema de declaración y registro a cargo de las comunidades autónomas.

Las IIRR están sujetas a autorización de la DGPEM o de los organismos de las comunidades autónomas que tienen transferidas las competencias en esta materia. En cualquier caso, la autorización requiere el informe preceptivo y vinculante del CSN.

En 2020, el escenario sanitario por la COVID-19 ha tenido impacto en las funciones asignadas al CSN, que en relación con las instalaciones radiactivas ha supuesto una disminución significativa del número de inspecciones realizadas y la necesidad de establecer mecanismos para garantizar que los nuevos equipos instalados en las instalaciones pudieran iniciar su operación, pese a las dificultades administrativas que conllevaba en múltiples ocasiones la realización de una inspección previa por el CSN antes de la puesta en marcha del mismo (por ejemplo; en el caso de los aceleradores lineales de electrones para radioterapia en centros hospitalarios).

Dentro del plan establecido por el CSN para continuar su actividad en una situación de crisis sanitaria, se informó a través de la página web institucional de la implantación de un conjunto de medidas, encaminadas a evitar vectores de contagio de la enfermedad, mientras durase el estado de alarma, como la suspensión de la obligación de recambiar mensualmente los dosímetros de los trabajadores expuestos y la prórroga de periodo de vigencia de las licencias de operador y supervisor, así como de los carnés radiológicos que vencieran en ese periodo.

El especial impacto de la pandemia en las instalaciones radiactivas médicas requirió un refuerzo sustancial del contacto del CSN con los Jefes de los Servicios de Protección Radiológica de los hospitales. En este sentido, además de lo mencionado en el párrafo anterior, se acordaron criterios de prevalencia de los protocolos sanitarios por la COVID-19 sobre los de protección radiológica en determinadas situaciones. Asimismo y en conjunto con la autoridad ejecutiva, se acordaron criterios para el registro y declaración de equipos de rayos X en los hospitales de campaña.

A 31 de diciembre de 2020 tenían transferidas las competencias ejecutivas sobre IIRR de 2ª y 3ª categoría las comunidades de Aragón, Asturias, Baleares, Canarias, Cantabria, Cataluña, Castilla y León, Ceuta, Extremadura, Galicia, La Rioja, Madrid, Murcia, Navarra, País Vasco y Valencia.

Una vez autorizadas, corresponde al CSN la supervisión y control de las IIRR, incluyendo las instalaciones de rayos X de diagnóstico, en aplicación del apartado d) del artículo 2 de la Ley 15/1980.

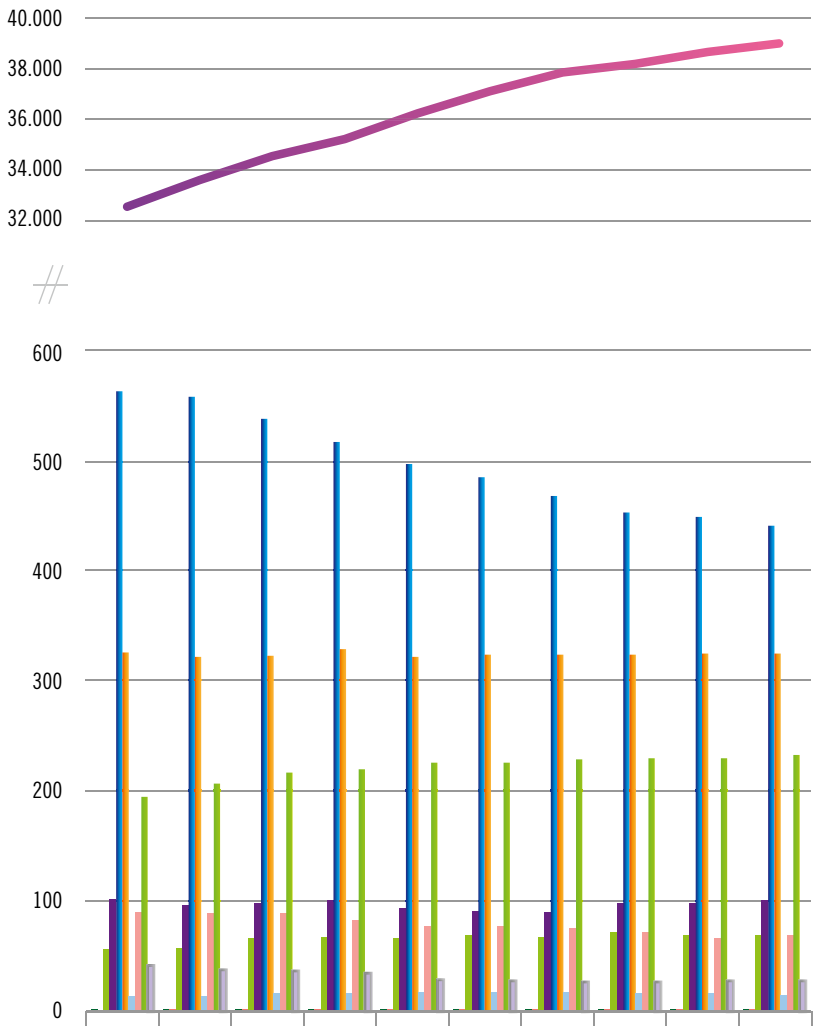
En la tabla y figura 3.1.7.1 del apartado 3.1.7 puede visualizarse la distribución territorial de las 1.283 IIRR (2 de 1ª categoría, 936 de 2ª categoría y 345 de 3ª categoría) con autorización de funcionamiento a 31 de diciembre de 2020, por tipos de aplicación y comunidades autónomas.

Asimismo, el CSN tiene constancia de la inscripción de 39.063 instalaciones de radiodiagnóstico en los correspondientes registros de las comunidades autónomas. La gráfica 4.4.1.1 a continuación recoge la evolución histórica del número de instalaciones autorizadas y por tipos de aplicación en los últimos 10 años.

El CSN participa activamente en un conjunto foros de colaboración con empresas y organizaciones, tanto en las de IIRR industriales como médicas, para abordar temas de interés común y elaborar documentos orientados a la mejora de los procedimientos de trabajo en los campos de la protección radiológica y seguridad física:

- En el Foro de la Industria participa la Sociedad Española de Protección Radiológica (SEPR) y es especialmente relevante la representación de empresas del sector de la gammagrafía industrial.

Gráfica 4.4.1.1. Evolución del número de instalaciones radiactivas en el periodo 2011 a 2020



		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.ª Categoría	Irradiación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Investigación	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.ª Categoría	Comercialización	57	58	67	68	67	69	68	72	69	69
	Investigación y docencia	102	97	98	101	94	91	90	98	98	101
	Industriales	563	558	538	517	497	485	468	453	449	441
	Médicas	326	322	323	329	322	324	324	324	325	325
3.ª Categoría	Comercialización	14	14	17	17	18	18	18	17	17	15
	Investigación y docencia	90	89	89	83	78	78	76	72	67	69
	Industriales	195	207	217	220	226	226	229	230	230	233
	Médicas	42	38	37	35	29	28	27	27	28	28
	RX	32.595	33.625	34.592	35.302	36.293	37.142	37.931	38.271	38.714	39.063

En 2020 los grupos de trabajo de este foro han realizado trabajos relativos a mantenimiento y verificaciones de equipos y mejora de los sistemas de seguridad física en los recintos blindados de operación en gammagrafía.

- En el Foro de Protección Radiológica en el Medio Sanitario, al que se invitan a representantes del Ministerio de Sanidad, participan la SEPR y la Sociedad Española de Física Médica (SEFM).
  En 2020 se realizaron trabajos sobre armonización de la señalización luminosa de aviso de existencia de riesgo de exposición a radiación en recintos blindados de radioterapia, sobre criterios de protección radiológica en mujeres gestantes con el objetivo de elaborar un documento divulgativo sobre embarazo y riesgo de irradiación externa y sobre gestión de cadáveres tratados con material radiactivo como residuos radiactivos.

Por otro lado, el CSN está participando en diferentes proyectos del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores, que en 2020 continuó trabajando en el proyecto sobre radiofarmacias para el desarrollo de una guía de licenciamiento de este tipo de instalaciones.

4.4.2. Temas genéricos

Se denomina tema genérico a todo problema relacionado con la protección radiológica o la seguridad que puede afectar a varias instalaciones y que conlleva un seguimiento especial por parte del CSN, que puede incluir la emisión de instrucciones o circulares a todas las instalaciones radiactivas, o a sectores concretos para requerir actuaciones, realizar solicitudes o informar sobre novedades relevantes.

Los temas genéricos también pueden surgir del análisis de la experiencia de las instalaciones españolas o extranjeras, así como de las normas emitidas por organismos internacionales o reguladores de otros países. El CSN dispone del Panel de Revisión de Experiencias Operativas y Reguladoras en Instalaciones Radiactivas e Incidentes (PIRA), formado por especialistas del CSN en la materia que se reúnen periódicamente con la finalidad de revisar tales experiencias, determinar su aplicabilidad en el ámbito español y valorar las acciones aplicables.

A continuación, se resumen las actuaciones genéricas realizadas por el CSN en 2020:

Instalaciones Radiactivas con problemas de viabilidad económica

Tras una fase piloto iniciada en 2014, el CSN está aplicando desde 2017 un Protocolo de actuación ante el riesgo de abandono de fuentes radiactivas, consistente en el refuerzo del control de esas instalaciones haciendo uso de todos los mecanismos disponibles en el marco regulador legislativo para sistematizar la revisión y documentación de resultados. Semestralmente la subdirección de Protección Radiológica Operacional remite a la Dirección Técnica de Protección Radiológica un informe sobre el estado e inventario de las instalaciones sometidas a dicho protocolo.

Al final de 2020, el informe mostraba un inventario de 16 instalaciones sometidas a especial supervisión y 92 instalaciones que han solucionado su situación desde que se inició la aplicación de este protocolo. Estas 92 instalaciones han transferido las fuentes radiactivas a una instalación autorizada, al suministrador o a Enresa. (También puede ocurrir que una instalación radiactiva con algún tipo de problema de solvencia sea adquirida por otra entidad solvente, solucionando así el problema).

Aplicación de normativa sobre seguridad física de fuentes radiactivas

El Real Decreto 1308/2011 sobre protección física de las instalaciones, los materiales nucleares y las fuentes radiactivas impuso requisitos estrictos de protección de las fuentes radiactivas de categoría 1, 2 y 3, definidas en un anexo de la propia norma.

De acuerdo con las funciones reguladoras del CSN y de la propia disposición transitoria única de este Real Decreto, el CSN emitió en 2016 la Instrucción IS-41, por la que se aprueban los requisitos sobre protección física de fuentes radiactivas.

En aplicación de esta normativa, las instalaciones afectadas han remitido desde 2018 su Plan de Protección Física (PPF) para aprobación por el órgano ejecutivo que otorgó su autorización de funcionamiento, previo informes preceptivos emitidos por el Ministerio del Interior (MIE) y el CSN.

En 2018 se creó un Grupo de trabajo para abordar la coordinación de las actividades de evaluación e inspección de los

PPF de ambas partes, Ministerio del Interior y CSN. El Grupo elaboró una guía de evaluación e inspección de los PPF, delimitando el papel de cada actor (órgano ejecutivo autonómico, MITERD, MIE y CSN).

Hay que señalar que la evaluación de los PPF debe de estar coordinada entre el CSN y el Ministerio del Interior y que en 2020, con motivo de la pandemia, hubo una demora en estas evaluaciones, ya que conllevan comprobaciones *in situ* de las instalaciones.

Al final de 2020 el CSN había informado favorablemente los PPF de 52 instalaciones y seguía en curso la evaluación de otros 96 PPF.

Protección del paciente

Durante 2020 y en el marco del convenio de colaboración sobre protección radiológica que suscribieron en 2010 el CSN y el Ministerio de Sanidad , se realizaron actividades en las áreas de prevención de exposiciones accidentales, calidad en los procedimientos con uso de radiaciones, gestión de emergencias, investigación, desarrollo e innovación y protección al paciente:

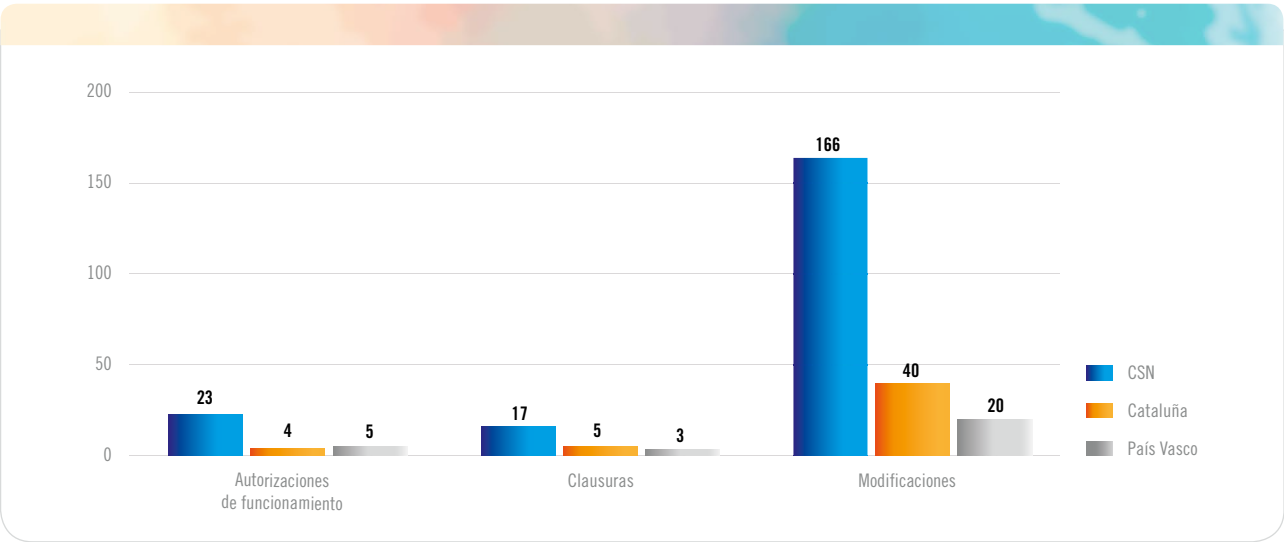
- En diciembre de 2020 finalizó el Proyecto DOPOES II. "Realización de un estudio sobre aplicación de niveles de referencia de dosis (DRLs) en los procedimientos de radiodiagnóstico médico en pacientes, utilizados en los centros sanitarios españoles, así como su contribución a las dosis recibidas por la población". Este proyecto se ha realizado mediante un Acuerdo específico de colaboración del CSN con la Universidad de Málaga, siendo financiado por el CSN. Los datos obtenidos son del mayor interés para actualizar los niveles de referencia en radiodiagnóstico, tal como requiere la buena práctica y la normativa en la materia.

  – Proyecto MARRTA para el desarrollo de un modelo de riesgo en las prácticas de radioterapia avanzada de los Servicios de Radioterapia. El objetivo es facilitar la implantación de los requisitos para la prevención de accidentes en radioterapia incluidos en la Directiva 2013/59/Euratom y en el Real Decreto 601/2019 sobre justificación y optimización del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas en exposiciones médicas. En el proyecto participan, además de los integrantes del Foro de protección radiológica en el medio sanitario, la Sociedad Española de Oncología Radioterápica (SEOR) y la Sociedad Española de Técnicos en Radiología, Radioterapia y Medicina Nuclear (AETR).

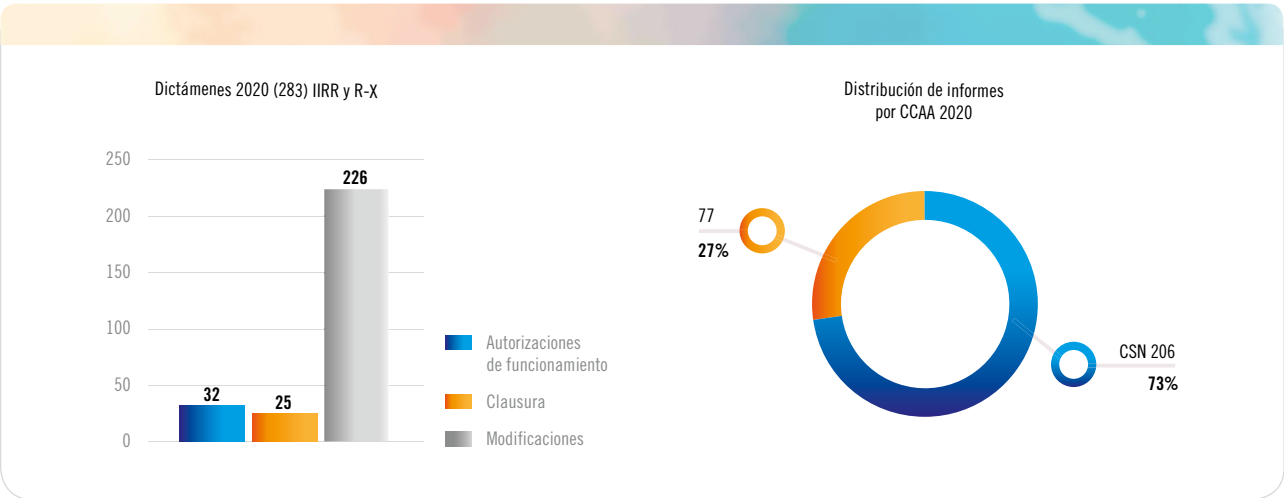
4.4.3. Licenciamiento

En 2020 se emitieron 283 dictámenes referentes a autorizaciones de instalaciones radiactivas. El personal del CSN evaluó 206 de esas solicitudes y las restantes 77 solicitudes fueron evaluadas por personal técnico de las respectivas comunidades autónomas con encomienda de funciones. Los gráficos a continuación muestran el tipo de autorizaciones de IIRR y resume la actividad por comunidades autónomas.

Gráfica 4.4.3.1. Información sobre actividades de licenciamiento de instalaciones radiactivas en el año 2020



Grafica 4.4.3.2. Dictámenes del CSN en instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico médico



La tabla a continuación muestra el estado de situación relativa a los procesos de licenciamiento gestionados en 2020, indicando las solicitudes recibidas, los informes realizados y los pendientes a 31 de diciembre.

Tabla 4.4.3.1. Número de expedientes de licenciamiento recibidos, resueltos y pendientes en distintos tipos de instalaciones radiactivas

	TIPO DE SOLICITUD			
	FUNCIONAMIENTO	MODIFICACIÓN	CLAUSURA	TOTAL
Solicitudes recibidas	22	199	18	239
Solicitudes informadas	32	226	24	282
Solicitudes pendientes de informe 31/12/20	7	153	6	166

[a] Las clausuras informadas incluyen las que responden a solicitud del titular y las clausuras de oficio. Una clausura de oficio es aquella que propone el CSN a iniciativa propia, en general cuando comprueba que el titular ha desaparecido y/o abandonado la instalación y las fuentes radiactivas han sido retiradas.

La tabla siguiente resume el número de expedientes informados por tipo de solicitud y campo de aplicación.

Tabla 4.4.3.2. Expedientes informados por tipo de solicitud y campo de aplicación

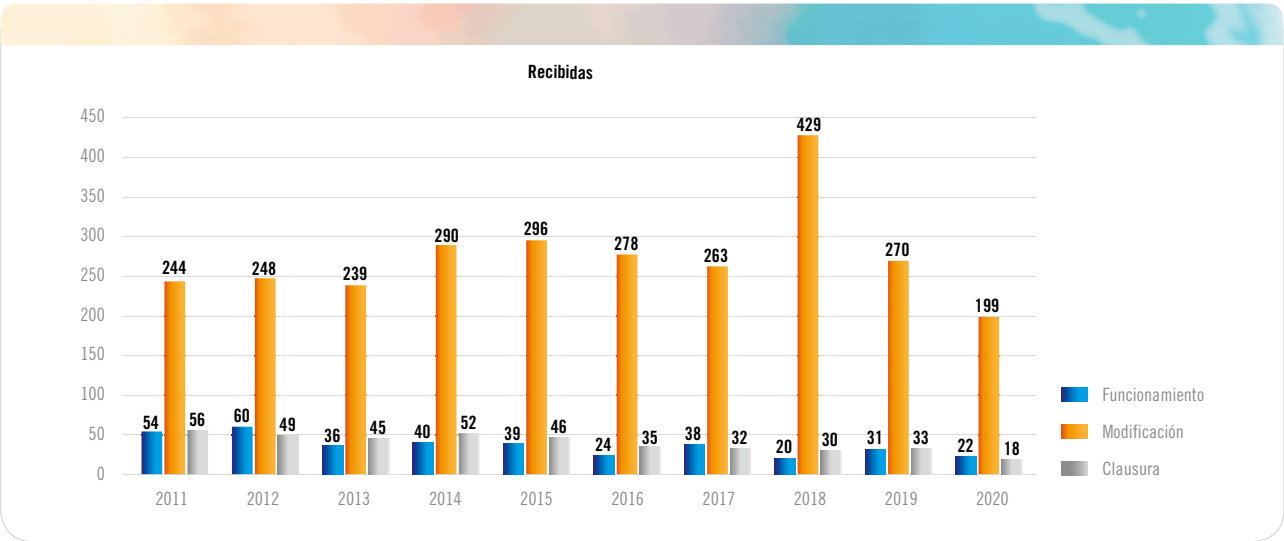
AUTORIZACIÓN	INDUSTRIA			MEDICINA		INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA		COMERCIALIZACIÓN	
	1ª	2ª	3ª	2ª	3ª	2ª	3ª	2ª	3ª
Funcionamiento	–	8	11	9	-	-	2	1	1
Clausura	–	10	4	5	-	-	3	2	-
Modificación	–	58	17	107	2	12	8	20	2
Totales	-	76	32	121	2	12	13	23	3

En la tabla 4.4.3.3 a continuación se detallan los procesos de licenciamiento más destacados de 2020, por sectores de aplicación.

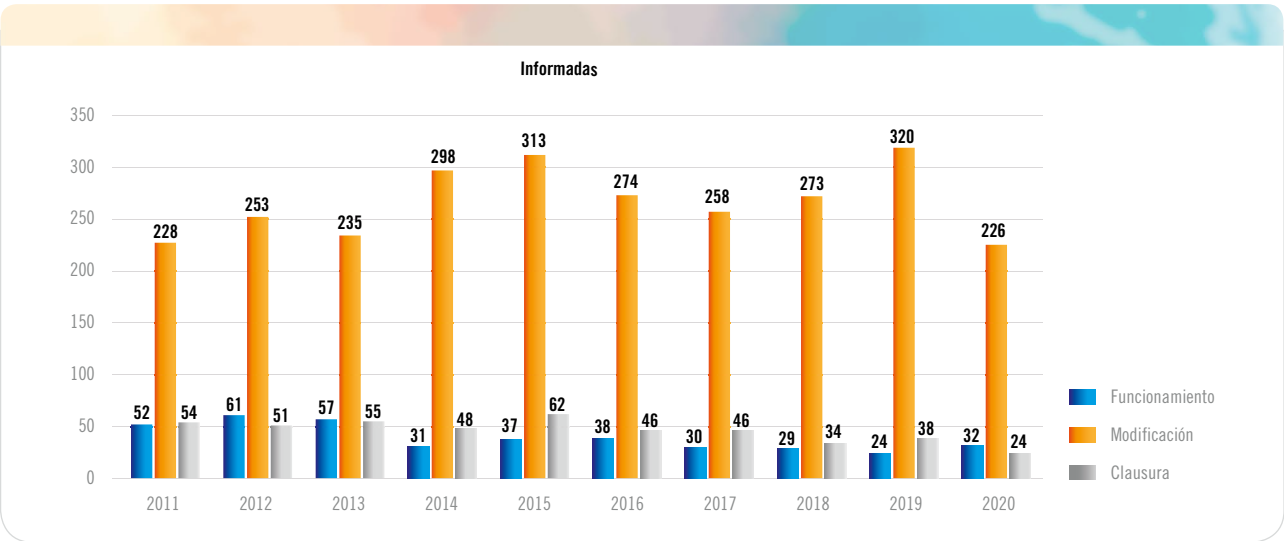
Tabla 4.4.3.3. Procesos de licenciamiento más destacados de 2020

LICENCIAMIENTOS DESTACADOS 2020, POR TIPO DE ÁMBITO DE ACTUACIÓN	
APLICACIÓN	**PROCESOS**
INSTALACIONES INDUSTRIALES	• Se han informado numerosas solicitudes de puesta en marcha y de modificación de equipos de rayos X portátiles tipo pistola para el análisis de materiales, manteniéndose el incremento en el uso de este tipo de equipos detectado en años anteriores. • El alto número de altas y bajas de delegaciones en instalaciones de gammagrafía ha supuesto informar revisiones de PPF, así como nuevas instalaciones. • La modificación de la instalación radiactiva de 1ª categoría del Sincrotrón ALBA para incorporar dos nuevas líneas de luz. • La modificación de la instalación radiactiva del Centro de Láseres Pulsados (CLPU) para incorporar blancos materiales donde puede inducirse la producción de neutrones a partir del acelerador láser-plasma VEGA-3.
INSTALACIONES COMERCIALES	• Modificaciones de IIRR existentes, principalmente ampliaciones de equipos o fuentes a comercializar (aumento de actividades de isótopos ya autorizados o nuevos equipos similares a los ya autorizados y, en menor medida nuevos tipos). • Solicitudes de autorizaciones de funcionamiento. • Informe para la comercialización de microesferas de Y-90 para la embolización de lesiones hepáticas.
INSTALACIONES MÉDICAS	• Modificaciones de instalaciones de radioterapia asociadas a la renovación de aceleradores lineales médicos y a las nuevas técnicas como la radioterapia guiada por imagen (IGRT), la radioterapia de intensidad modulada (IMRT), radioterapia estereotáxica craneal (SRT) y corporal (SBRT), la arcoterapia volumétrica modulada (V-MAT, Rapid-Arc), los equipos de tomoterapia o los Cyberknife . • Se ha informado la solicitud de Autorización de Funcionamiento del primer acelerador lineal de electrones médico combinado de la firma ELEKTA Unity en España, resultado de la fusión de un acelerador médico y una resonancia magnética. Se encuentra ubicado en el Hospital Carlos III, adscrito a la organización asistencial del Hospital Universitario La Paz, en Madrid. La instalación está en fase de pruebas de aceptación. La Notificación de Puesta en Marcha que autoriza al tratamiento de pacientes, se prevé en el primer semestre de 2021, tras la preceptiva inspección. • En el caso de las instalaciones de medicina nuclear, hay un incremento de solicitudes de renovación de equipos de imagen híbridos de tomografía de emisión de positrones (PET-TC) o de gammagrafía (SPECT-TC) con tomografía computarizada de rayos X. Se han aumentado asimismo tanto las solicitudes de procedimientos con radioisótopos, que se realizan fuera de la propia instalación, (ej: ^{90}Y en procedimientos terapéuticos de radioembolización o ^{99m}Tc o semillas de ^{125}I en procedimientos diagnósticos de lesiones tumorales) como los de terapia con radiofármacos (^{177}Lu). • Notificación de puesta en marcha de la Unidad de Protonterapia de la Clínica de Navarra en marzo de 2020, tras haberse concedido la autorización de funcionamiento en 2019.
INSTALACIONES DE RX DIAGNÓSTICO	En 2020 el CSN continuó recibiendo, procedentes de la autoridad competente de industria de las CCAA, expedientes de declaración de instalaciones e inscripción en el Registro de Instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico.

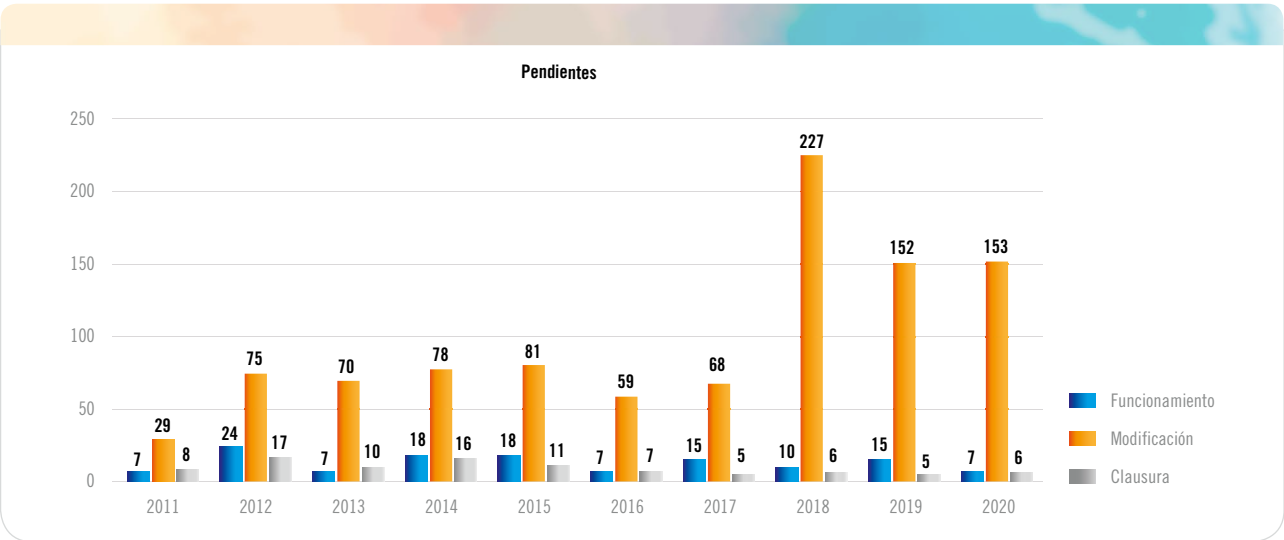
Gráfica 4.4.3.3. Histórico de solicitudes de autorización IIRR recibidas desde 2011 a 2020



Gráfica 4.4.3.4. Histórico de solicitudes de autorización IIRR informadas desde 2011 a 2020



Gráfica 4.4.3.5. Histórico de solicitudes de autorización IIRR pendientes desde 2011 a 2020



4.4.4. Supervisión y control de las instalaciones

El CSN efectúa el control del funcionamiento de las instalaciones, bien directamente a través de la inspección a las propias instalaciones y la revisión de los informes anuales, bien indirectamente, a través de la inspección a los Servicios de Protección Radiológica (SPR) que realizan tareas de evaluación de riesgos radiológicos, establecimiento de normas de acceso y funcionamiento, formación, control de calidad, etc en las instalaciones en las que prestan servicio.

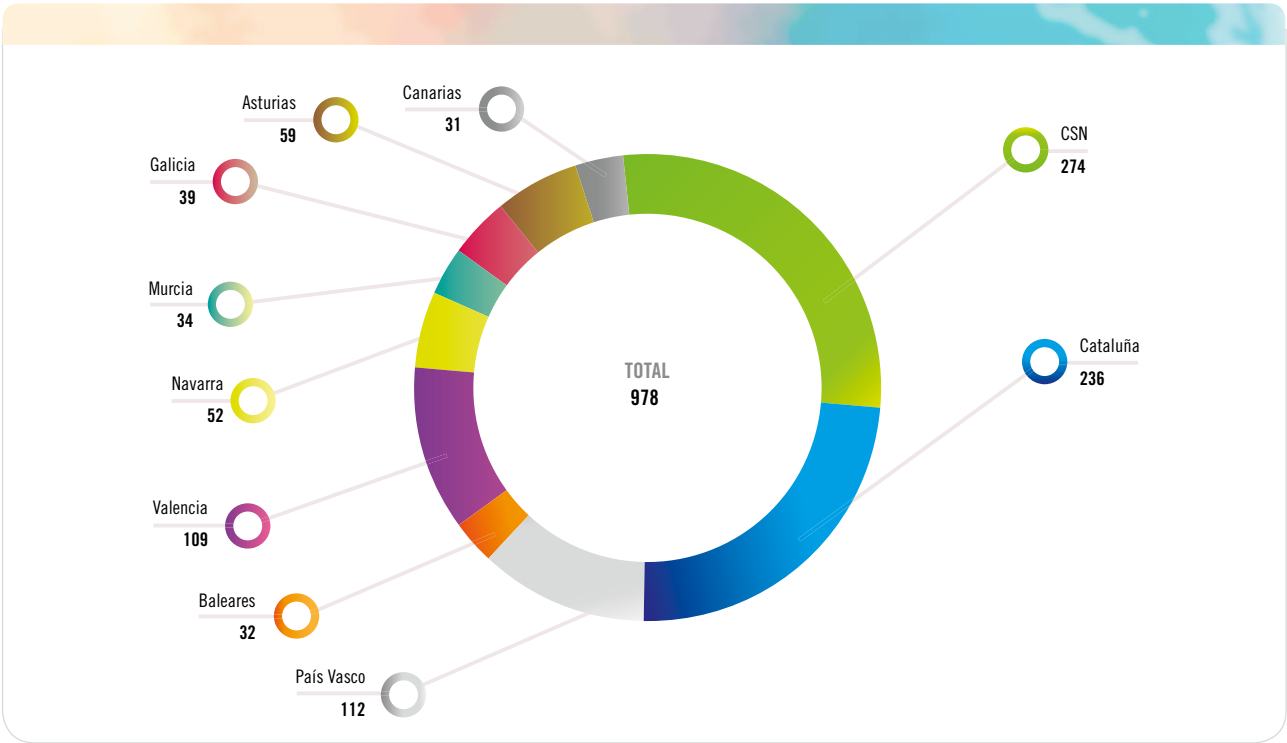
En las inspecciones anuales a los SPR de los hospitales se controla indirectamente el funcionamiento de las IIRR y de las instalaciones de radiodiagnóstico médico autorizadas en cada hospital, así como de las instalaciones de radiodiagnóstico médico de los centros de asistencia sanitaria a los que los 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 radiodiagnóstico médico y a otro tipo de aplicaciones.

Además de las inspecciones, la revisión de los informes anuales de actividad constituye un elemento básico para la supervisión y el control de las instalaciones. En 2020 el CSN evaluó 1.228 informes anuales de IIRR y del orden de 3.000 informes anuales de instalaciones de radiodiagnóstico médico. El CSN revisó una muestra representativa de estos últimos, incluyendo los que habían presentado alguna deficiencia en años anteriores, los de hospitales, instituciones con gran número de equipos, centros con radiología intervencionista, TC y equipos móviles. Asimismo, el CSN revisa los informes de las instalaciones cubiertas por cada SPR autorizado.

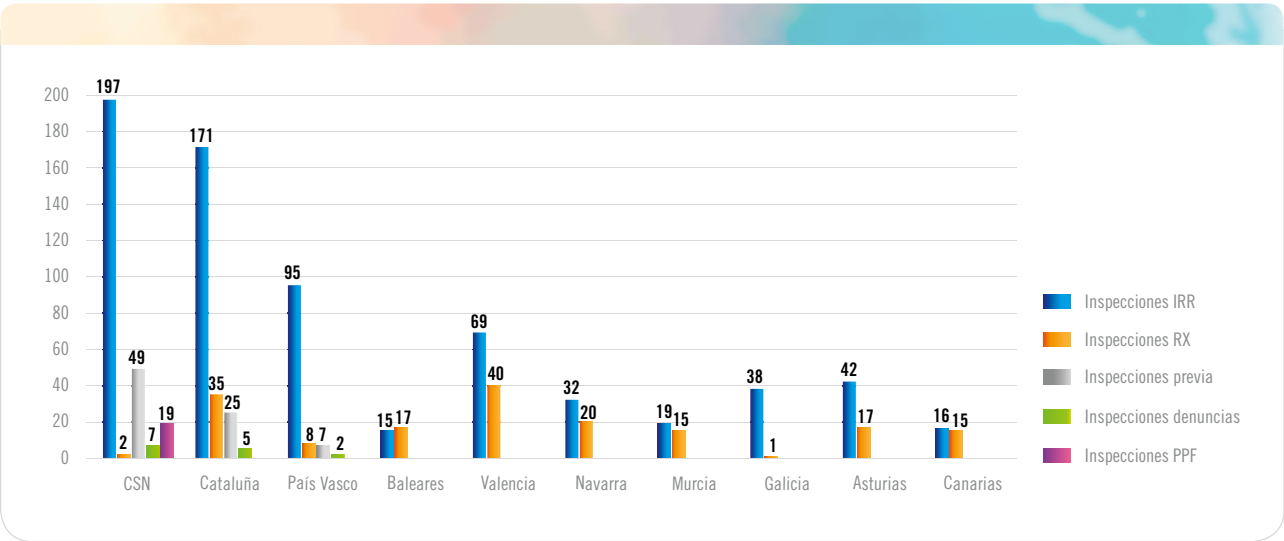
El CSN dispone en la actualidad de acuerdo de encomienda con 9 CCAA con funciones de inspección, y en algunos casos, de evaluación de instalaciones radiactivas: Asturias, Islas Baleares, Canarias, Cataluña, Galicia, Murcia, Navarra, País Vasco, y Valencia.

En 2020 se realizaron 978 inspecciones a instalaciones radiactivas. Su distribución por tipos y comunidades autónomas se muestra en las siguientes figuras:

Gráfica 4.4.4.1. Inspecciones a IRAs realizadas por CCAA con acuerdo de encomienda con el CSN en el año 2020



Gráfica 4.4.4.2. Inspecciones realizadas por CCAA con acuerdo de encomienda en el año 2020 distribuidas por tipo de inspección e instalación radiactiva

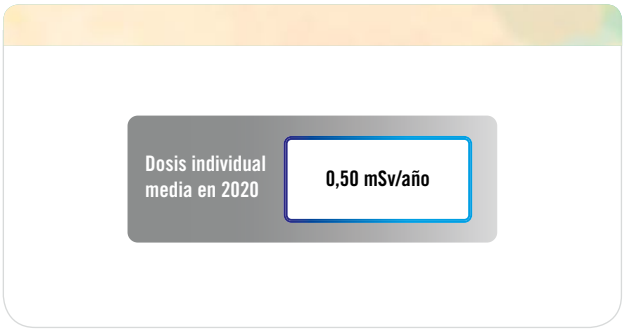


En 2020 el análisis de las actas levantadas en las inspecciones, de los informes anuales de las instalaciones, de la información sobre materiales y equipos radiactivos suministrados por las instalaciones de comercialización y de los datos de gestión de residuos proporcionados por Enresa, dio lugar a la remisión de 247 cartas de control, relativas a diversos aspectos técnicos de licenciamiento y control de las instalaciones.

Adicionalmente, entre las actividades de control cabe destacar la atención de denuncias, de las que en 2020 se recibieron 53, referidas a instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico médico. Siempre que se ha considerado apropiado se ha efectuado una visita de inspección para hacer las comprobaciones necesarias *in situ*. En algunos casos la investigación de las denuncias reveló un incumplimiento que dio lugar a acciones coercitivas ejecutadas por el CSN y en todos los casos la Subdirección de Protección Radiológica Operacional contestó formalmente por escrito al denunciante, informando del resultado de las investigaciones realizadas. Al redactar este informe, todas las denuncias se han resuelto, salvo 6, que continúan en curso.

4.4.5. Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente que desarrollaron su actividad durante 2020 en instalaciones radiactivas y que recambiaron adecuadamente su dosímetro fue de 105.919 a los que corresponde una dosis colectiva de 11.376 mSv.persona



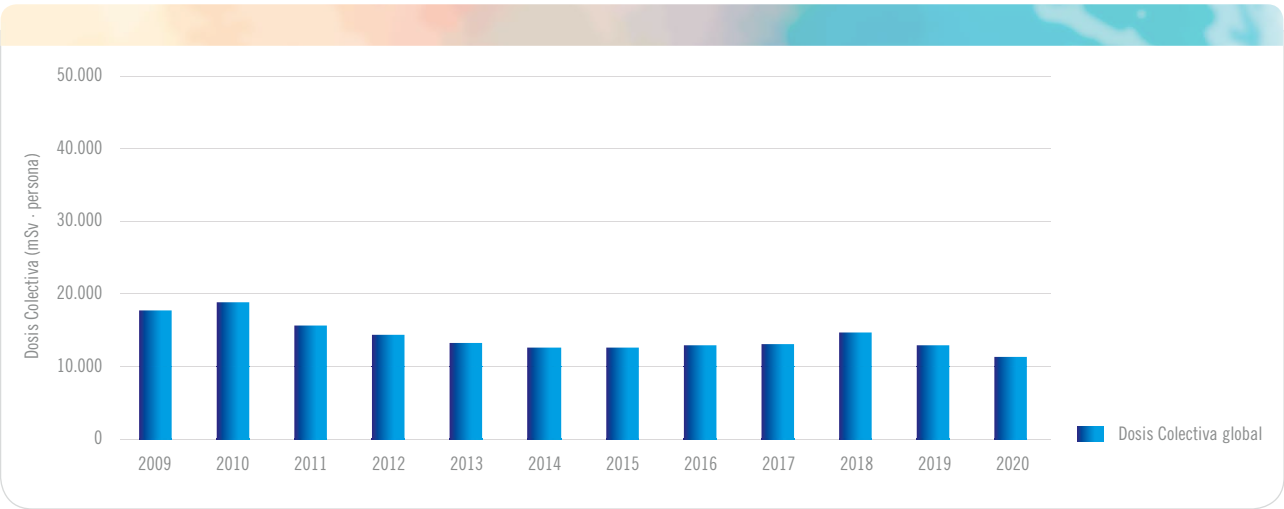
Si se consideran en el cálculo de este parámetro únicamente a los trabajadores con dosis significativas y se excluyen los casos de potencial sobreexposición, la dosis individual media de este colectivo resultó ser de 0,50 mSv/año, lo que representa un porcentaje del 1% de la dosis anual máxima permitida en la legislación española (50 mSv/año).

En la tabla 4.4.5.1 se presenta información desglosada de la distribución del número de trabajadores expuestos, dosis individual media y colectiva en los distintos tipos de instalaciones radiactivas. La gráfica 4.4.5.1 muestra la evolución temporal de la dosis colectiva para el personal del conjunto de dichas instalaciones.

Tabla 4.4.5.1. 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	93.280	9.757	0,48
Instalaciones radiactivas industriales	7.401	1.396	0,76
Otras instalaciones	5.238	223	0,33

Gráfica 4.4.5.1. Dosis colectiva en instalaciones radiactivas



En 2020 se registraron 7 casos de potencial superación del límite anual de dosis establecido en la reglamentación. El protocolo de actuación en estos casos es el siguiente:

1. Una vez informado el CSN se requiere al titular de la instalación:
   - Que el trabajador afectado se retire de cualquier actividad laboral que implique exposición a radiaciones.
   - Que el trabajador se someta a un reconocimiento médico especial por un servicio de prevención que determine su aptitud para volver a su actividad laboral habitual.
2. El CSN investiga las circunstancias que dieron lugar a la superación del límite de dosis en un proceso que, habitualmente, comprende tres etapas:

- Requerir al titular información detallada sobre las circunstancias y acciones correctoras adoptadas.
- Realizar una inspección a la instalación para esclarecer las circunstancias.
- Evaluar la información disponible y elaborar un informe de la investigación.

3. El CSN informa de las conclusiones de la investigación, tanto al titular de la instalación como al trabajador afectado.

La experiencia del CSN muestra que, en la mayoría de casos, se trata de lecturas anómalas de los dosímetros como consecuencia de una inadecuada gestión del mismo (olvido del dosímetro en una sala de exploración, etc), sin corresponder a la dosis recibida por el trabajador.

Los 7 casos registrados en 2020 están en proceso de investigación, sin poder concluirse aún sobre la dosis recibida por los trabajadores.

Dosis administrativas

Desde abril de 2003 el CSN viene aplicando una política de asignación de dosis administrativas a los trabajadores expuestos que no recambian su dosímetro durante tres meses consecu-

tivos, correspondiente a la fracción del límite anual de dosis a lo largo de ese periodo (2 mSv por mes).

La asignación de dosis administrativas en caso de indisponibilidad de lectura dosimétrica es una estrategia consolidada internacionalmente, como indican los informes del Comité Científico de las Naciones Unidas sobre los Efectos de las Radiaciones Ionizantes (UNSCEAR).

Siguiendo la práctica habitual de los países que, como España, implantan dicha política, y con objeto de no falsear las estadísticas sobre las dosis ocupacionales, estas dosis administrativas se excluyen de las valoraciones de este informe.

El número total de trabajadores a los que se han asignado dosis administrativas fue de 8.563 (29 de estos trabajadores no llegaron a recambiar su dosímetro a lo largo del año), la mayoría en el ámbito de las instalaciones médicas.

4.4.6. Sucesos

En 2020 los titulares de IIRR notificaron los sucesos que se detallan en la tabla 4.4.6.1, resultantes de la aplicación de la Instrucción IS-18, del CSN, sobre los criterios para la notificación de sucesos e incidentes radiológicos.

En la tabla a continuación se resumen las incidencias notificadas en 2020 para las instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría.

Tabla 4.4.6.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2020

INSTALACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA	ACCIONES Y CONSECUENCIAS
KLÖCKNER PENTAPLAST ESPAÑA. Sant Feliu de Buixalleu. (Gerona)	Inundación de la nave de los equipos radiactivos por desbordamiento del rio Tordera a causa de un temporal. La instalación cuenta con 4 equipos de medida de gramaje con fuentes radiactivas encapsuladas. El nivel del agua alcanzó 60 cm y los equipos se encontraban a 120 cm por lo que no se produjo la afectación de los cabezales.	Los equipos se desconectaron de la red y se cerraron los obturadores a la espera de una revisión de su estado por la empresa de mantenimiento. Las fuentes son de categoría 5 que, según la categorización del OIEA, no pueden causar lesiones permanentes a las personas. Clasificación INES 0.
INQUA, SL. Lérida	Pérdida de equipos de medida de densidad y humedad de suelos que contienen fuentes encapsuladas. El suceso se descubrió en una inspección, realizada con objeto de presenciar la transferencia a ENRESA de los equipos y fuentes radiactivas almacenadas en la instalación.	De los 10 equipos que constaban en las Actas de Inspección anteriores, solo se encontraban 8, sin haber podido localizar los otros 2 equipos. Clasificación INES 1 (Anomalía). A finales de 2020 INQUA no almacena equipos ni material radiactivo en los búnkeres.
CENTRO NACIONAL DE ACELERADORES. SEVILLA	Incidente en el bunker de la sala de experimentación de la línea externa del ciclotrón existente en el Centro Nacional de Aceleradores (CNA). Cuando se estaba realizando un experimento de irradiación de materiales para investigación, al cerrar la puerta blindada del bunker se produjo una avería que dejó dicha puerta a unos 20 cm de completar su cierre, imposibilitando el arranque del ciclotrón y llevando a cancelar el experimento.	El CNA adoptó medidas compensatorias y el Servicio Técnico de CuriumPharma restableció la operación del ciclotrón. La inspección reactiva del CSN verificó que las tasas de dosis eran próximas al fondo en los aledaños de la puerta del bunker, con el ciclotrón en funcionamiento. Las medidas adoptadas se consideraron adecuadas. Clasificación INES 0.
IBERHIPAC, SA. Saucedilla (Cáceres)	Pérdida de fuente radiactiva encapsulada de un equipo de medida de espesor. La fuente iba a ser retirada por ENRESA como residuo radiactivo. Para ello se desmontó la línea de producción donde se encontraba instalada la fuente y se introdujo en un embalaje el cabezal con la fuente radiactiva, pero el personal de ENRESA advirtió que la fuente no se encontraba dentro del embalaje.	La fuente se detectó fortuitamente en los pórticos de una chatarrería de San Martín de Valdeiglesias. La chatarrería comunicó el hallazgo al CSN y a ENRESA, que retiró la fuente. Clasificado como INES 1, anomalía

Tabla 4.4.6.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2020 (continuación)

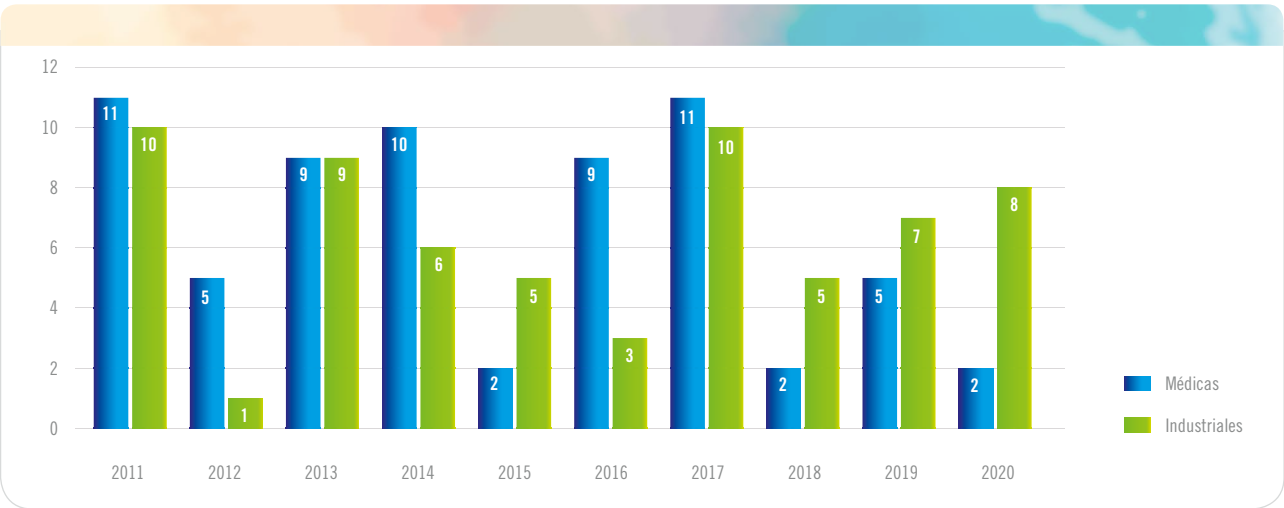
INSTALACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA	ACCIONES Y CONSECUENCIAS
FERRALLES BATLLE, SLU. Granollers (Barcelona)	Sustracción de equipo portátil de fluorescencia de RX para análisis instrumental. En abril de 2020 personal de la empresa presentó una denuncia a los Mossos de Escuadra, pues al acceder a la instalación se encontraron que se habían practicado 5 agujeros de 1 m^2 cada uno y el equipo de rayos x no se encontraba en la instalación. El equipo dispone de 2 enclavamientos de seguridad	El suceso se comunicó durante el COVID-19. En la etapa de normalidad se efectuó una inspección de control a la instalación. El equipo de RX era de muy baja energía asimilable a una fuente de categoría 5, con riesgo radiológico muy bajo Clasificado INES 0.
CENTRO ANDALUZ DE DIAGNÓSTICO PET. Málaga	Incendio en las dependencias contiguas, propiedad del Centro de Diagnóstico Scanner, de la instalación PET-CT del Centro Andaluz de Diagnóstico PET en Málaga. El supervisor de la instalación recibió un aviso del Centro de Alarmas, al activarse los detectores de humo. Ambos Centros de diagnóstico estaban cerrados al público porque eran las 22,20 h de la noche.	Concluido el trabajo de los bomberos, el supervisor comprobó la ausencia de daños en la instalación y en las fuentes radiactivas, de categoría 5. El personal de Philips comprobó el equipo PET-CT. El suceso no tuvo impacto en las personas, ni en la instalación. Clasificación INES 0.
HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE SALAMANCA	Vertido no programado al exterior de la instalación de residuos líquidos de Lutecio-177 utilizado en medicina nuclear. El viernes se descubrió el vertido, correspondiente a los residuos generados la tarde del jueves anterior por una paciente tratada con 7,4 GBq (200 mCi) de Lu-177. Alrededor de 3,7 GBq de actividad fueron eliminados por orina y vertidos al desagüe general del Hospital.	Considerando el vertido de 3,7 GBq en 400 m^3 estimados de evacuación total diaria del Hospital, la dosis máxima estimada por ingestión del público es de 82 µSv, muy por debajo del límite reglamentario de 1 mSv. El titular ha modificado el procedimiento de actividades terapéuticas incluyendo la verificación de las llaves de paso de residuos en las listas periódicas de chequeo. Clasificación INES 1, Anomalía.
ELABOREX, Mérida (Badajoz)	Sustracción de un equipo de medida de densidad y humedad de suelos, provisto de fuentes radiactivas encapsuladas de categoría 4. El equipo se encontraba en el interior del maletero de un vehículo a cargo de un operador con licencia vigente, del que se sustrajo el equipo durante el estacionamiento del vehículo unos minutos en la puerta de la vivienda del operador.	El operador comunicó el robo al supervisor, quien lo comunicó a la Jefatura Superior de Policía de Badajoz. El CSN emitió una Nota de Prensa con la descripción y acciones a seguir en caso de localización. Clasificación INES 1, Anomalía.
TORRASPAPEL, SA. Sant Joan Les Fonts (Gerona)	Pérdida de hermeticidad de una fuente encapsulada de categoría 5 y contaminación de un medidor de contenido de cenizas en papel. Los técnicos de mantenimiento detectan defectos en la ventana de medida, desmontan el cabezal y lo llevan a la sala de reparación. En el banco de trabajo se derrama agua por la ventana de medida del cabezal. El nivel de radiación del agua, 1,2 µSv/h, es superior al fondo por lo que se cierra el local con llave y se señaliza como zona vigilada.	En la instalación se acordona la zona con niveles de radiación por encima de 0,2 µSv/h y se llama a una UTPR para gestionar la contaminación y acondicionar el cabezal con la fuente. El CSN efectúa una inspección y se contacta con ENRESA para la retirada de la fuente. Clasificación INES 0.
SERVICIOS DE CONTROL E INSPECCIÓN, SA. (SCI). Ajalvir (Madrid). DELEGACIÓN DE VALENCIA.	Las fuertes lluvias del 05-11-2020 en la zona del Barranco de Picassent provocaron una riada, con entrada de agua en la nave donde se encuentra el recinto de almacenamiento que alojaba dos equipos radiactivos.	Se mantuvo en todo momento la vigilancia del búnker de almacenamiento. Los equipos resultaron ligeramente afectados, por lo que se trasladaron a la sede central en Madrid, para su revisión y comprobación de la hermeticidad de las fuentes. Clasificado INES como 0.

En 2020 el Panel de Revisión de Experiencias Operativas y Reguladoras en Instalaciones Radiactivas, celebró una reunión, en la que se revisaron:

- 13 sucesos notificados por los titulares de instalaciones radiactivas españolas;
- 1 suceso y experiencias relevantes reportadas por la comunidad internacional;

En la gráfica 4.4.6.1 se representa la evolución de sucesos en instalaciones médicas e industriales desde el año 2011 hasta el 2020

Gráfica 4.4.6.1. Sucesos en instalaciones médicas e industriales desde el año 2011 hasta el 2020



4.4.7. Acciones coercitivas

Como resultado de las actuaciones de supervisión y control de las instalaciones, el CSN propuso durante 2020:

1. Al órgano ejecutivo de la Comunidad de Madrid, la apertura de un expediente sancionador por falta grave al titular de una instalación radiactiva porque durante una operación de gammagrafía en búnker manipuló la fuente un operador sin la preceptiva licencia, entre otros incumplimientos tipificados en la reglamentación y, aunque no hubo daño a la población ni al medio ambiente, sí se produjo una situación de peligro.

2. Al órgano ejecutivo de la Comunidad de Madrid, la apertura de un expediente sancionador por falta grave al titular de otra instalación radiactiva porque durante una operación de gammagrafía en búnker se incumplieron diversas normas de seguridad, lo que dio lugar a un incidente con resultado de una sobredosis por irradiación externa.

3. El CSN suspendió temporalmente el funcionamiento de una instalación radiactiva dedicada a la medida de densidad y humedad de suelos por no disponer de licencia alguna de supervisor en vigor, ni de control dosimétrico del personal, situación que no se corrigió pese a la remisión por parte del CSN de un apercibimiento y de tres multas coercitivas impuestas por el CSN al titular, dos de ellas en 2020. El titular podrá solicitar el levantamiento de la suspensión si corrige las deficiencias que la causaron.

Asimismo, el CSN ha emitido 24 apercibimientos a instalaciones radiactivas y de rayos X de radiodiagnóstico médico. Adicionalmente, en el ejercicio de las funciones que el CSN les tiene encomendadas, el Gobierno Vasco emitió cinco apercibimientos y uno la comunidad autónoma de las Islas Baleares, lo que computa un total de 30 apercibimientos en 2020, en cada uno de los cuales se identifican las desviaciones encontradas y se requiere al titular su corrección en un plazo determinado, en general de dos meses. (Ver la gráfica 3.1.7.5 Acciones coercitivas)

4.5. Entidades de servicios, licencias de personal y otras actividades

Una parte de la actividad del CSN se refiere a las entidades o empresas que prestan servicios en el ámbito de la protección radiológica, según lo establecido en el artículo 2 de la Ley de Creación del CSN en lo relativo a:

1. Conceder y/o revocar las autorizaciones de las entidades o empresas que presten servicios en el ámbito de la PR e inspeccionar y controlar dichas entidades o empresas.

2. Colaborar con las autoridades sanitarias en la vigilancia de los trabajadores profesionalmente expuestos y en la atención de las personas potencialmente afectadas por las radiaciones ionizantes.

3. Crear y mantener el registro de empresas externas a los titulares de instalaciones nucleares o radiactivas y efectuar su control e inspección en lo necesario.

4. Emitir, a solicitud de parte, apreciación favorable sobre diseños, metodologías, modelos de simulación o protocolos relacionados con la seguridad nuclear y la protección radiológica.

5. 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.

6. Homologar programas y cursos de formación que capaciten para dirigir y operar las instalaciones radiactivas y los equipos de rayos X con fines de diagnóstico médico.

La tabla 4.5.1 y gráficos siguientes resumen la actividad del CSN en relación con estas entidades de servicios y actividades, según se detalla en los apartados a continuación

Tabla 4.5.1. Entidades de servicios. Actividad 2020

ACTIVIDAD 2020 EN RELACIÓN CON EMPRESAS Y ENTIDADES DE SERVICIO		
SERVICIO	**EN VIGOR**	**ACTIVIDAD**
SPR	93	• 2 nuevos servicios autorizados • 7 inspecciones
UTPR	43	• 3 nuevas unidades autorizadas • 2 modificaciones de autorizaciones • 1 inspección
Servicios de Dosimetría Personal	21 (externa) 9 (interna)	• 3 modificaciones de autorizaciones
Empresas externas (contratas)	2290	• Control a través de las inspecciones de PR Operacional durante recargas
Venta y asistencia R-X médico	367	• 2 informes de nuevas autorizaciones • 2 informes de modificaciones • 20 evaluaciones de informes anuales
Otras (OAR)	108	• 9 nuevas entidades informadas • 12 informes de modificaciones de autorización • 1 informe de clausura • 1 informe denegatorio
Licencias y Acreditaciones	14.847 IIRR 165.277 R-X 279 CCNN 202 I.ciclo	• IIRR (1.237 concesiones y 1536 prórrogas) • R-X (2.063 acreditaciones expedidas) • CCNN (27 concesiones y 28 renovaciones) • I.ciclo (13 concesiones y 27 renovaciones)
Entidades homologadas cursos IIRR y RX	36 Entidades cursos IIRR 83 Entidades cursos RX	• 4 nuevas Entidades homologadas • 11 modificaciones de homologaciones + 4 modificaciones por parte SCAR • 26 inspecciones a un total de 41 cursos + 6 Inspecciones realizadas por Encomienda P. Vasco
Aprobación tipo aparatos	261	• 6 informes de nuevas aprobaciones • 15 informes de modificaciones de aprobación

4.5.1. Servicios y unidades de protección radiológica

El RPSRI 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 CSN.

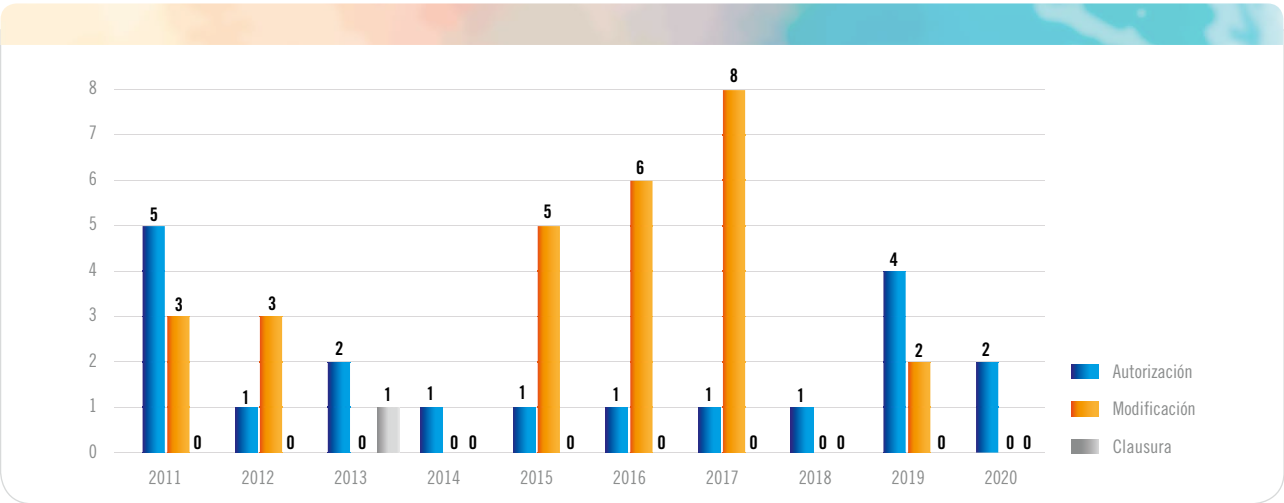
En 2020, el CSN autorizó 2 nuevos SPR y 3 nuevas UTPR, con lo que al cierre del año el número de SPR y UTPR autorizados por el CSN en toda España era, respectivamente, de 93 y 43.

En 2020 se realizaron 7 inspecciones de control a SPR autorizados y 1 inspección de control a UTPR autorizadas.

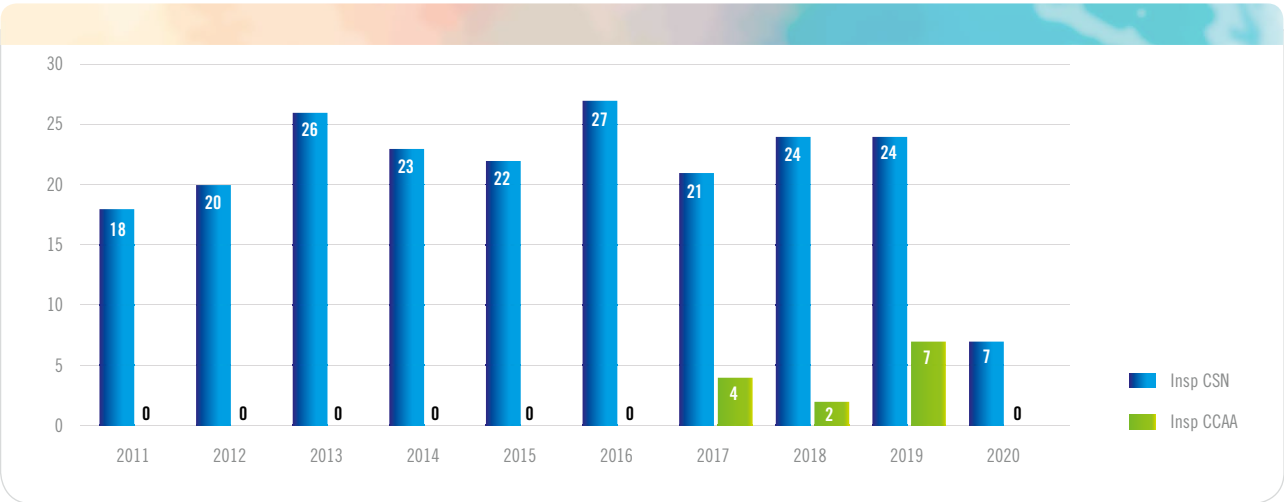
Las gráficas 4.5.1.1 y 4.5.1.2 muestran, respectivamente, la evolución histórica de las actividades de licenciamiento (autorizaciones, modificaciones y revocaciones) y las inspecciones de los SPR en el período 2011-2020.

Análogamente, las gráficas 4.5.1.3 y 4.5.1.4 muestran, respectivamente, la evolución histórica de las actividades de licenciamiento e inspecciones del CSN respecto a las Unidades Técnicas de protección radiológica (UTPR) en el período decenal 2011-2020.

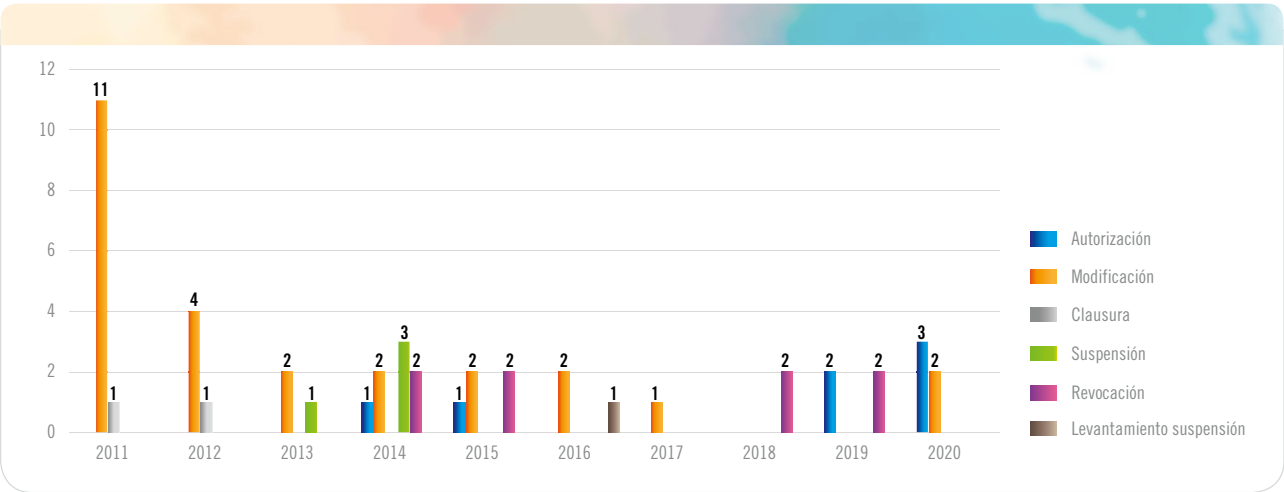
Gráfica 4.5.1.1. Actividades de licenciamiento en Servicios de Protección Radiológica desde 2011 hasta 2020



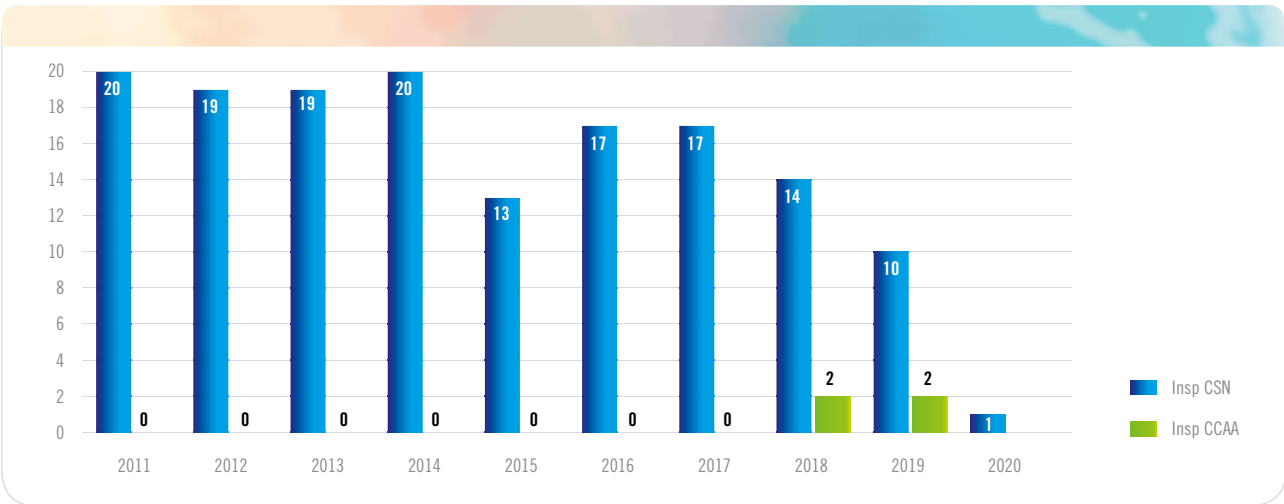
Grafica 4.5.1.2. Actividades de inspección en Servicios de Protección Radiológica desde 2011 hasta 2020



Gráfica 4.5.1.3. Actividades de licenciamiento en Unidades Técnicas de Protección Radiológica desde 2011 hasta 2020



Gráfica 4.5.1.4. Actividades de inspección en Unidades Técnicas de Protección Radiológica desde 2011 hasta 2020



4.5.2. Servicios de dosimetría personal

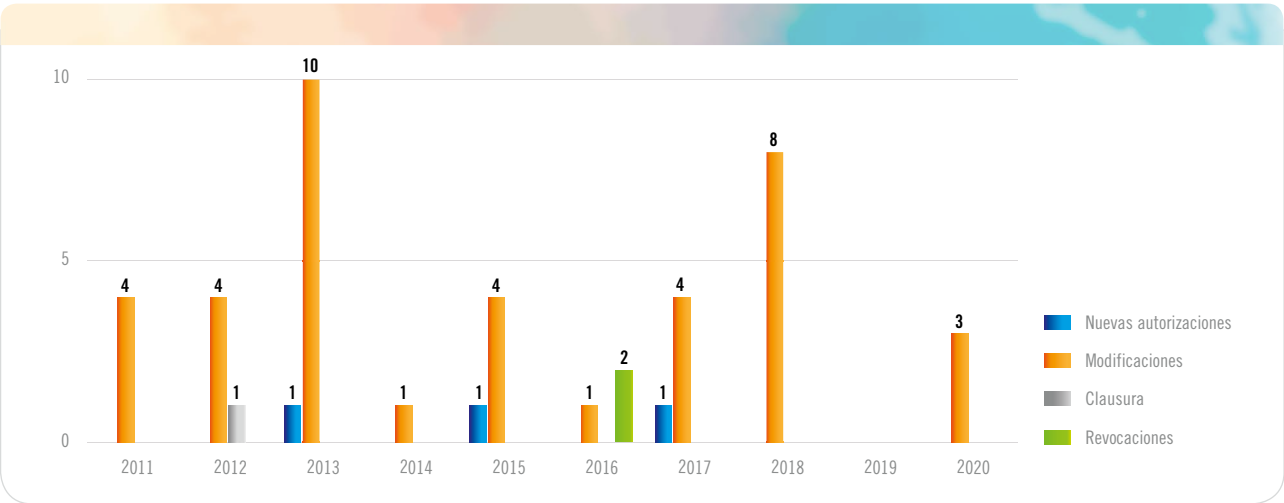
La vigilancia dosimétrica de los trabajadores expuestos a las radiaciones ionizantes está regulada por el Real Decreto 783/2001, en el que se establece que la dosimetría individual debe ser efectuada por los servicios de dosimetría personal expresamente autorizados por el CSN.

En 2020 no se han autorizado nuevos servicios, pero se han modificado las autorizaciones previamente concedidas a 3 servicios en el ámbito de la dosimetría externa. Al cierre del año, el número de servicios de dosimetría externa autorizados era de 21 y de dosimetría interna 9.

En 2020 no se han realizado inspecciones de control a estos servicios, como consecuencia de la alerta sanitaria por COVID-19.

En las gráficas 4.5.2.1 y 4.5.2.2 a continuación puede verse la evolución histórica de las inspecciones y procesos relacionados con las autorizaciones de servicios de dosimetría personal externa (SDPE) y servicios de dosimetría personal interna (SDPI) en el período decenal 2011-2020.

Gráfica 4.5.2.1. Evolución histórica los procesos relacionados con las autorizaciones de SDPE y SDPI



Del análisis de los datos representados en esta gráfica se observa que el número de servicios de dosimetría externa e interna en el ámbito nacional ha permanecido bastante estable a lo largo del tiempo dado que son servicios que requieren un alto grado de especialización y dotados de una elevada complejidad técnica

Gráfica 4.5.2.2. Número de Inspecciones de Servicios de dosimetría personal en el periodo 2011-2020

Del análisis de los datos representados en esta gráfica se observa que el número de inspecciones realizadas por el CSN a servicios de dosimetría externa e interna autorizados ha disminuido a partir del año 2016 debido al cambio de criterios de inspección establecido a partir del año 2017 en este tipo de servicio en base a la aplicación de un análisis de enfoque graduado (*graded approach*) donde se establecen periodos de inspección asociados a un análisis conmensurado del riesgo del tipo de instalaciones. Así mismo, indicar que en el año 2020 debido a impacto de pandemia por la COVID-19 no se llevaron a cabo inspecciones de este tipo de servicios

4.5.3. 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 CSN, denominado *Registro de empresas externas*.

A finales de 2020 estaban dadas de alta en el Registro de empresas externas un total de 2.290 empresas que, en gran parte, desarrollan su actividad en el ámbito de las centrales nucleares.

4.5.4. Empresas de venta y asistencia técnica de equipos de radiodiagnóstico médico

Desde 1992 la venta y asistencia técnica de equipos de rayos X médicos pasaron a ser actividades reguladas 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.

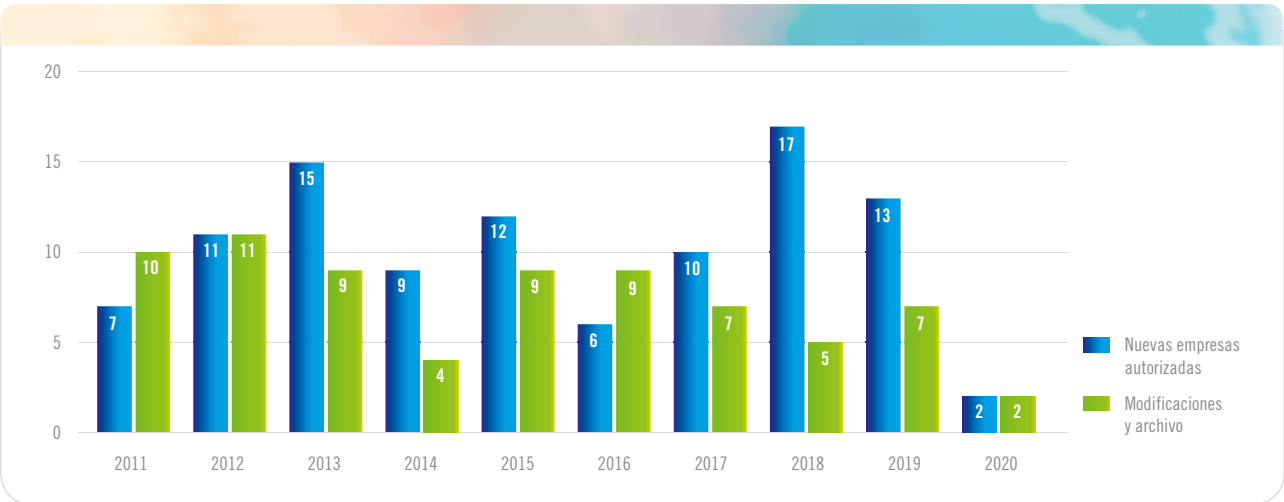
Según se establece en dicho Reglamento, la autorización de las empresas de venta y asistencia técnica de equipos de rayos X corresponde a los órganos competentes de las comunidades autónomas, previo informe favorable del CSN. Estas autorizaciones constan en el correspondiente registro central y son válidas en todo el territorio nacional.

En 2020 se evaluaron unos 30 informes anuales de actividad remitidos al CSN por las empresas de venta y asistencia técnica, correspondientes a 2019.

En 2020 el CSN informó la autorización de 2 nuevas empresas de venta y asistencia técnica y la modificación de la autorización previamente concedida a otras dos, con lo que, al cierre del año, el número de empresas autorizadas era de 367.

La gráfica a continuación muestra los datos de evolución histórica de las solicitudes de autorización y modificación de empresas evaluadas por el CSN en el período decenal 2011-2020. Se observa una tendencia estable en el número de solicitudes, con algún periodo alcista (2013 ó 2018) no significativo. Lo más destacable es la reducción acusada de solicitudes en 2020, por el impacto de la pandemia COVID-19.

Gráfica 4.5.4.1. Actividades de licenciamiento de ERX periodo 2011-2020



A partir del análisis de los datos expuestos en la gráfica anterior se observa que el número de solicitudes de empresas de venta y asistencia técnica evaluadas por el CSN previa a emisión de autorización por el órgano ejecutivo competente, así como las solicitudes asociadas a modificación o archivo de estas entidades permanece con una tendencia estable, si bien se aprecia algún periodo como 2013 ó 2018 donde hay una pequeña tendencia alcista, su número no es significativo. En el año 2020 se ha observado impacto de la pandemia por la COVID-19 reduciéndose de forma significativa el número de solicitudes evaluadas por el CSN.

4.5.5. Licencias de personal

4.5.5.1. Licencias de personal en instalaciones radiactivas

Con el fin de garantizar el funcionamiento seguro de las instalaciones, el RINR 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 CSN IS-07 establece los campos de aplicación para los que se deberá solicitar esta licencia.

La tabla 4.5.5.1.1 recoge el número de licencias concedidas, renovadas y vigentes a 31 de diciembre de 2020.

Tabla 4.5.5.1.1. Concesión y renovación de licencias de instalaciones radiactivas. Año 2020

INSTALACIÓN	NUEVAS LICENCIAS Y PRÓRROGAS					VIGENTES 31/12/20		
	CONCESIONES			PRÓRROGAS				
	SUPERVISOR	OPERADOR	JEFE PR	SUPERVISOR	OPERADOR	SUPERVISOR	OPERADOR	JEFE PR*
Instalaciones radiactivas 1ª categoría (excepto ciclo combustible)	–	7	–	2	6	11	30	1
Instalaciones radiactivas 2ª y 3ª categoría (excepto Ciemat)	318	912	9	470	1.058	3.957	10.849	205
Total	**318**	**919**	**9**	**472**	**1.064**	**3.968**	**10.879**	**206**

* Jefe de Servicio de Protección (incluye títulos de Jefe de Servicio de UTPR).

Con respecto a las instalaciones de rX médicos, el Real Decreto 1085/2009, por el que se aprueba el *Reglamento sobre Instalación y Utilización de Aparatos de Rayos X con fines de diagnóstico médico*, requiere que estas instalaciones estén inscritas en un registro y que el personal que las dirige u opera obtenga una acreditación personal que asegure la necesaria formación sobre protección radiológica. Dicha acreditación puede ser justificada mediante la superación de cursos o programas homologados, o bien mediante vía directa, justificando los conocimientos y experiencia para obtener la acreditación. Los requisitos para la obtención de esas acreditaciones se establecen en la Instrucción del CSN IS-17, sobre acreditación y homologación de cursos o programas de formación para el personal de dichas instalaciones. En el apartado 4.5.6 se detalla la información sobre la homologación de cursos.

A 31 de diciembre de 2020, el número total de personas acreditadas para dirigir u operar instalaciones de radiodiagnóstico médico era de 165.277, como muestra la tabla siguiente, en la que se detallan las acreditaciones expedidas en 2020 por el CSN y las procedentes de entidades homologadas para impartir cursos de formación para la acreditación de este personal.

Tabla 4.5.5.1.2. Número de acreditaciones concedidas en el año 2020

ACREDITACIONES RADIODIAGNÓSTICO MÉDICO SEGÚN RD-1085/2009 E IS-17. AÑO 2020		
VÍA DE ACREDITACIÓN	DIRIGIR	OPERAR
Expedidas por el CSN	81	1.983
Superación cursos homologados (según actas de entidades homologadas)	1.162	1.385
TOTAL ACREDITACIONES A 31-12-20 (165.277)	**64.675**	**100.602**

4.5.5.2. Licencias de personal de operación de centrales nucleares

Según establece el RINR, se requiere que el personal que dirija la operación y 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 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 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 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 los requisitos aplicables a su formación académica, formación específica, entrenamiento y experiencia previa.

Actualmente todas las centrales nucleares españolas en explotación disponen de simuladores de alcance total réplica de sus salas de control, aceptados por el CSN, mantenidos continuamente por los titulares de las centrales según 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 para el mantenimiento de sus competencias. El CSN inspecciona, dentro del alcance del SISC y con frecuencia bienal, la formación de todo el personal de las centrales nucleares, tanto con licencia como sin ella.

La tabla a continuación muestra las licencias concedidas, renovadas y vigentes en las centrales nucleares españolas, a 31 de diciembre de 2020.

Tabla 4.5.5.2.1. Concesión y renovación de licencias de centrales nucleares, durante el año 2020

INSTALACIÓN	NUEVAS LICENCIAS Y PRÓRROGAS					VIGENTES 31/12/20		
	CONCESIONES			RENOVACIONES				
	SUPERVISOR	OPERADOR	JEFE PR	SUPERVISOR	OPERADOR	SUPERVISOR	OPERADOR	JEFE PR*
C.N. Sta. Mª Garoña	–	–	–	–	–	10	6	2
C.N. Almaraz I y II	2	5	–	6	2	23	35	4
C.N. Ascó I y II	–	3	–	7	1	32	36	4
C.N. Trillo	4	–	–	5	–	16	23	3
C.N. Cofrentes	1	–	–	–	7	17	24	4
C.N. Vandellós II	–	–	–	3	–	18	19	4
TOTAL	**7**	**8**	**–**	**21**	**10**	**116**	**143**	**21**

* Jefe de Servicio de Protección (incluye títulos de Jefe de Servicio de UTPR).

4.5.5.3. Licencias de personal en instalaciones del ciclo de combustible y en desmantelamiento

El RINR impone a las instalaciones del ciclo del combustible los mismos requisitos de disponibilidad de licencias de supervisor y operador que para centrales nucleares. Los requisitos establecidos en la Instrucción del Consejo IS-11 son igualmente aplicables a las instalaciones que se encuentran en desmantelamiento, aunque en estos casos el número de personal con licencia es más reducido.

La tabla a continuación muestra las licencias de operación concedidas, renovadas y vigentes a 31/12/2020 para estas instalaciones.

Tabla 4.5.5.3.1. Concesión y renovación de licencias de instalaciones del ciclo de combustible y desmantelamiento. Año 2020

INSTALACIÓN	NUEVAS LICENCIAS Y PRÓRROGAS					VIGENTES 31/12/20		
	CONCESIONES			RENOVACIONES				
	SUPERVISOR	OPERADOR	JEFE PR	SUPERVISOR	OPERADOR	SUPERVISOR	OPERADOR	JEFE PR
Fábrica de Juzbado	–	3	–	–	5	12	35	3
Saelices Quercus/Elefante	–	–	–	1	4	3	7	1
Ciemat Nuclear	–	–	–	1	–	1	1	–
Ciemat Radiactivas	–	2	–	6	4	56	57	2[1]
Cabril	–	–	–	–	–	5	6	1
Vandellós I	–	–	–	1	–	3	–	1
José Cabrera	–	–	–	–	–	1	2	1

[1] También para nucleares

4.5.6. Homologación de cursos de formación de personal de instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico

La formación especializada de las personas que obtienen las licencias de operador y supervisor se imparte a través de cursos homologados por el CSN, con el objetivo de que las personas que realicen y superen los cursos adquieran unos conocimientos esenciales sobre los riesgos de las radiaciones ionizantes y su prevención y minimización en la actividad correspondiente.

Para las instalaciones radiactivas esta función se desarrolla en la guía del CSN GS-5.12 *Homologación de cursos de formación de supervisores y operadores de instalaciones radiactivas* y para las instalaciones de 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*.

Los programas y desarrollos de estos cursos son similares a los de los países pertenecientes a la Unión Europea. Se trata de una actividad sometida a los procesos habituales de supervisión y control del CSN.

Las actuaciones más relevantes realizadas en este ámbito en 2020 se relacionan de manera resumida en la tabla 4.5.6.1

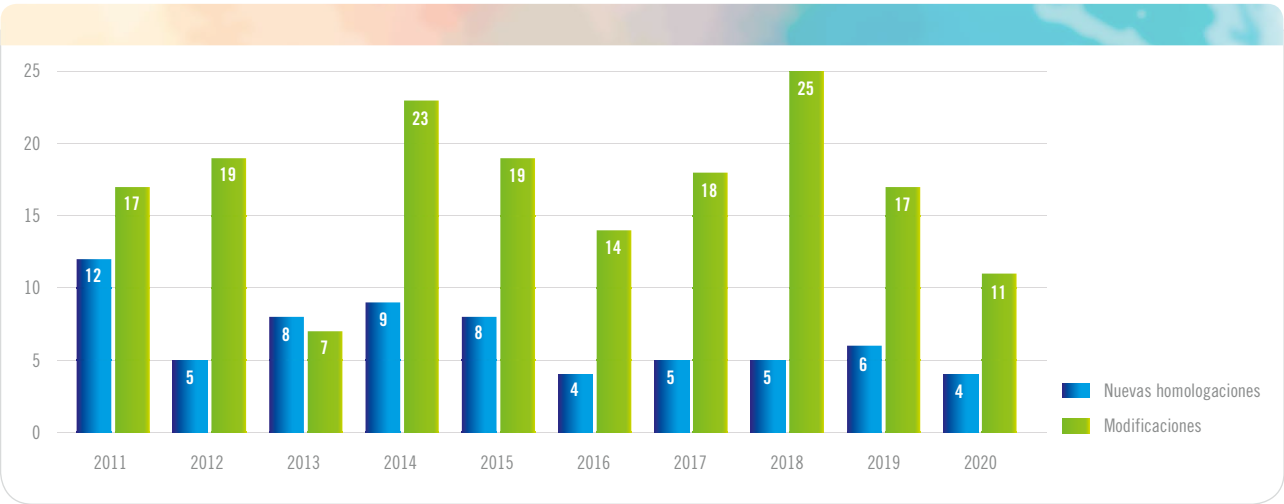
Tabla 4.5.6.1. Actividades relevantes en las actividades relacionadas con los cursos de formación

3 modificaciones de la homologación de entidades para personal de IIRR
8 modificaciones de la homologación de entidades para personal de instalaciones de radiodiagnóstico
4 nuevas entidades homologadas para cursos de instalaciones de radiodiagnóstico
26 inspecciones del CSN asociadas a la evaluación de 41 cursos de IIRR
6 inspecciones realizadas por la encomienda del País Vasco sobre cursos de IIRR

Adicionalmente, cabe mencionar el proyecto desarrollado por el CSN para proporcionar material educativo sobre todos los campos de aplicación de las instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico, con el fin de facilitar la impartición de los citados cursos y, con ello, la formación de los trabajadores. Este material está a disposición de cualquier usuario, a través de la página web del Organismo. https://www.csn.es/home

La gráfica 4.5.6.1 a continuación muestra que el número de solicitudes de homologaciones de cursos de formación para personal de instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico es estable a lo largo del tiempo. En el caso de las solicitudes de modificaciones presentadas por las entidades ya homologadas también se observa una tendencia estable identificando dos años donde el número fue algo mayor correspondientes al año 2014 y 2018 pero cuyo aumento no es suficientemente significativo para identificar una causa o tendencia fuera de la norma general. En el año 2020 la formación se ha visto impactada por la pandemia por la COVID-19 siendo necesario la utilización de métodos telemáticos para impartición de los módulos teóricos.

Gráfica 4.5.6.1. Evolución de autorizaciones y homologaciones de entidades que imparten cursos de formación para el personal de las instalaciones radiactivas durante el periodo 2011-2020



4.5.7. Otras actividades reguladas

El RINR prevé en su artículo 74 la necesidad de autorización, previo informe del CSN, de otras actividades como 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.

Estas actividades recaen en empresas que, si bien no necesitan autorización como instalación radiactiva, deben ser autorizadas por el CSN para desarrollar su actividad, puesto que forman parte de la cadena de suministradores de equipamiento y servicios, de los que depende la seguridad radiológica de las instalaciones que los reciben. Los procesos asociados a estas autorizaciones se realizan conforme a la Instrucción del CSN IS-40, sobre la *Documentación de 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.*

La transferencia de material radiactivo es objeto del apartado 4.7.1 de este informe.

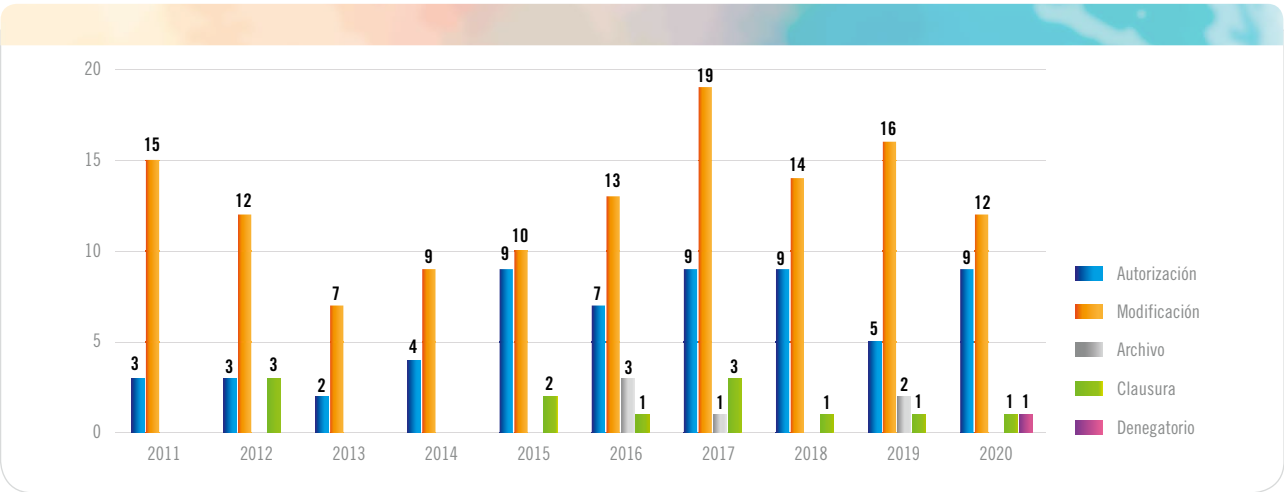
En 2020 el CSN informó las 22 solicitudes de entidades de comercialización y asistencia técnica de aparatos generadores de radiaciones ionizantes que se relacionan a continuación y se resumen en la tabla 4.5.7.1

Tabla 4.5.7.1 Relación de otras actividades reguladas (OAR) en el año 2020

12 modificaciones de autorizaciones ya existentes
9 autorizaciones nuevas
1 clausura
1 informe denegatorio

La gráfica 4.7.5.1 a continuación muestra la evolución histórica de las solicitudes de otras actividades reguladas (OAR) en el período decenal 2011-2020.

Gráfica 4.7.5.1. Evolución histórica de las solicitudes de otras actividades reguladas (OAR) en el periodo 2011-2020



A partir de la gráfica anterior se observa que desde el año 2011 hasta la actualidad el número de solicitudes de autorización de entidades de comercialización y asistencia técnica de aparatos generadores de radiaciones ionizantes ha aumentado progresivamente estabilizándose en los últimos años. En el caso de las solicitudes de modificacion de las autorizaciones la tendencia ha sido estable desde el año 2011 hasta la fecha.

4.5.7.1. Aprobación de tipo de aparatos radiactivos

El anexo II del RINR define los requisitos para obtener la exención como instalación radiactiva de los aparatos que incorporen sustancias radiactivas o generen radiaciones ionizantes, mediante la aprobación de tipos de aparatos. Mayoritariamente, esta aprobación se concede a equipos de rayos X cuyos riesgos pueden ser controlados de manera efectiva mediante un buen diseño y un adecuado mantenimiento que permita mantener las condiciones de aprobación.

En 2020 el CSN emitió 21 informes favorables (15 de modificación y 6 de nuevas autorizaciones de aprobación de 54 modelos de aparatos radiactivos), como se muestra en la tabla a continuación.

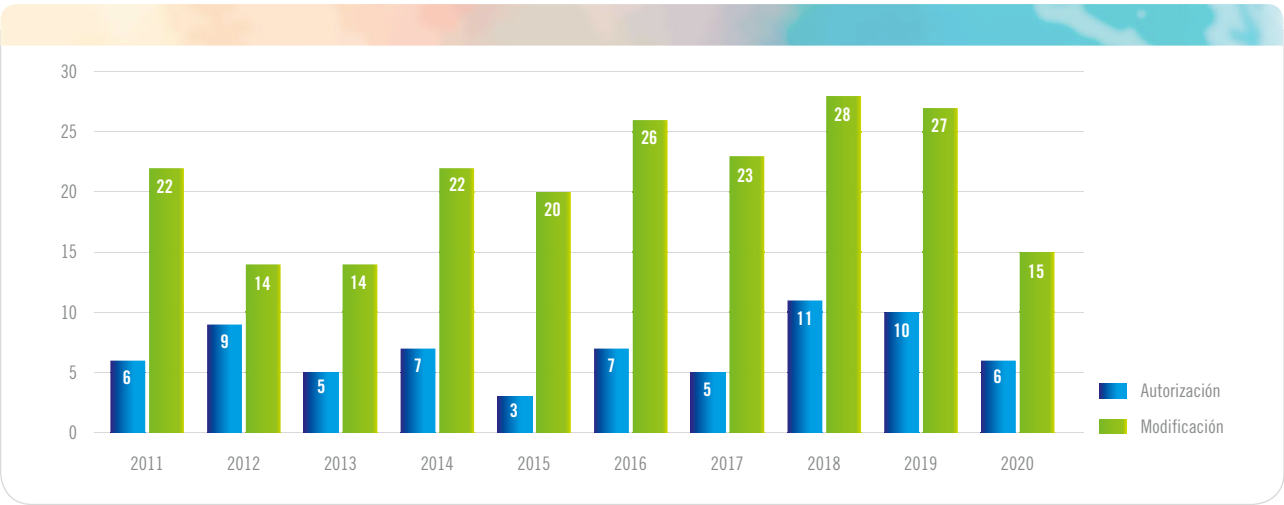
En la tabla 4.5.7.1.1 se relacionan los informes de los modelos con aprobación de tipo realizados en 2020.

Tabla 4.5.7.1.1. Informes sobre aprobaciones de tipo de aparatos radiactivos en 2020

APARATO RADIACTIVO	SOLICITANTE	CAMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE EQUIPO	FECHA DEL INFORME
L-3 COMUNICATIONS SECURITY AND DETECTION SYSTEMS, modelo CLEARSCAN	COMERCIAL DE TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS, SAU (COTELSA)	NC	G	13/01/20
ADANI, modelos BV6080, BV100100TB, BV5030CA, BV6045DV, BV7080DV y BV100100DV	COMERCIAL DE TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS, SAU (COTELSA)	C	G	24/02/20
BRUKER, NHM-X160	BRUKER ESPAÑOLA, SA	AI	G	02/03/20
FAXITRON, modelo ULTRAFOCUS 100	PALEX MEDICAL, SA	IP	G	20/04/20
CASSEL, modelos XRAY SHARK XBD10, XBD10BF, XBD20+, XBD20+BF, XBD20+IN LIQUID, XBD40 y XBD51	IBERCASSEL, SL	IE/INE/AI	G	20/04/20
THERMO SCIENTIFIC, modelo ARL EQUINOX 100	THERMO FISHER SCIENTIFI, SLU	AI	G	20/04/20
BRUKER MICRO CT, modelos SKYSCAN 1276 y SKYSCAN 1278	BRUKER ESPAÑOLA, SA	TC	G	06/05/20
BRUKER NHM-X277	BRUKER ESPAÑOLA, SA	AI	G	11/05/20
NORDSON DAGE, modelo EXPLORER ONE	AB DEVICES ELECTRONICS, SL	IP	G	25/05/20
TOMRA SORTING RECYCLING, modelo X-TRACT X-4	TOMRA SORTING, SL	INE	G	25/05/20
RX SOLUTIONS	METROLOGÍA SARIKI, SA	TC	G	15/06/20
TESCAN, modelo CORETOM	ZEPPELIN METROLOGY, SL	TC	G	04/09/20
YXLON INTERNACIONAL, modelos NANOFOCO, MICROFOCO y NANO+MICRO	IZASA SCIENTIFIC, SLU	IP/TC	G	04/09/20
TEST RESEARCH INC., serie TR7600 AXI, modelos TR7600 SIII, TR7600 F2D, TR7600 F3DSII, TR7600 F3D, TR7600 LL SIII, TR7600 TL SIII, TR7600 X SII CT, TR7600 X SII, TR7600 XLL SII	CRM SYNERGIES, SL	IC	G	04/09/20
CASSEL, serie XRAY SHARK	IBERCASSEL, SL	IE/INE/AI	G	04/09/20
PHOENIX X-RAY, modelos MICROMEX NEO 160/180 y NANOMEX NEO 180	MASONEILAN, SLU	IP	G	14/09/20
RIGAKU, modelos XTALAB SYNERGY-S, XTALAB SYNERGY-I,				
XTALAB SYNERGY-R y XTALAB SYNERGY-DW	PARALAB, SA	AI	G	21/09/20
SHIMADZU, modelo EDX-8100P	IZASA SCIENTIFIC, SAL	AI	G	10/11/20
VOTI DETECTION, modelos XR3D-60, XR3D-60s, XR3D-6D, XR3D-7, XR3D-7D, XR3D-100, XR3D-100D y XR3D-100BD	GECI ESPAÑOLA, SA	IB/C	G	16/11/20
HORIBA, modelo PX-375	TCA-TÉCNICAS DE CONTROL Y ANÁLISIS, SA	AI	G	23/11/20
HEUFT, modelo PRIME	HEUFT HISPANIA, SA	CP/IE	G	17/12/20

La gráfica 4.5.7.1.1 muestra la evolución histórica de las autorizaciones y modificaciones de aprobaciones de tipo de aparatos en el período decenal 2011-2020, se observa una tendencia estable en cuanto a los informes emitidos por el CSN en relación con solicitudes de aprobación de tipo de aparatos radiactivos. Esta tendencia es análoga a la observada en el caso de solicitudes de emisión de informes relativos a modificación de aprobación de tipo de aparatos radiactivos.

Gráfica 4.5.7.1.1. Evolución en los últimos diez años de informes de autorización, y modificación emitidos por el CSN para la aprobación de tipo de equipos radiactivos



4.6. Transporte de material radiactivo

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 OIEA.

La seguridad en el transporte descansa fundamentalmente en la seguridad del embalaje y tienen carácter secundario los controles operacionales durante 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 como responsable de la preparación del bulto de transporte (embalaje más su contenido).

Los requisitos de los embalajes son más exigentes conforme aumenta 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 de material radiactivo que se realizan en España son del ámbito médico y de investigación, dentro de bultos Exceptuados o del tipo A. El transporte de residuos radiactivos procedentes de las instalaciones nucleares y radiactivas con destino al CA El Cabril precisa normalmente de bultos Exceptuados, tipo Industrial o tipo A, 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.

La tabla 4.6.1 resume los requisitos de aprobación y notificación por tipo de bulto.

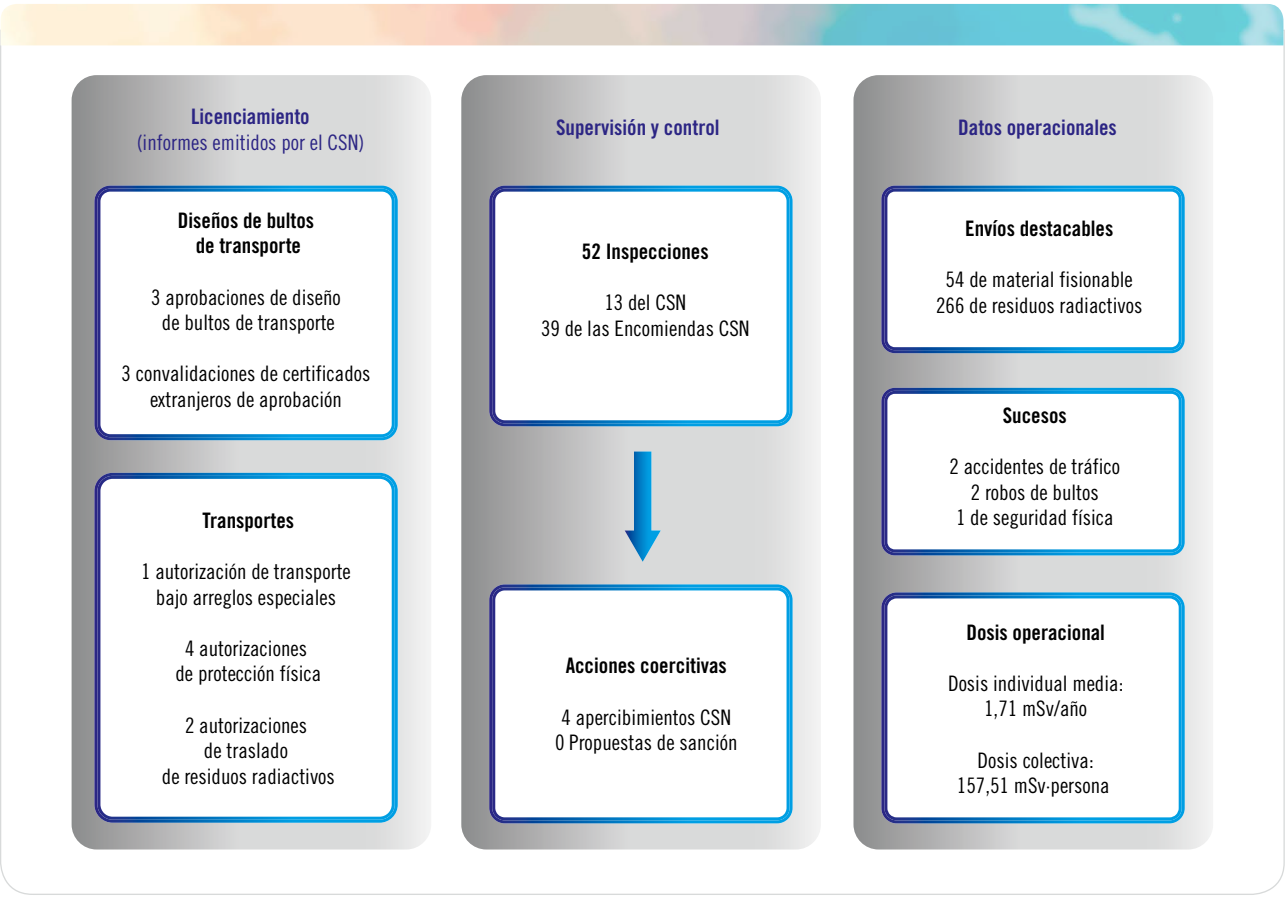
Tabla 4.6.1. Requisitos de aprobación y notificación en el transporte de material radiactivo

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.

La figura 4.6.1 siguiente resume los hitos del CSN en materia de transporte en 2020, según se detalla en los apartados a continuación:

Figura 4.6.1. Hitos en materia de transporte en 2020



4.6.1. Actividades de licenciamiento

Las actividades de licenciamiento incluyen:

- Aprobaciones de diseño de bultos de transporte y convalidaciones de certificados de aprobación de bultos en el país de origen del diseño.

- 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, conforme al RD 1308/2011, sobre P*rotección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas*.

- Autorizaciones de traslados de residuos radiactivos, conforme al RD 243/2009, que regula la vigilancia y control de traslados de residuos radiactivos y combustible nuclear gastado entre Estados miembros o procedentes o con destino al exterior de la Comunidad Europea.

- Autorizaciones para la reducción de la cobertura de la responsabilidad civil por daños nucleares, según el artículo 57 de la Ley 25/1964, de energía nuclear.

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 la evaluación del CSN descansa en el análisis de la aprobación otorgada por el regulador de origen, con especial atención al estudio del riesgo de criticidad en bultos para materiales fisionables y en los procedimientos de uso y mantenimiento de todos los tipos de bultos.

La tabla 4.6.1.1 a continuación muestra que en 2020 se emitieron 3 revisiones de aprobación de diseño de bulto de origen español (R), todas ellas de contenedores de combustible gastado,

Tabla 4.6.1.1. Informes de aprobación de bultos de transporte en 2020

DENOMINACIÓN DEL DISEÑO	IDENTIFICACIÓN PAÍS ORIGEN	IDENTIFICACIÓN ESPAÑOLA	INFORME CSN
TN 81	F/366/B(U)F-96	E/160/B(U)F-96	9/01/2020
Traveller	USA/9297/AF-96	E/119/AF-96	11/03/2020
HI STAR 100	E/120/B(U)F-96	E/120/B(U)F-96	18/11/2020
ENUN 52B	E/147/B(M)F-96	E/147/B(M)F-96	25/11/2020
NPC	USA/9294/AF-96	E/108/AF-96	2/12/2020
ENSA DPT	E/077/B(U)F-96	E/077/B(U)F-96	16/12/2020

Tabla 4.6.1.2. Informes sobre autorizaciones relacionadas con el transporte en el año 2020

TIPO DE AUTORIZACIÓN	SOLICITANTE	MATERIAL TRANSPORTADO	PROCEDENCIA	DESTINO	FECHA DEL INFORME
Autorización de transporte bajo arreglos especiales	Enusa	4 elementos combustibles no irradiados	Fábrica de combustible nuclear de Juzbado (Salamanca)	CN DOEL-4 (Bélgica)	5/02/2020

Tabla 4.6.1.2. Informes sobre autorizaciones relacionadas con el transporte en el año 2020) (Continuación)

TIPO DE AUTORIZACIÓN	SOLICITANTE	MATERIAL TRANSPORTADO	PROCEDENCIA	DESTINO	FECHA DEL INFORME
Traslado de residuos radiactivos entre estados de la UE	Westinghouse Electric Belgium (Bélgica)	Residuos radiactivos procedentes de limpieza de bomba del primario CN Ascó	Westinghouse Electric Belgium (Bélgica)	CN Ascó	19/02/2020
Autorización específica de protección física	ETSA Global Logistics	Material nuclear de categoría III	TVEL (Rusia)	Fábrica de combustible nuclear de Juzbado (Salamanca)	19/03/2020
Traslado de residuos radiactivos entre estados de la UE	Somanu (Framatome) Francia	Residuos radiactivos procedentes de limpieza bomba del primario CN Almaraz	Somanu (Framatome) Francia	CN Almaraz	15/10/2020
Autorización específica de protección física	ETSA Global Logistics	Material nuclear de categoría III	Global Nuclear Fuels (Estados Unidos)	Fábrica de combustible nuclear de Juzbado (Salamanca)	20/11/2020
Autorización específica de protección física	ETSA Global Logistics	Material nuclear de categoría III	SFL (Reino Unido)	Fábrica de combustible nuclear de Juzbado (Salamanca)	25/11/2020
Autorización específica de protección física	ETSA Global Logistics	Material nuclear de categoría III	TVEL (Rusia)	Fábrica de combustible nuclear de Juzbado (Salamanca)	9/12/2020

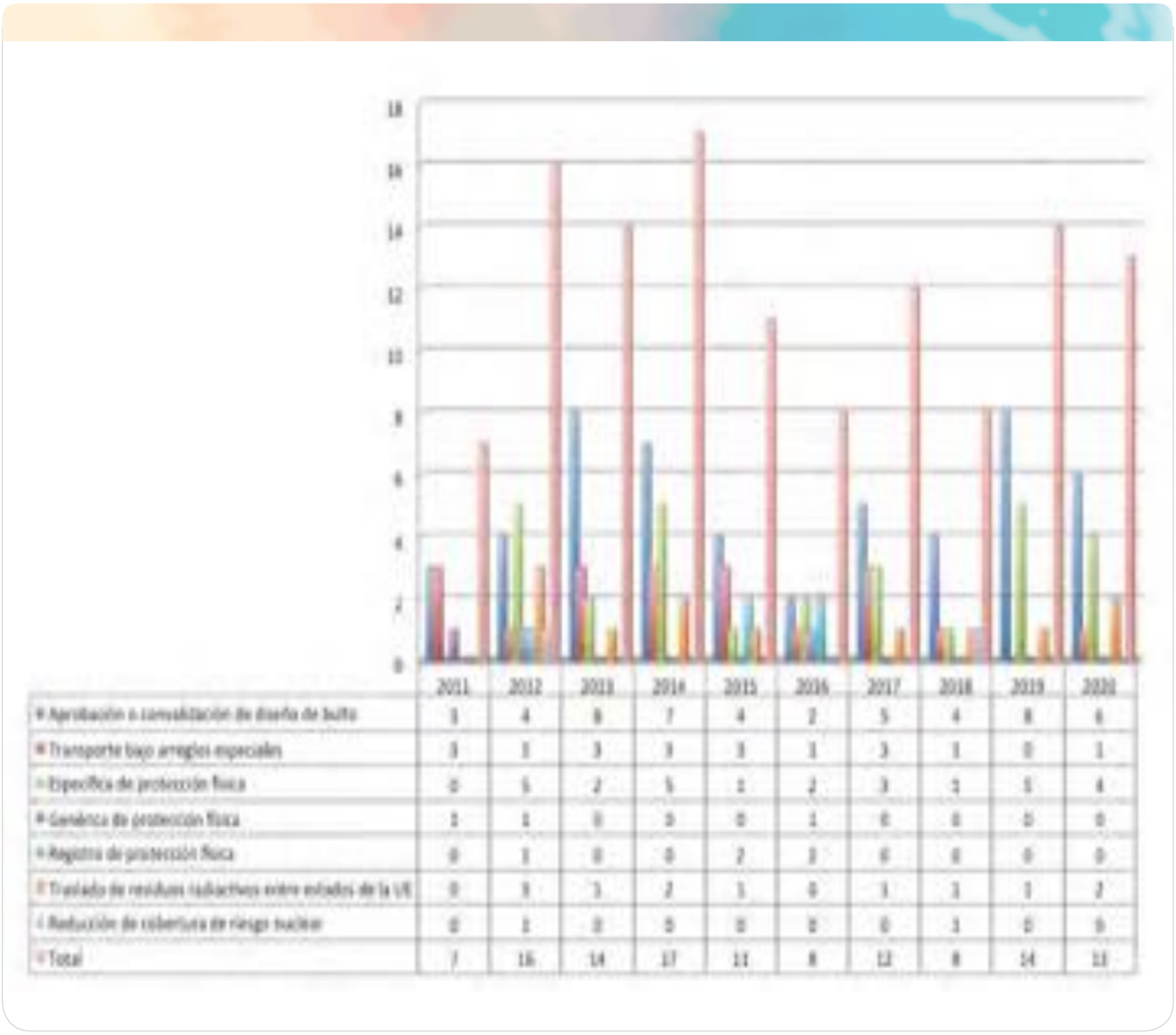
y 3 convalidaciones de certificados de aprobación de diseño extranjeros (C), 2 de contenedores de combustible nuclear fresco y 1 de un contenedor de residuos de alta actividad.

En cuanto a las autorizaciones de transportes, de protección física, los registros de protección física, los traslados de residuos radiactivos y la reducción de cobertura de riesgos, el detalle de los 7 informes emitidos por el CSN en 2020 se recoge en la tabla 4.6.1.2.

La figura a continuación muestra la evolución histórica de los procesos de licenciamiento relacionados con el transporte de material radiactivo en el periodo decenal 2011-2020.

Cabe destacar el claro incremento del licenciamiento de contenedores destinados al transporte de combustible gastado, tanto aprobaciones de diseños de origen español como extranjero. En cuanto a los diversos tipos de autorizaciones de transporte, se aprecia la disminución de los transportes bajo arreglos especiales y el incremento de las autorizaciones de protección física de transportes procedentes de países de fuera de la Unión Europea. Esto último se ha debido a la salida del Reino Unido de la UE, país desde donde se estaban produciendo la mayoría de los transportes de óxido de uranio hacia la Fábrica de Juzbado, ya que en los últimos años esa instalación está recibiendo también óxido de uranio desde Rusia y Kazajistán.

Gráfica 4.6.1.1. Histórico de informes de licenciamiento emitidos por el CSN desde 2011



4.6.2. Inspección y control del transporte de material radiactivo

El control sobre la actividad del transporte se ejerce a través de la inspección de una muestra significativa de las expediciones de mayor riesgo y de mayor frecuencia. Adicionalmente, 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.

El control por inspección se completa durante la recepción y análisis de las notificaciones requeridas por el CSN para los transportes de materiales fisionables, fuentes radiactivas de alta actividad y residuos radiactivos, así como de los informes posteriores a dichos transportes.

En 2020 se realizaron 52 inspecciones relacionadas específicamente con el transporte, 13 por el propio CSN y 39 por las encomiendas de funciones en las comunidades autónomas, como se resume en la figura a continuación. Adicionalmente, se realizó 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.

Por su especial significación, en la tabla 4.6.2.1 se detallan los 54 envíos de material fisionable que tuvieron lugar en 2020. Además, se destaca el transporte por Enresa de residuos radiactivos a su instalación del CA El Cabril, con un total de 266 expediciones: 227 expediciones procedentes de las instalaciones nucleares y 39 desde las instalaciones radiactivas.

Grafica 4.6.2.1. Tipos de inspecciones de transporte de material radiactivo en el año 2020

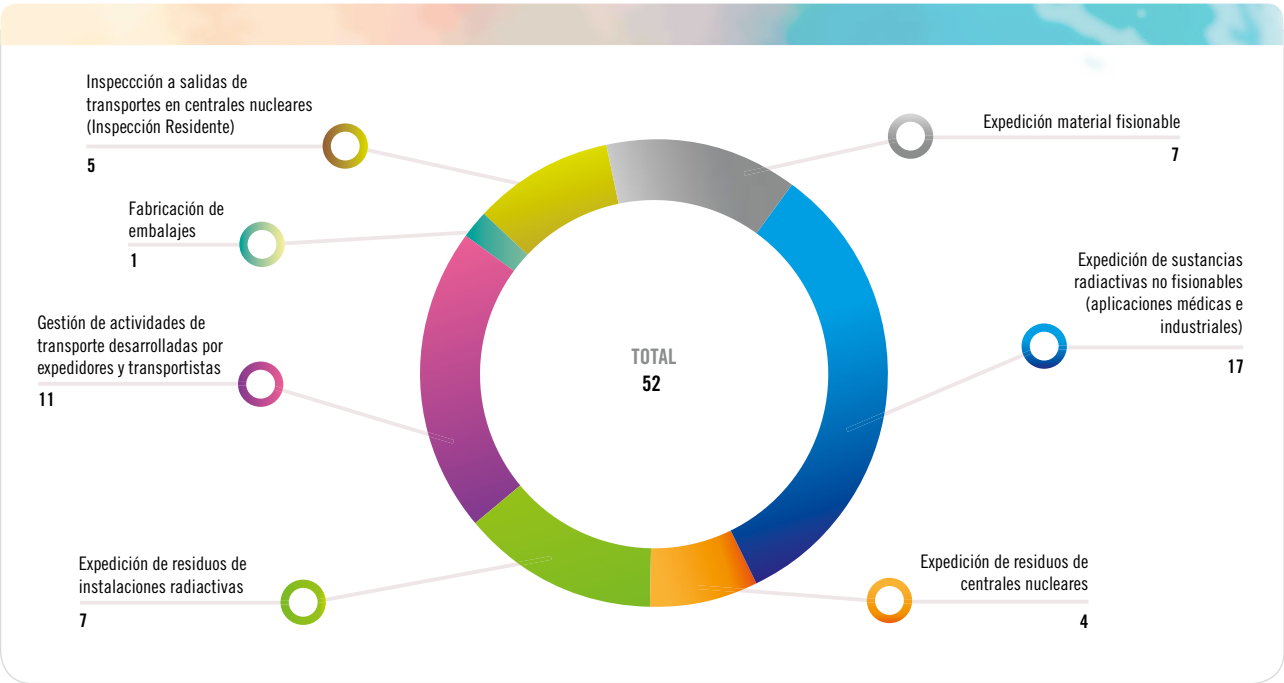


Tabla 4.6.2.1. Transportes de materiales fisionables efectuados en el año 2020

FECHA	PROCEDENCIA	DESTINO	TIPO DE TRANSPORTE	
			CANTIDAD	UNIDAD
13/01/2020	JUZBADO	CN ALMARAZ	20	ECF
14/01/2020	ALEMANIA	CN TRILLO	10	ECF
20/01/2020	JUZBADO	CN ALMARAZ	44	ECF
21/01/2020	REINO UNIDO	JUZBADO	23254,634	KGOU
03/02/2020	JUZBADO	CN ASCÓ	30	ECF
10/02/2020	EE.UU.AMÉRICA	JUZBADO	18900,256	KGOU
10/02/2020	JUZBADO	CN ASCÓ	34	ECF
19/02/2020	JUZBADO	FRANCIA	4	ECF
22/02/2020	JUZBADO	FRANCIA	12	ECF
04/03/2020	REINO UNIDO	JUZBADO	23262,543	KGOU
04/03/2020	JUZBADO	FRANCIA	8	ECF
04/03/2020	JUZBADO	SUECIA	106	ECF
04/03/2020	JUZBADO	FINLANDIA	96	ECF
09/03/2020	JUZBADO	FRANCIA	8	ECF
09/03/2020	JUZBADO	FRANCIA	16	ECF
09/03/2020	JUZBADO	FRANCIA	8	ECF
12/03/2020	JUZBADO	FRANCIA	10	ECF

Tabla 4.6.2.1. Transportes de materiales fisionables efectuados en el año 2020 (Continuación)

FECHA	PROCEDENCIA	DESTINO	TIPO DE TRANSPORTE	
			CANTIDAD	UNIDAD
24/03/2020	REINO UNIDO	JUZBADO	25182,322	KGOU
15/04/2020	JUZBADO	BÉLGICA	20	ECF
17/04/2020	REINO UNIDO	JUZBADO	10459,769	KGOU
21/04/2020	JUZBADO	BÉLGICA	20	ECF
22/04/2020	JUZBADO	FRANCIA	10	ECF
27/04/2020	JUZBADO	FRANCIA	8	ECF
27/04/2020	JUZBADO	BÉLGICA	4	ECF
29/04/2020	JUZBADO	FRANCIA	10	ECF
16/05/2020	REINO UNIDO	JUZBADO	10025,709	KGOU
29/05/2020	REINO UNIDO	JUZBADO	10424,548	KGOU
02/06/2020	JUZBADO	FRANCIA	16	ECF
08/06/2020	JUZBADO	FRANCIA	16	ECF
08/06/2020	JUZBADO	SUECIA	104	ECF
13/06/2020	REINO UNIDO	JUZBADO	11660,599	KGOU
15/06/2020	EE.UU.AMÉRICA	JUZBADO	17300,336	KGOU
16/06/2020	JUZBADO	FRANCIA	16	ECF
22/06/2020	JUZBADO	FRANCIA	16	ECF
06/07/2020	REINO UNIDO	JUZBADO	25196,921	KGOU
17/07/2020	REINO UNIDO	JUZBADO	12613,185	KGOU
20/07/2020	JUZBADO	CN ASCÓ	30	ECF
28/07/2020	JUZBADO	CN ASCÓ	34	ECF
07/09/2020	REINO UNIDO	JUZBADO	24391,842	KGOU
08/09/2020	JUZBADO	FRANCIA	16	ECF
14/09/2020	EE.UU.AMÉRICA	JUZBADO	28800,298	KGOU
16/09/2020	JUZBADO	FRANCIA	16	ECF
23/09/2020	JUZBADO	FRANCIA	16	ECF
24/09/2020	REINO UNIDO	JUZBADO	12550,212	KGOU
30/09/2020	JUZBADO	FRANCIA	12	ECF
24/10/2020	REINO UNIDO	JUZBADO	11828,938	KGOU
09/11/2020	JUZBADO	FRANCIA	8	ECF
12/11/2020	JUZBADO	FRANCIA	8	ECF
16/11/2020	REINO UNIDO	JUZBADO	24286,652	KGOU
18/11/2020	JUZBADO	FRANCIA	8	ECF
01/12/2020	JUZBADO	CN ALMARAZ	44	ECF
10/12/2020	RUSIA	JUZBADO	1500,049	KGOU
10/12/2020	JUZBADO	FRANCIA	4	ECF
15/12/2020	REINO UNIDO	JUZBADO	24682,272	KGOU

ECF: elementos de combustible fresco (no irradiado). KGOU: kilogramos de uranio enriquecido en forma de óxido

4.6.3. Incidencias

La figura a continuación resume el histórico de sucesos en el período decenal 2011-2020, indicando su clasificación en la escala INES. Se observa que se produce una media de unos 5 sucesos al año, la mayoría accidentes de carretera que involucran bultos del tipo A con destino a instalaciones médicas, que es el tipo de transportes más numeroso en nuestro país. Destaca, asimismo, el descenso en los últimos años de las incidencias durante el acarreo y almacenamiento de bultos en los terminales de aeropuertos, siendo la vía aérea la más utilizada para la importación de sustancias radiactivas de aplicación médica e industrial. La mayoría de los sucesos (38) fueron clasificados como nivel 0 (por debajo de escala) de acuerdo con el Manual de la escala INES del OIEA. El resto de sucesos (9) fueron clasificados nivel 1 (anomalía).

Los 5 sucesos de transporte que se produjeron en 2020 se detallan en la tabla 4.6.3.1 a continuación, junto con su clasificación en la escala INES.

Gráfica 4.6.3.1. histórico de sucesos notificados en transporte

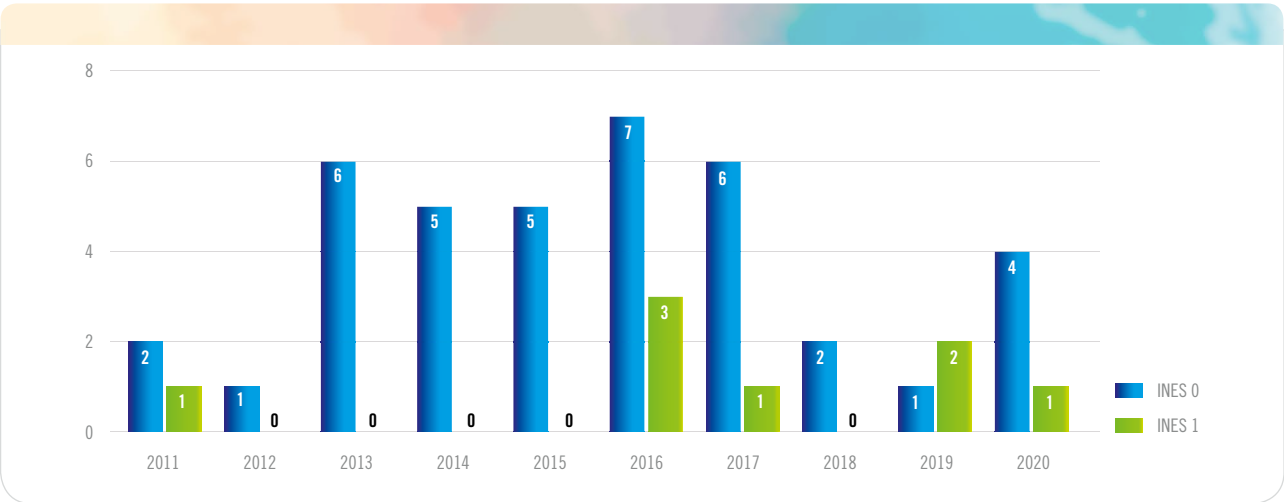


Tabla 4.6.3.1. Sucesos en el transporte de material radiactivo durante el año 2020

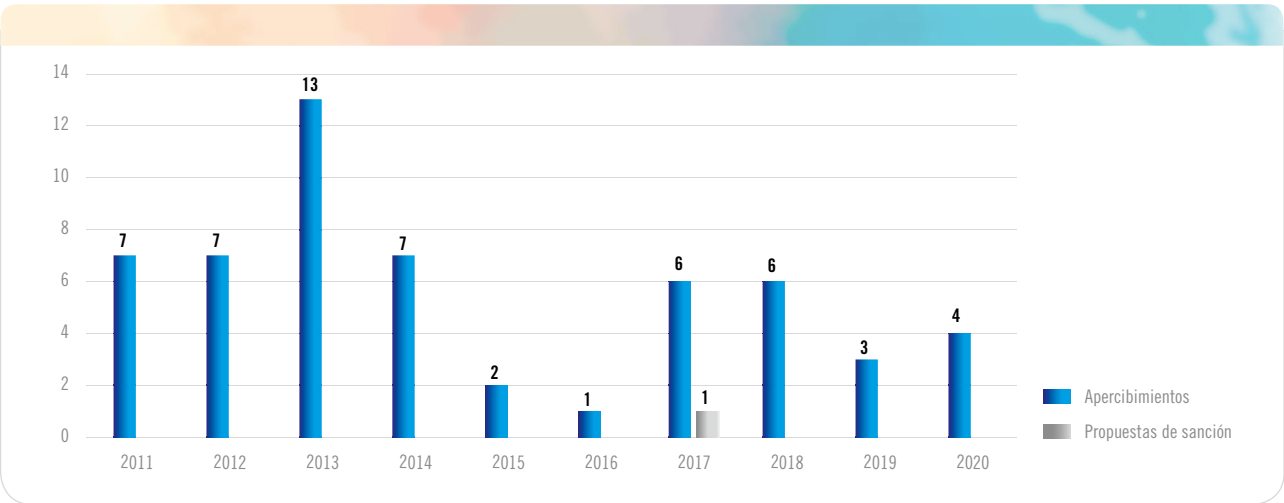
FECHA	ORIGEN	DESTINO	EXPEDI-DOR	TRANS-PORTISTA	LUGAR DEL INCIDENTE	DESCRIPCIÓN	INES
21/02/2020	GE Healthcare, Ordes (La Coruña)	Hospital de Lugo Lucus Augustus	GE Healthcare	Transportes Antiduelo	A-6 Km 533,500	Accidente de tráfico: colisión entre el vehículo de transporte y un camión. Sin daños a la carga. Sin consecuencias radiológicas	0
06/04/2020	Ajalvir (Madrid)	Varios hospitales del norte de España	Varios expedidores	Transportes Antiduelo	AP-6, Km 193,500	Accidente de tráfico: colisión del vehículo con un corzo. Sin daños a la carga. Sin consecuencias radiológicas	0
13/07/2020	Fábrica de Juzbado (Salamanca)	SFL ,Springfield (Reino Unido)	Enusa-Fábrica de Juzbado	ETSA Global Logistics	Francia	Suceso de seguridad física: intrusión de personas no autorizadas en un contenedor que transportaba bultos vacíos clasificados como Exceptuados. Sin consecuencias radiológicas.	0
21/09/2020	Elaborex (Badajoz)	Valdecaballeros (Badajoz)	Elaborex	Elaborex	Mérida (Badajoz)	Robo de bulto tipo A, albergando equipo de densidad de suelos, en vehículo aparcado. El bulto no ha sido recuperado.	1
24/09/2020	Hospital Lozano Blesa (Zaragoza)	Curium Pharma Spain, Ajalvir (Madrid)	Curium Pharma Spain	Nacional Express	San Fernando de Henares (Madrid)	Robo de bultos vacíos, clasificados como Exceptuados, en vehículo aparcado. Los bultos fueron recuperados.	0

4.6.4. Proceso coercitivo en el transporte

Como consecuencia de los procesos de inspección y control pueden detectarse incumplimientos de los requisitos reglamentarios que, tras su análisis, pueden conllevar acciones coercitivas. En 2020 el CSN han emitido 4 apercibimientos y ninguna propuesta de expediente sancionador

La gráfica 4.6.4.1 a continuación muestra la evolución histórica de los procesos coercitivos en el transporte de material radiactivo en el período decenal 2011-2020. Se observa que la mayoría de los incumplimientos se han gestionado como apercibimientos, al ser calificados como infracciones leves, siendo muy baja la incidencia de procesos de sanción. Asimismo, se observa un claro descenso de los apercibimientos emitidos a partir de 2015, lo que supone que también se ha reducido el número de incumplimientos detectados desde esa fecha.

Gráfica 4.6.4.1. Evolución de los procesos coercitivos relacionados con el transporte



4.6.5. Dosimetría personal

En 2020 se han controlado dosimétricamente 161 trabajadores expuestos en el ámbito del transporte, número que ha aumentado ligeramente frente al año anterior (156). De estos, 92 recibieron dosis superiores a cero. La dosis colectiva fue 157,51 mSv·persona y la dosis individual media 1,71 mSv/año, lo que supone un porcentaje del 3,4% de la dosis anual máxima permitida por la reglamentación vigente.

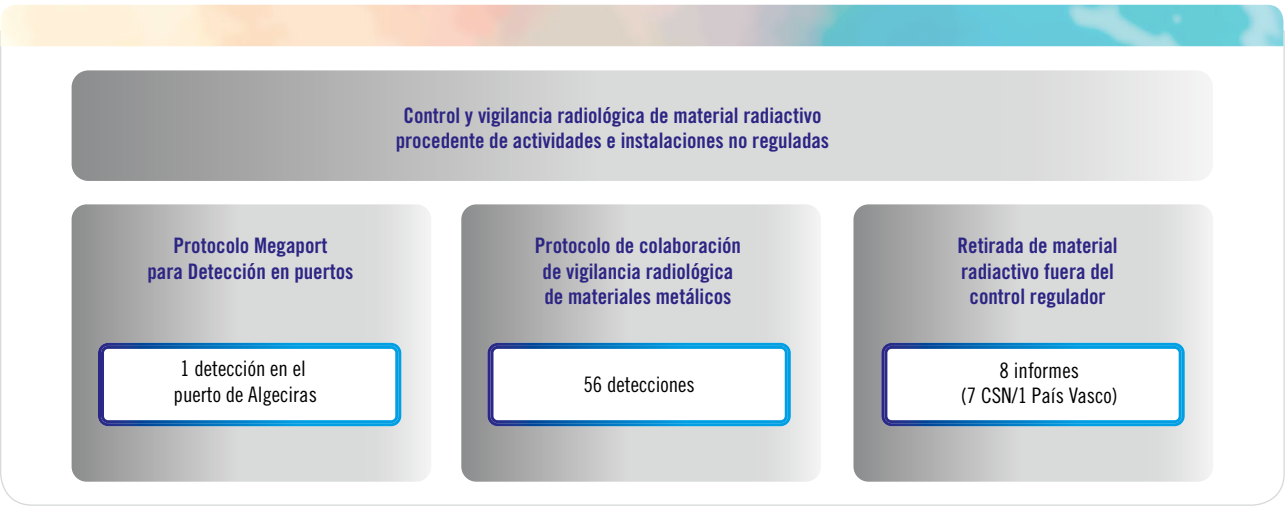
Las dosis se reciben fundamentalmente en el transporte por carretera de bultos con materiales radiofarmacéuticos, en especial con grandes remesas de estos materiales que suelen ser bultos pequeños que se cargan y descargan manualmente, así como en la desconsolidación y preparación de las remesas en los almacenamientos en tránsito. El hecho de que son muy pocas las empresas que transportan estos bultos, contribuye a incrementar la dosis individual media de los trabajadores de este sector respecto a otros, si bien su dosis colectiva es comparativamente menor.

Por este motivo, y a pesar de los buenos resultados en los últimos años, esta actividad se encuentra entre los objetivos prioritarios del CSN, tanto en lo que se refiere a la inspección como a la mejora de los procedimientos aplicados por transportistas, suministradores y receptores, de modo que se reduzcan al máximo las dosis que reciba el personal de transporte.

4.7. Actividades en instalaciones no reguladas por la legislación nuclear

La figura 4.7.1 siguiente resume esta actividad, según se detalla en los apartados a continuación.

Figura 4.7.1. Resumen de las actividades no reguladas. Año 2020



4.7.1. Retirada de material radiactivo no autorizado

La gestión de materiales radiactivos que carecen de autorización, fundamentalmente originados en prácticas previas a la instauración de la regulación nuclear en España, se está realizando usualmente mediante su retirada como residuo radiactivo por parte de Enresa.

La Ley 25/1964 de energía nuclear requiere que esta retirada de material disponga de autorización ministerial expresa, 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 situaciones anómalas e investigar el origen y causas de los materiales radiactivos no inventariados en estas instalaciones.

En 2020 el CSN informó 8 autorizaciones de transferencias a Enresa de diversos materiales y fuentes radiactivas, 1 de ellos realizado por la encomienda del País Vasco. En 7 de estas transferencias la entidad solicitante no disponía de autorización como instalación radiactiva.

El CSN trabaja en el impulso de los protocolos de colaboración existentes para el control del material radiactivo detectado en diversas actividades industriales, como los que se describen en los apartados a continuación.

Entre los hitos más relevantes en 2020 se encuentra la aprobación, el 10 de marzo, del Real Decreto 451/2020, *Control y recuperación de las fuentes radiactivas huérfanas*, como parte de la trasposición al ordenamiento jurídico español de la Directiva 2013/59/Euratom sobre la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes.

4.7.2. Control de material radiactivo detectado en los materiales metálicos

Como resultado de la aplicación del *Protocolo de Colaboración sobre Vigilancia Radiológica de los Materiales Metálicos* firmado en 1999, en 2020 se comunicó al CSN la detección de radiactividad en materiales metálicos en 56 ocasiones, totalizando 2.063 detecciones desde 1998.

Los materiales detectados fueron: fuentes radiactivas aisladas, indicadores de 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 fueron 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.

La tabla a continuación recoge el número de empresas adscritas al protocolo, por sector industrial de actividad, a 31 de diciembre de 2020:

Tabla 4.7.2.1. Empresas adscritas al protocolo de colaboración para la vigilancia radiológica de materiales metálicos

TIPO DE EMPRESA	CANTIDAD
Siderurgia	24
Recuperación	131
Producción de metales no férreos	6
Fundición de metales	10
Total	171

En la siguiente ubicación se puede encontrar un listado de todas las empresas: https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/ivr//Instalaciones/ConsultaPublicaIVR.aspx.

Lo más significativo en 2020 ha sido el incidente de fusión de fuentes radiactivas de cesio-137 y americio-241 que se encontraban alojadas en un equipo para la medida de humedad y densidad en suelos que dio lugar a la contaminación de una parte de la instalación donde se fundió la fuente, aunque sin consecuencias para los trabajadores de la instalación, ni para los miembros del público, ni el medio ambiente. Dicho incidente se notificó al CSN y al Gobierno Vasco en el mes de septiembre. Por parte del CSN se activó a los inspectores acreditados por el CSN en el País Vasco, para inspeccionar las instalaciones.

4.7.3. Material radiactivo detectado en puertos marítimos

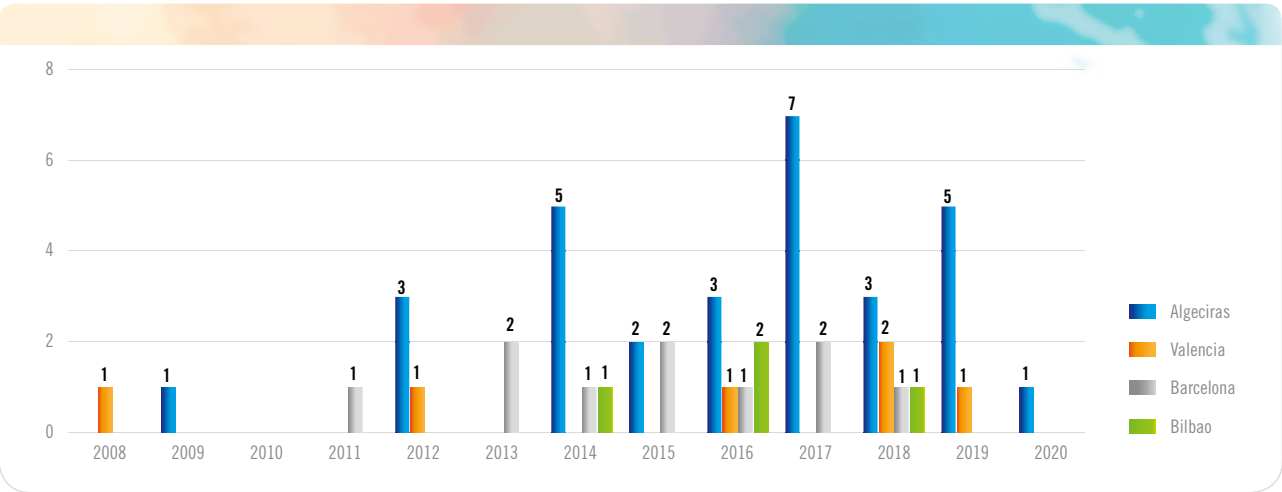
En junio de 2010 se firmó conjuntamente por el CSN, los Ministerios del Interior, entonces Fomento y MITECO, la Agencia Estatal de Administración Tributaria (AEAT) y Enresa el *Protocolo de actuación en caso de detección de movimiento inadvertido o tráfico ilícito de material radiactivo en puertos de interés general* (Algeciras, Valencia, Barcelona, Bilbao, Vigo, Tarragona y Santa Cruz de Tenerife), constituyendo el marco de referencia para la vigilancia radiológica de mercancías que entran en España por vía marítima.

Como resultado de la aplicación del protocolo, en 2020 se comunicó al CSN la detección de radiactividad en el puerto de Algeciras, en una ocasión. El material radiactivo detectado ha sido una fuente de neutrones de Americio-241/Berilio. Este material ha sido declarado no exento, por lo que ha sido transferido a Enresa para su gestión como residuo radiactivo.

La gráfica 4.7.3.1 muestra la evolución histórica de la detección de material radiactivo en puertos en el período decenal 2011-2020.

Como puede observarse en la gráfica, el puerto de Algeciras presenta el mayor número de detecciones al año (60% del total de detecciones en los 13 últimos años), debido a la gran cantidad de contenedores con materiales metálicos que recibe, ya que las industrias del reciclado de chatarra ubicadas en esa localización realizan significativas importaciones de materiales metálicos, transportados a España por vía marítima. En el caso del puerto de Bilbao, hay menos detecciones, ya que la inspección de los contenedores se realiza a una selección de contenedores recepcionados, al disponer ese puerto de un único pórtico espectrométrico para la detección y medida de radiación. Otro factor a tener en cuenta es que la exportación

Gráfica 4.7.3.1. Histórico de material detectado en puertos desde el año 2008 hasta el 2020



de materiales metálicos de las industrias dedicadas al reciclado de materiales metálicos situadas en el Norte de España se realiza por vía terrestre.

Asimismo, se observa un aumento de las detecciones a partir de 2014, debido a la evolución de las importaciones a partir de ese año tras la última crisis económica. Asimismo, la bajada de detecciones en 2020 refleja la disminución de las importaciones por al descenso de la actividad industrial provocado por la pandemia COVID-19.

5. Protección radiológica de los trabajadores expuestos, del público y del medio ambiente

5.1. Protección radiológica de los trabajadores

5.1.1. Aspectos generales de vigilancia dosimétrica ocupacional de trabajadores expuestos

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 pasivos. La dosimetría de los trabajadores expuestos está regulada por el RPSRI, que requiere que la dosimetría individual se lleve a cabo por servicios de dosimetría personal expresamente autorizados por el CSN.

En casos de indisponibilidad de lectura dosimétrica se aplica la denominada *dosis administrativa*, práctica consolidada en España y países de nuestro entorno regulador y refrendada por el Comité Científico de las Naciones Unidas sobre los Efectos de las Radiaciones Ionizantes (UNSCEAR), consistente en asignar la dosis correspondiente a la fracción del límite anual de dosis en el periodo (2 mSv/mes). Las dosis administrativas se excluyen de las valoraciones y tendencias mostradas en el informe y afectan, en su mayoría, a trabajadores de IIRR médicas. El número total de trabajadores a los que se han asignado dosis administrativas en 2020 fue de 8.563.

En los casos en que el riesgo radiológico es suficientemente bajo, las dosis de los trabajadores se determinan a partir de los resultados de la vigilancia radiológica de las zonas en las que los mismos desarrollan su actividad laboral.

A continuación, se detallan los mecanismos establecidos para el control dosimétrico de los trabajadores profesionalmente expuestos; Banco Dosimétrico Nacional (BDN) y carné radiológico y se resume la información dosimétrica correspondiente a 2020:

a) Banco Dosimétrico Nacional (BDN)

El RPSRI exige a los titulares de una actividad que los historiales dosimétricos de los trabajadores se archiven hasta que el trabajador haya cumplido 75 años y nunca por un período inferior a 30 años, contados desde 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 IINN e IIRR españolas.

Al cierre de 2020, el BDN contenía aproximadamente 28 millones de registros dosimétricos, correspondientes a 407.000 trabajadores y 85.000 instalaciones. Cada uno de esos registros contiene la información necesaria para identificar al trabajador, la instalación, el tipo de trabajo realizado y el sector laboral en la que el trabajador desarrolla su actividad.

b) Carné radiológico

El carné radiológico es un documento público, personal e intransferible, destinado fundamentalmente a trabajadores que desarrollan su actividad laboral en IIINN o IIRR. Dicho documento se ajusta a su marco legal específico, establecido en el Real Decreto 413/1997, que regula su contenido, utilización y distribución y que, a su vez, traspone al ordenamiento jurídico español las disposiciones de la Directiva 90/641/Euratom al respecto. La Instrucción del Consejo IS-01 define el formato y contenido del carné radiológico, coherentemente con los requisitos derivados del mencionado Real Decreto.

El carnet radiológico contiene información relacionada con:

- Las dosis oficiales y operacionales recibidas por el trabajador.
- La aptitud médica para desarrollar la actividad laboral con radiaciones ionizantes.
- La formación en protección radiológica impartida al trabajador.
- Las empresas e instalaciones en que se desarrolla la actividad laboral del trabajador.

5.1.2. Resumen de los datos dosimétricos correspondientes a 2020

En 2020 el número de trabajadores controlados dosimétricamente y que recambiaron adecuadamente sus dosímetros fue 114.312, a los que corresponde una dosis colectiva de 13.018 mSv.persona, valor que representa el 15 % de la dosis colectiva total que se obtendría al incluir las asignaciones debidas a dosis administrativas (84.818 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 0,52 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 78,03% de los trabajadores controlados dosimétricamente (89.203) no recibieron dosis.
- Un 97,50% de los trabajadores controlados dosimétricamente (111.454) recibieron dosis inferiores a 1 mSv/año.
- Un 99,89% de los trabajadores controlados dosimétricamente (114.186) recibieron dosis inferiores a 6 mSv/año.
- Un 99,99% de los trabajadores controlados dosimétricamente (114.301) 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 con el cumplimiento del límite de dosis establecido en el RRPSRI (100 mSv durante 5 años).

En 2020 se registraron 7 casos de potencial superación del límite anual de dosis establecido en la legislación, todos en IIRR, sobre los que se ha iniciado un proceso de investigación.

La tabla 3.2.1.1 resume la información dosimétrica (número de trabajadores, dosis colectiva y dosis individual media) por cada sector laboral considerado. Asimismo, las gráficas 5.1.2.1 y 5.1.2.2 presentan la dosis colectiva y la dosis individual media en dichos sectores.

Según la información contenida en las citadas tablas y gráficas cabe destacar que:

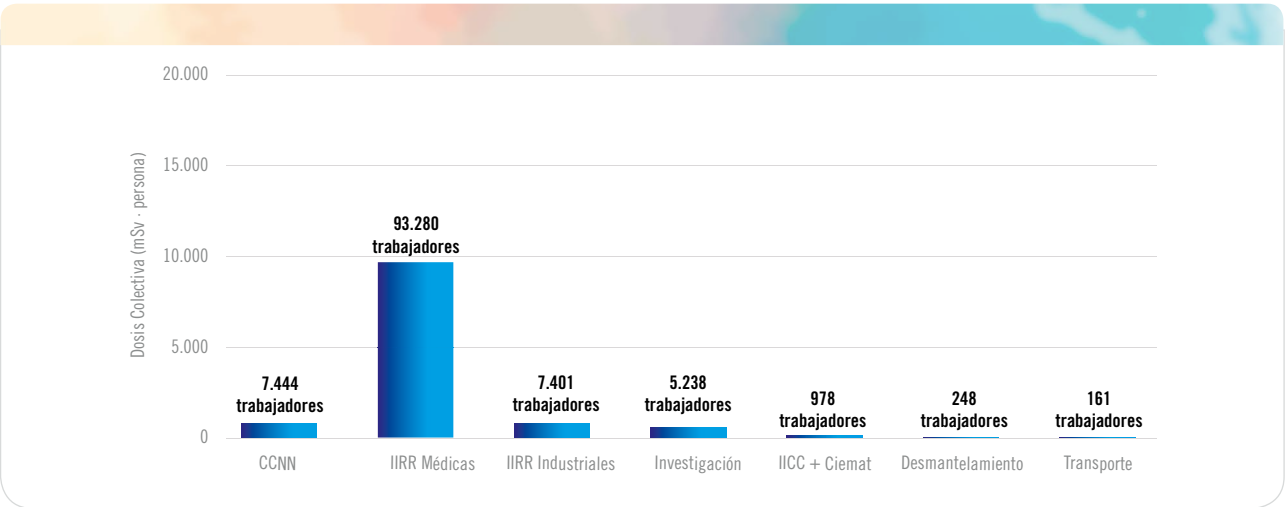
- Las instalaciones radiactivas médicas son las que registran una dosis colectiva más elevada (9.757 mSv.persona) lo que es lógico, dado que estas instalaciones son las que cuentan con mayor número de trabajadores expuestos (93.280).
- Las instalaciones de transporte son las que registran una dosis individual media más elevada (1,71 mSv/año).

En las centrales nucleares en explotación el número de trabajadores controlados dosimétricamente fue 7.444, con una dosis colectiva de 1.393 mSv.p y una dosis individual media de 0,67 mSv/año. Para el personal de plantilla (1.912 trabajadores) la dosis colectiva fue 116 mSv. persona y la dosis individual media 0,38 mSv/año y para el personal de contrata (5.558 trabajadores), la dosis colectiva fue 1.277 mSv.persona y la dosis individual media 0,72 mSv/año

El control de la dosimetría interna se llevó a cabo mediante la medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo significativo de incorporación de radionucleidos. En 3 casos, se detectaron valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

Por otra parte en la tabla 5.1.2.1 se presentan los datos dosimétricos de las centrales que han realizado parada de recarga de combustible en 2020, 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 2010-2019, en la que se aprecia la disminución de la dosis colectiva operacional en 2020 respecto a la dosis colectiva operacional promedio del período para las centrales Asco I, Asco II y Trillo.

Gráfica 5.1.2.1. Dosis colectiva y nº de trabajadores expuestos por sectores. Año 2020



Gráfica 5.1.2.2. Dosis individual media por sectores. Año 2020

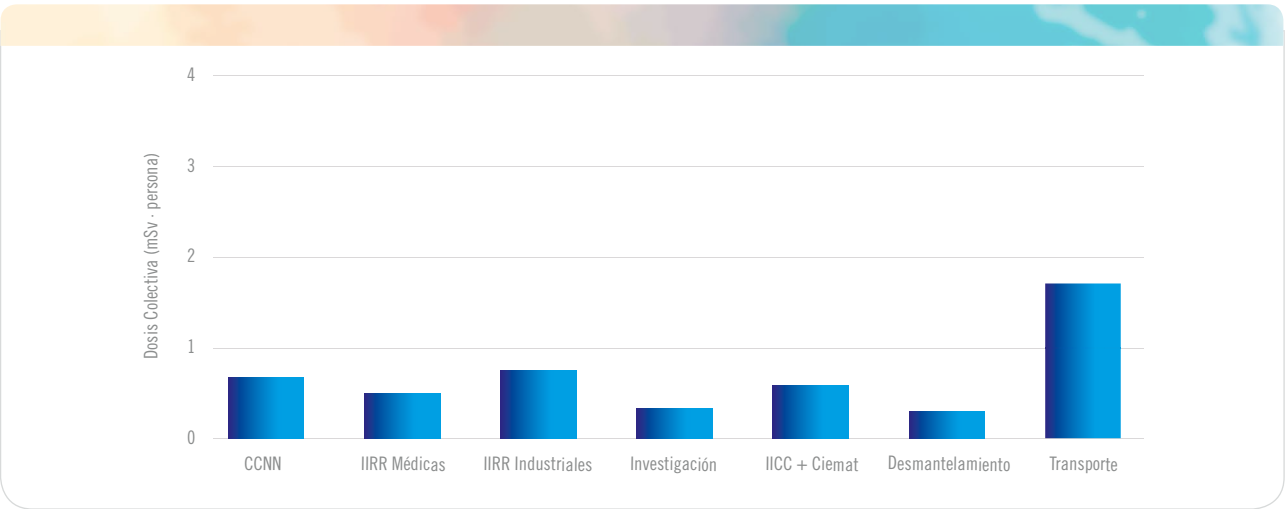


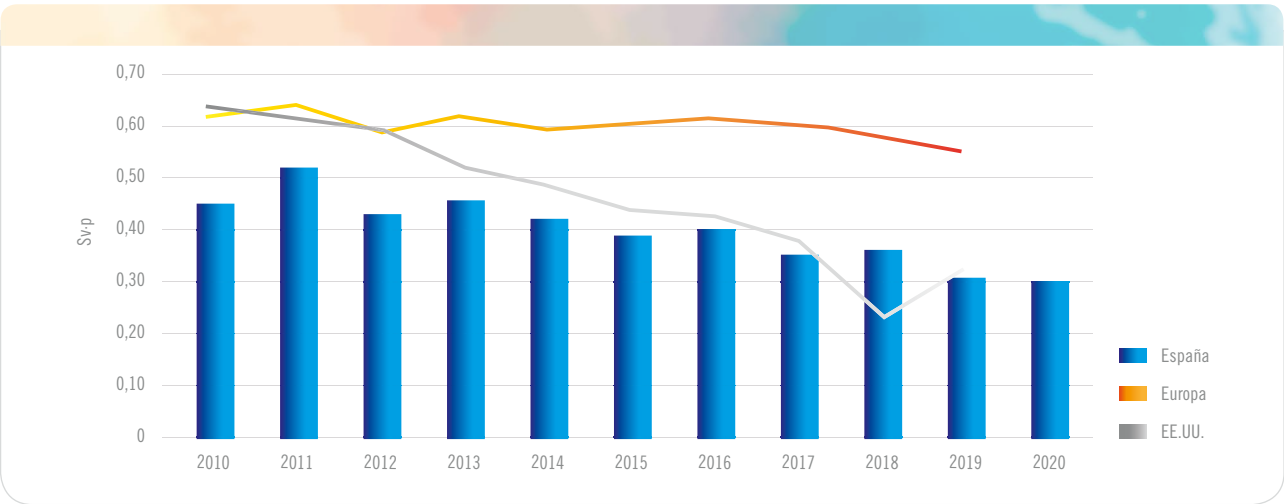
Tabla 5.1.2.1. Dosis colectivas operacionales por parada de recarga en el año 2020

CENTRALES NUCLEARES	DOSIS COLECTIVA (mSv-p)(1)	DOSIS COLECTIVA (mSv-p)(2)	DOSIS COLECTIVA %(3)
Almaraz I	422,18	442,284	104,76
Asco I	568,35	297,053	52,27
Asco II	545,56	289,847	53,13
Trillo	264,65	258,177	97,55

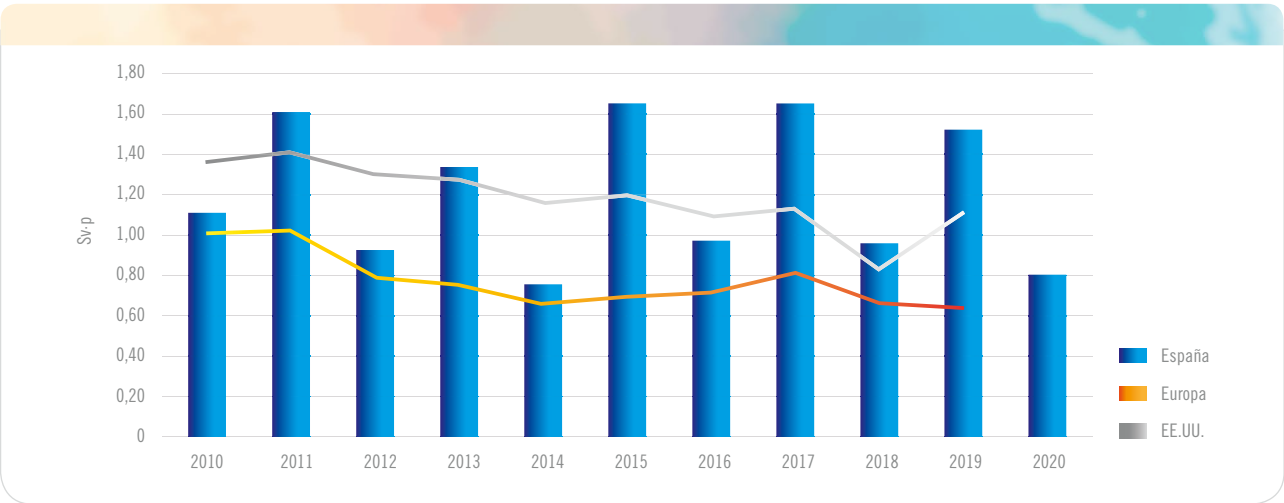
(1) Promedio de las dosis colectiva en las recargas realizadas en el período 2010-2019.
(2) Dosis colectiva operacional en la parada de recarga del año 2020.
(3) El valor representa el porcentaje de la dosis colectiva operacional de la recarga de 2020 respecto a la dosis colectiva operacional promedio del período 2010-2019

Las gráficas 5.1.2.3 y 5.1.2.4 muestran la evolución histórica de la dosis colectiva media trienal por tipo de reactor en las centrales nucleares españolas en el período 2010-2020 y se compara con los valores registrados en el ámbito internacional.

Gráfica 5.1.2.3. Dosis colectiva media trienal por reactor para reactores de tipo PWR. Comparación internacional



Gráfica 5.1.2.4. Dosis colectiva media trienal por reactor para reactores de tipo BWR. Comparación internacional



Para valorar los resultados obtenidos, hay que distinguir entre las tecnologías PWR y BWR.

a) Reactores de agua a presión PWR:

En las centrales de esta tecnología se observa una clara tendencia decreciente de la dosis, estabilizada durante el trienio 2018-2020. En 2020 se ha mantenido la tendencia, aunque han tenido lugar 4 recargas en las centrales Almaraz I, Trillo, Ascó I y Ascó II.

En general, las dosis ocupacionales en las centrales españolas de esta tecnología presentan valores inferiores a los de las centrales europeas de la misma tecnología (trienio 2017-2019), y similares a las centrales nucleares de EEUU (trienio 2017-2019).

b) Reactores de agua en ebullición BWR:

Desde 2013, en que CN Sta. Mª Garoña inició el cese de explotación, la dosis colectiva media trienal por reactor BWR refleja únicamente los datos de CN Cofrentes.

La evolución de la dosis refleja los ciclos de recarga. En 2020 no hubo recarga en Cofrentes y la dosis colectiva media en el trienio 2018-2020, que contabiliza una sola recarga, es inferior a la del trienio anterior 2017-2019, en el que hubo 2 recargas.

En general, la dosis colectiva media en el trienio 2018-2020 es mayor que la media trienal de las centrales nucleares de Europa de la misma tecnología del último trienio de datos disponible 2017-2019, aunque inferior a las centrales nucleares de EEUU en dicho trienio.

5.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental

El CSN controla y vigila las descargas de material radiactivo al exterior de las instalaciones nucleares y radiactivas y su incidencia, particular o acumulativa, en las zonas de influencia de estas instalaciones, con el fin de estimar su impacto radiológico a la población y preservar la calidad radiológica del medio ambiente en todo el territorio nacional.

Asimismo, el CSN realiza la vigilancia radiológica ambiental fuera del entorno de las instalaciones. Los datos de la vigilancia radiológica ambiental en España son accesibles a través de la página web del CSN, a través de la aplicación de *Estados operativos y datos medioambientales* y del link "*Valores radiológicos ambientales – PVRA REM*": https://www.csn.es/kprgisweb2/index.html?lang=es.

El CSN desarrolló esta aplicación en 2017, de conformidad con lo establecido en la Ley 27/2006 sobre los derechos de acceso a la información en materia de medio ambiente.

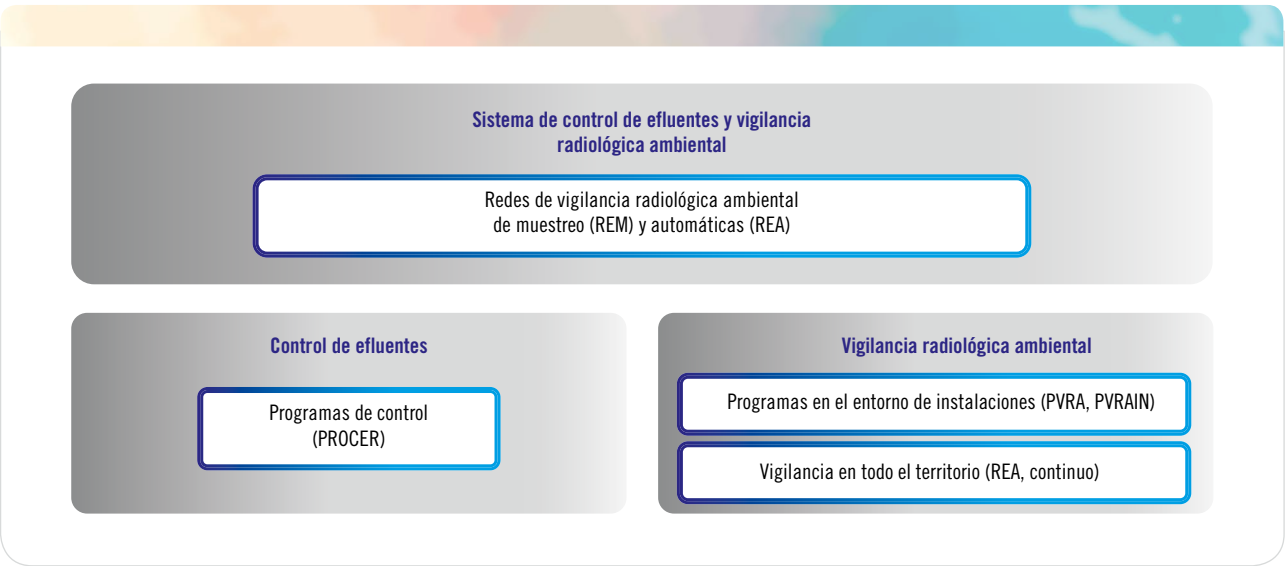
En la aplicación se visualizan sobre un mapa las estaciones de muestreo de la vigilancia radiológica ambiental que realiza el CSN, además de la desarrollada por los titulares de las instalaciones. Para cada estación se pueden consultar los valores radiológicos ambientales en diferentes tipos de muestras, estando actualmente disponibles los datos del periodo 2006 a 2019. La consulta de resultados se presenta en forma de tabla y gráfica y puede acotarse, según los criterios de selección previamente definidos relativos al intervalo temporal, tipo y zona de vigilancia, tipo de muestra o determinación analítica.

Los resultados de los programas de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) presentados en los informes anuales remitidos al CSN corresponden al año anterior, 2019 en este caso, debido al retardo en el procesamiento y análisis de las muestras, que impide disponer de los resultados de la campaña del año en curso, 2020.

Por otra parte, la Comisión Europea lleva a cabo verificaciones de los sistemas de vigilancia radiológica en el aire, agua, suelo y alimentos en todos los Estados miembros de la Unión Europea en base a lo establecido en el artículo 35 del Tratado de Euratom donde se dispone lo siguiente:

Cada Estado Miembro establecerá las instalaciones necesarias para llevar a cabo la vigilancia continua de los niveles de radiactividad

Figura 5.2.1. Resumen de actividades referentes al control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental



en aire, agua, suelo y alimentos a fin de asegurar el cumplimiento de las normas básicas. La Comisión tendrá el derecho de acceder a esas instalaciones pudiendo verificar su funcionamiento y efectividad.

En el ejercicio de estas competencias la Comisión Europea llevó a cabo una misión de verificación, bajo los términos del artículo 35 del Tratado de Euratom, del 17 al 19 de julio de 2018, con el fin de verificar los sistemas de vigilancia radiológica ambiental en la vecindad de la CN Almaraz, publicando su informe, en fecha 29 de enero de 2019, en la página web de la Comisión Europea (CE).

Con el fin de dar respuesta a las conclusiones reflejadas en el mismo, el Gobierno de España remitió a la Comisión Europea, el informe que respondía a la conclusión nº 5, donde se requería que antes de finalizar el año 2020, se describiera cualquier cambio en los dispositivos de vigilancia, en especial en lo relativo al Almacén Individual Temporalizado de la central nuclear de Almaraz.

Adicionalmente, con fecha 29 de noviembre de 2019 se publicó el informe de la misión de verificación realizada por la CE, bajo los términos del artículo 35 de EURATOM, entre el 18 y el 20 de junio de 2019 sobre la vigilancia radiológica ambiental en la zona de Palomares. Posteriormente en marzo de 2020 se publicaron los comentarios realizados por España a dicho informe, y en diciembre de 2020 se publicó la información remitida por España en relación con el seguimiento de las recomendaciones formuladas por la Comisión Europea.

El informe publicado por la CE en noviembre de 2019 concluye que España dispone de las instalaciones necesarias para realizar la vigilancia de los niveles de radiactividad en el aire, agua y suelo en las áreas contaminadas con Plutonio en Palomares, habiendo comprobado el funcionamiento y eficacia de parte de estas instalaciones, que se ajustan a las disposiciones establecidas en el artículo 35 del Tratado Euratom.

Entre las recomendaciones se incluye la recuperación de la capacidad de medida de plutonio por parte de los laboratorios del Ciemat, no disponible en el momento de la verificación por problemas técnicos.

Entre las conclusiones de esta verificación se solicita a las autoridades españolas el envío de un informe de avance de implementación de las recomendaciones del equipo de verificación, así como sobre cualquier cambio significativo en la configuración del programa de vigilancia radiológica ambiental. Dicho informe fue remitido a la CE en diciembre de 2020, tal y como había sido requerido. Sobre la base de este informe y de otro, que deberá ser remitido antes de finales de 2021, relativo al progreso en el plan de rehabilitación final de las áreas contaminadas en Palomares, la CE analizará la necesidad de llevar a cabo una nueva verificación de seguimiento.

Toda esta información está disponible en la página web de la Comisión Europea y en la página web institucional del CSN, en la dirección siguiente: https://www.csn.es/comision-europea

La tabla a continuación muestra el histórico de misiones de verificación del Tratado 35 Euratom realizadas en España por la CE.

Tabla 5.2.1. Histórico de misiones de verificación del artículo 35 de Euratom a España

AÑO	INSTALACIÓN	LABORATORIOS	OTROS
2004	CN Trillo (Guadalajara)	Medidas Ambientales (Burgos) Ciemat URAyVR (Madrid)	SALEM-CSN (Madrid)
2007	CN Cofrentes (Valencia)	Universidad Valencia Universidad Politécnica Valencia	Estaciones REM (Cedex y CSN) Estaciones REA (CSN) Estaciones RAR (Protección Civil)
2008	CN Ascó		

Tabla 5.2.1. Histórico de misiones de verificación del artículo 35 de Euratom a España (Continuación)

AÑO	INSTALACIÓN	LABORATORIOS	OTROS
2009	Fosfoyesos (Huelva) CRI-9 (Huelva)	Universidad Huelva Universidad Sevilla Citius (Sevilla) Ciemat URAyVR (Madrid) Geocisa (Madrid)	
2010	Palomares (Almería)	Ciemat (Almería)	
2012	Quercus y Elefante (Salamanca) Mina Valdemascaño (Salamanca) Fábrica Uranio Andujar (Jaén) Mina La Virgen (Jaén)	Universidad Salamanca ENUSA Juzbado (Salamanca) ENUSA Saelices (Salamanca) Universidad Granada Universidad Sevilla	Estaciones REM (CSN) Estaciones REA (CSN) Estaciones RAR (Protección Civil)
2018	CN Almaraz (Cáceres)	Universidad Cáceres	Centro Alerta2 (Comunidad Extremadura) Estaciones RAE y RARE (Comunidad Extremadura) Estaciones REM (CSN) Estaciones REA (CSN)
2019	Palomares (Almería)	Ciemat-RARE (Madrid) Ciemat URAyVR (Madrid)	

5.2.1. Control y vigilancia de los efluentes radiactivos

El RPSRI requiere que las instalaciones que puedan generar residuos radiactivos dispongan de sistemas adecuados de tratamiento y evacuación, a fin de garantizar que las dosis a los miembros del público 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.

Con esta finalidad, el CSN requiere implantar en las centrales nucleares un programa para controlar los efluentes radiactivos. El Programa de Control de Efluentes Radiactivos (PROCER) se define en las especificaciones técnicas de funcionamiento (ETF) 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 disponen de programas similares, incluidos en diferentes documentos, según la instalación. La tabla 5.2.1.1 resume los límites establecidos para los vertidos radiactivos de las instalaciones y la tabla 5.2.1.2 resume los programas de muestreo y análisis aplicables a los efluentes radiactivos de las centrales nucleares.

Mensualmente se verifica el cumplimiento de los límites establecidos mediante el cálculo de las dosis a los miembros del público debidas a los vertidos radiactivos, según una metodología e hipótesis comunes para todas las instalaciones, con los parámetros específicos del emplazamiento. Adicionalmente, conforme al artículo 53 del RPSRI, anualmente se calcula la 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 con las inspecciones sobre efluentes radiactivos que periódicamente realiza el CSN.

El CSN remite regularmente información sobre los vertidos radiactivos a la Comisión Europea, al Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA), a la Convención OSPAR y al Centre D'Étude sur l'Évaluation de la Protection dans le Domaine Nucléaire (CEPN) de

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 mezcla conocida	$\sum \frac{Ci}{CDAi} \leq 0{,}1$[3]
			Concentración de actividad de mezcla desconocida	$C_{Emisores\ Alfa} \leq 0{,}1\ CDA_{Ra\text{-}226}$ $C_{Emisores\ Beta} \leq 0{,}1\ CDA_{Sr\text{-}90}$
	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] CDAi: Valores de concentración en agua derivados del límite de dosis efectiva al público del RPSRI considerando una tasa de ingestión de 657 l/año.
[4] Aplicable al conjunto de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos generados por las tareas de mejora realizadas en el marco del Proyecto Pimic.

Francia. Esta información se incluye en las publicaciones periódicas de estas organizaciones junto con la facilitada por los demás Estados miembros de la UE.

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 permita verificar, en su caso, los programas de vigilancia de efluentes y los modelos de transferencia de radionucleidos en el medio ambiente.

El PVRA se define en las ETF y se desarrolla, junto con el PROCER, en el Manual de Cálculo de Dosis al Exterior o en otros documentos específicos del tipo de instalación de que se trate.

Los titulares de las instalaciones son los responsables de ejecutar estos programas de vigilancia, basados en las directrices del CSN y según el tipo de instalación y las características del emplazamiento, como la demografía, los usos de la tierra y el agua y los 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 5.2.2.1.1, 5.2.2.1.2 y 5.2.2.1.3).

Tabla 5.2.1.2. Programas de muestreo y análisis de los efluentes radiactivos de centrales nucleares

TIPO DE VERTIDO	FRECUENCIA DE MUESTRAS	FRECUENCIA MÍNIMA DE ANÁLISIS	TIPO DE ANÁLISIS
EFLUENTES RADIACTIVOS LÍQUIDOS			
Emisión en tandas	Previo a cada tanda	Previo a cada tanda	Emisores gamma Fe-55, Ni-63
	Previo a una tanda al mes	Mensual	Emisores gamma (gases disueltos)
	Previo a cada tanda	Mensual compuesta	H-3, Alfa total
	Previo a 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	Muestra puntual mensual	Mensual	Emisores gamma (gases nobles) H-3, C-14
	Continuo	Semanal (filtro carbón) Semanal (filtro partículas)	Yodos Emisores gamma
	Continuo	Mensual compuesta (filtro partículas)	Alfa total
	Continuo	Trimestral compuesta (filtro partículas)	Sr-89/90
Tanque de gases/purga de contención	Previo a cada tanque/purga	Previo a cada tanque/purga	Emisores gamma (gases nobles)
	Previo a cada purga	Previo a cada purga	H-3

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 Leche y cultivos	Muestreo de suelo anual y sedimentos y organismos indicadores semestral 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 Sr-90 Espectrometría γ I-131*
Carne, huevos, peces, mariscos y miel	Muestreo semestral	Espectrometría γ

(*) En la central nuclear de Santa María de Garoña no se realiza este análisis al encontrarse la central en situación de parada.

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
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, Sr-90	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	(sedimentos) 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

En el entorno del emplazamiento previsto para la planta de concentrados de uranio de Retortillo, pendiente de autorización de construcción, se lleva a cabo un PPVRA pre-operacional, con alcance similar al descrito para la planta Quercus.

Las instalaciones en fase de desmantelamiento y/o clausura desarrollan un PPVRA adaptado a su situación y al tipo de instalación. Estas instalaciones son: las CCNN Vandellós I y José Cabrera, la antigua planta de tratamiento de mineral de uranio Lobo-G, ya clausurada, la fábrica de concentrados de uranio de Andújar (FUA) y el centro de investigación (Ciemat) teniendo en cuenta las actividades de Plan Integrado de Mejora de las Instalaciones del Ciemat (PIMIC). La tabla 5.2.2.1.3 presenta un resumen de los PVRA asociados a estas instalaciones.

Tabla 5.2.2.1.3. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones en desmantelamiento, clausura o latencia

TIPO DE MUESTRA	TIPOS DE ANÁLISIS	
	CENTRAL NUCLEAR VANDELLÓS I	CENTRAL NUCLEAR JOSÉ CABRERA
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
Radiación directa	Tasa de dosis integrada	Tasa de dosis integrada
Agua de lluvia		Sr-90 Espectrometría γ Fe-55, Ni-63
Agua 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)
Suelo	Sr-90 Espectrometría γ	Espectrometría γ Fe-55, Ni-63, Sr-90
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 (sedim. de fondo y org. Ind.) Pu-238
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, carne, huevos, peces y miel)

TIPO DE MUESTRA	TIPOS DE ANÁLISIS		
	FUA	CIEMAT	LOBO-G
Aire	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
Agua potable subterránea y superficial	(Agua subterránea 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 MUESTRA	TIPOS DE ANÁLISIS		
	FUA	CIEMAT	LOBO-G
Suelo		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 Espectrometríaγ Espectrometría α de uranio Uranio total	
Alimentos		I-131 (leche y vegetales de hoja ancha) Sr-90 (leche y cultivos) Espectrometría γ	

Los titulares de las instalaciones remiten al CSN un informe anual sobre el desarrollo del PVRA, además de los informes periódicos de explotación. Los resultados de los PVRA son evaluados por el CSN, que también realiza auditorías e inspecciones periódicas sobre estos programas.

La tabla 5.2.2.1.4 y la figura 5.2.2.1.1 presentan las muestras recogidas y las determinaciones analíticas realizadas en las centrales nucleares en operación o cese (caso de Garoña).

Tabla 5.2.2.1.4. PVRA. Número de muestras tomadas por las centrales nucleares en 2019

TIPO DE MUESTRAS	GAROÑA	ALMARAZ	ASCÓ	COFRENTES	VANDELLÓS II	TRILLO
ATMÓSFERA						
Partículas de polvo	318	311	365	311	371	311
Yodo en aire	(*)	311	365	311	371	311
TLD(**)	228	82	76	76	56	87
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	**624**	**783**	**851**	**777**	**843**	**777**
(%)	68	62	78	76	81	74
AGUA						
Agua potable	84	36	48	36	4	84
Agua superficial	48	132	48	72		48
Agua subterránea	8	12	8	8		8
Agua de mar					63	
Sedimentos fondo	16	16	13	14	6	8

Tabla 5.2.2.1.4. PVRA. Número de muestras tomadas por las centrales nucleares en 2019 (continuación)

TIPO DE MUESTRAS	GAROÑA	ALMARAZ	ASCÓ	COFRENTES	VANDELLÓS II	TRILLO
AGUA (CONTINUACIÓN)						
Sedimentos orilla		4			12	8
Organismo indicador	20	12	6	12	6	6
Total agua	**176**	**212**	**123**	**142**	**91**	**162**
(%)	19	17	11	14	9	15
ALIMENTOS						
Leche	47	156	78	57	78	68
Pescado, marisco	4	16	2	3	8	6
Carne, ave y huevos	12	35	12	20	6	24
Cultivos	52	54	27	20	12	20
Miel		2		2	2	2
Total alimentos	**115**	**263**	**119**	**102**	**106**	**120**
(%)	13	21	11	10	10	11
Total	**915**	**1.258**	**1.093**	**1.021**	**1.040**	**1.059**

(*) No se realiza este análisis al encontrarse la central en situación de cese de operación
(**) Periodo de exposición trimestral, excepto Garoña que es mensual

Gráfica 5.2.2.1.1. Número de análisis PVRA centrales nucleares. Campaña 2019

Atmósfera

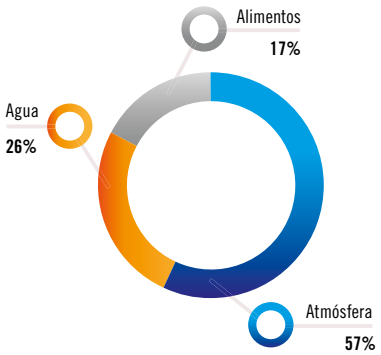
Partículas de polvo	2.291
Yodo en aire	1.669
TLD (exposición trimestral)	605
Suelo (depósito acumulado)	692
Depósito Total (lluvia o depósito)	696
Total	**5.353**

Alimentos

Leche	985
Pescado, marisco	39
Carne, aves, huevos	109
Cultivos	413
Miel	8
Total	**1.554**

Agua

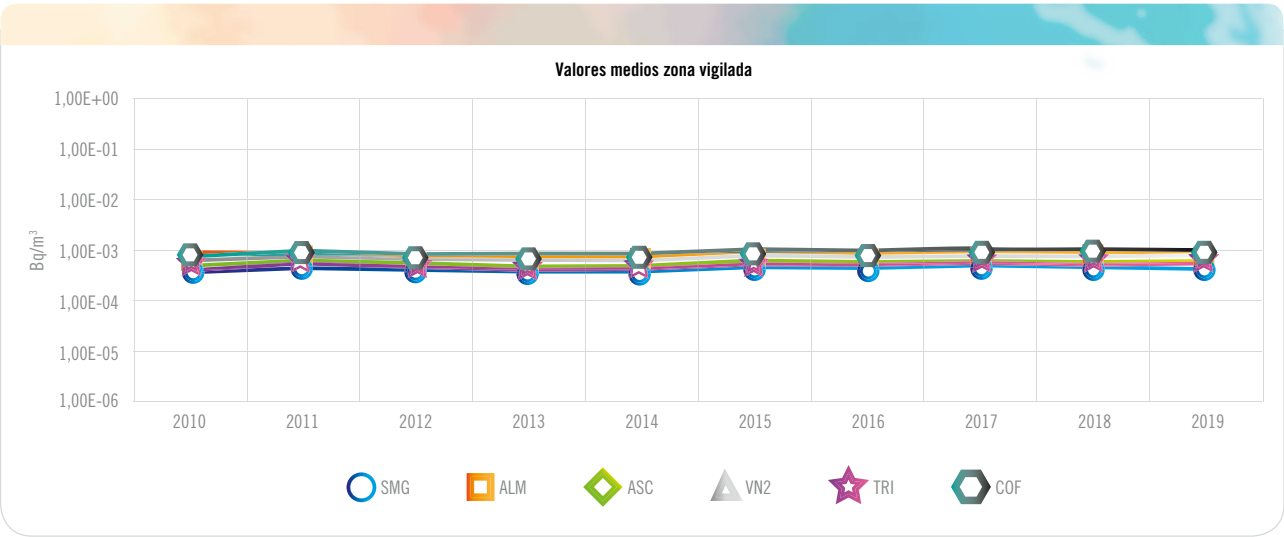
Agua potable	800
Agua superficial	1.024
Agua subterránea	176
Agua de mar	111
Sedimentos fondo	146
Sedimentos orilla	24
Organismo indicador	124
Total	**2.405**



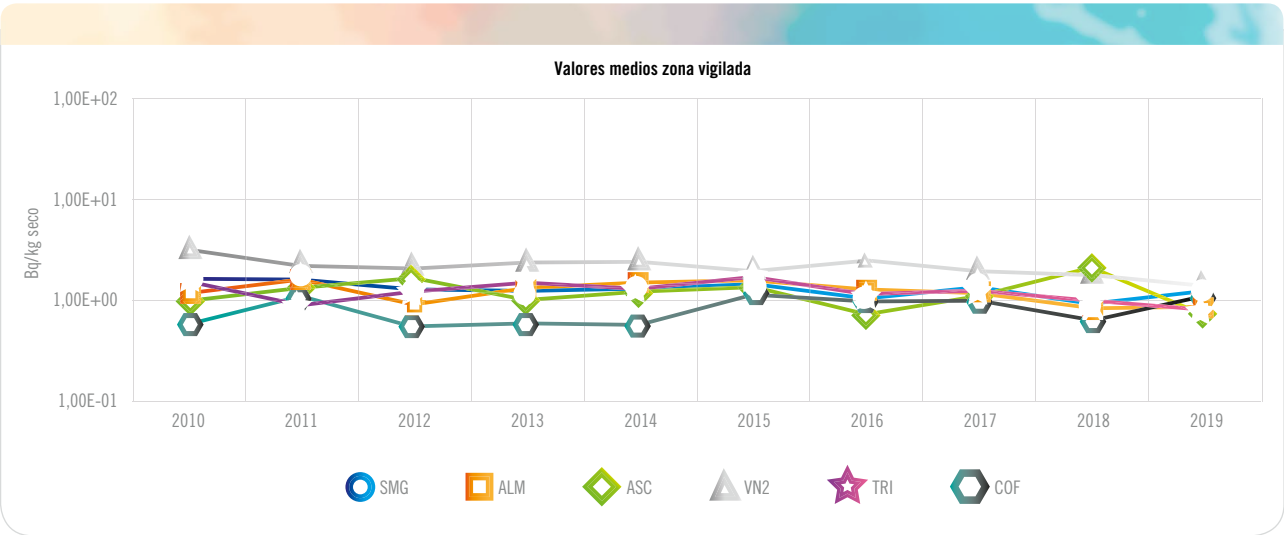
Las gráficas 5.2.2.1.2 a 5.2.2.1.8 representan los valores medios anuales de la concentración de actividad para cada central en las vías de transferencia más significativas a la población o en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), 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 periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Los resultados de los PVRA de la campaña de 2019 se presentan específicamente para cada instalación en los apartados 4.1.3 (centrales nucleares), 4.2 (centrales en desmantelamiento), 4.3 (instalaciones del ciclo) y en el 5.2.6 programas de vigilancia específicos de emplazamientos.

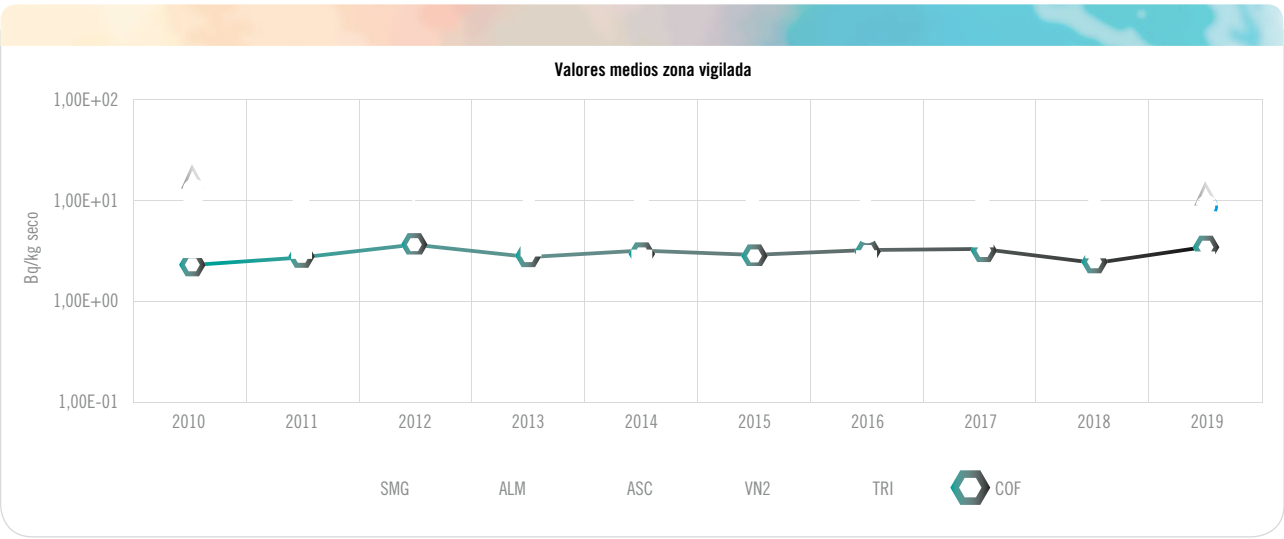
Gráfica 5.2.2.1.2. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total



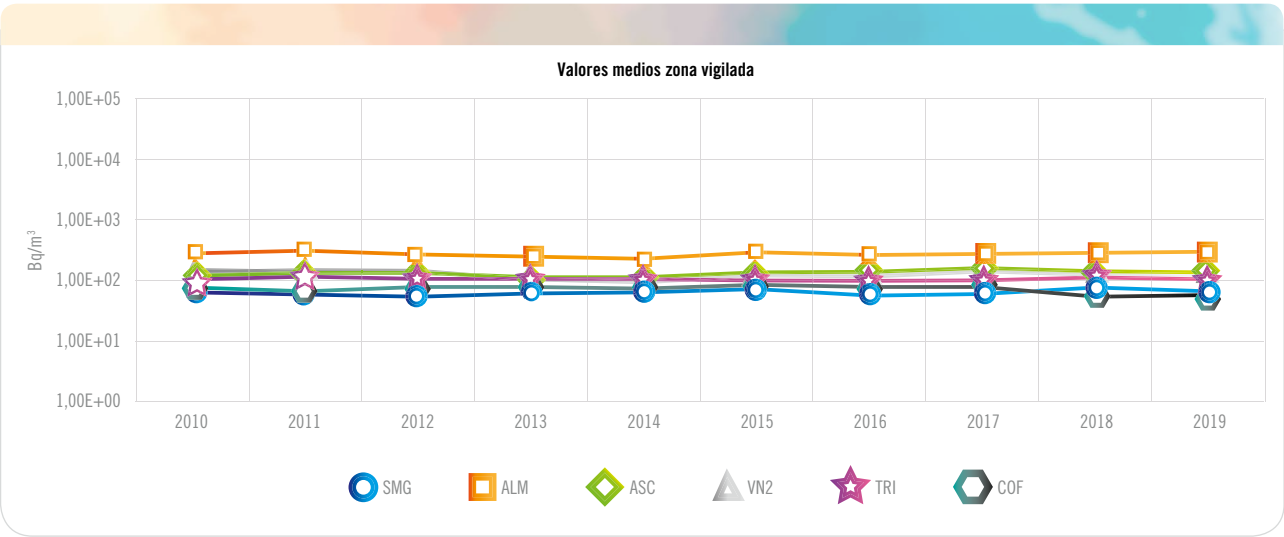
Gráfica 5.2.2.1.3. Suelo. Evolución temporal de Sr-90



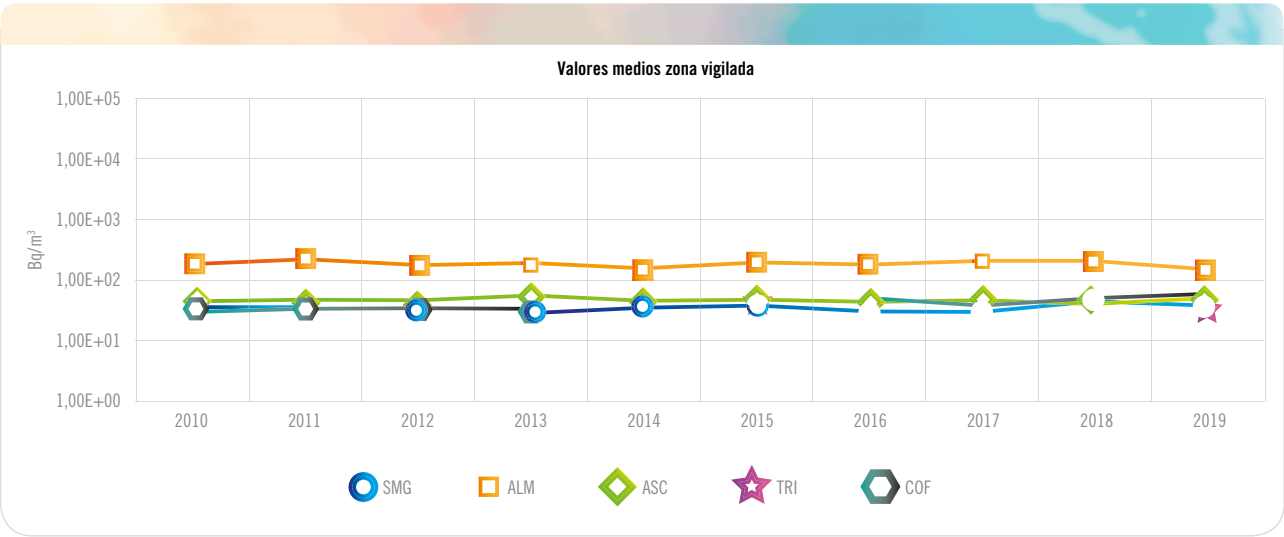
Gráfica 5.2.2.1.4. Suelo. Evolución temporal de Cs-137



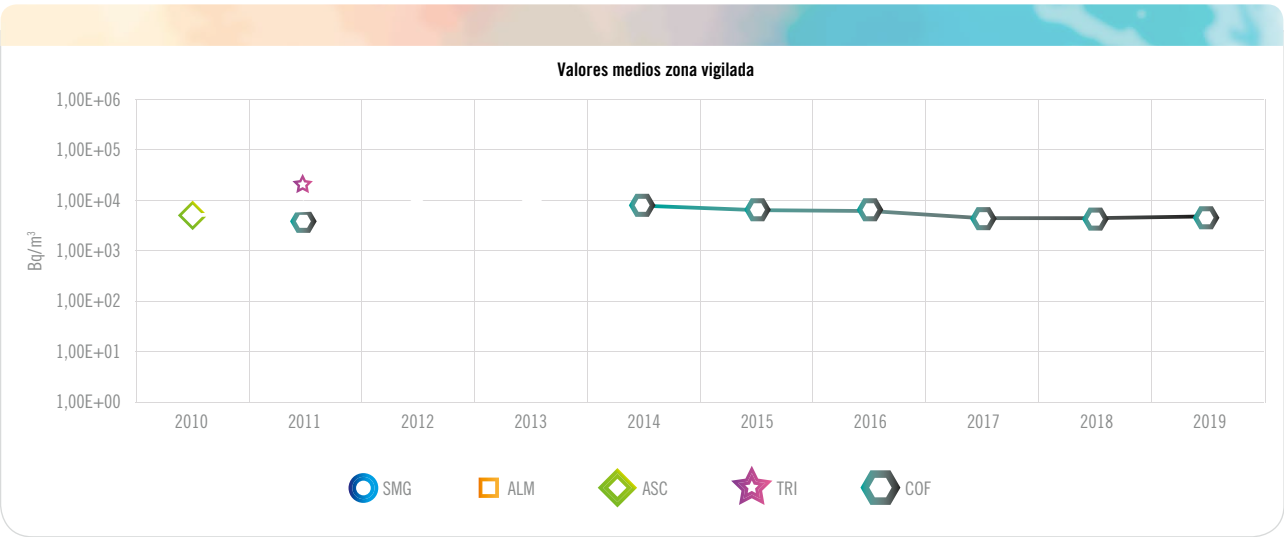
Gráfica 5.2.2.1.5. Agua potable. Evolución temporal del índice de actividad beta total



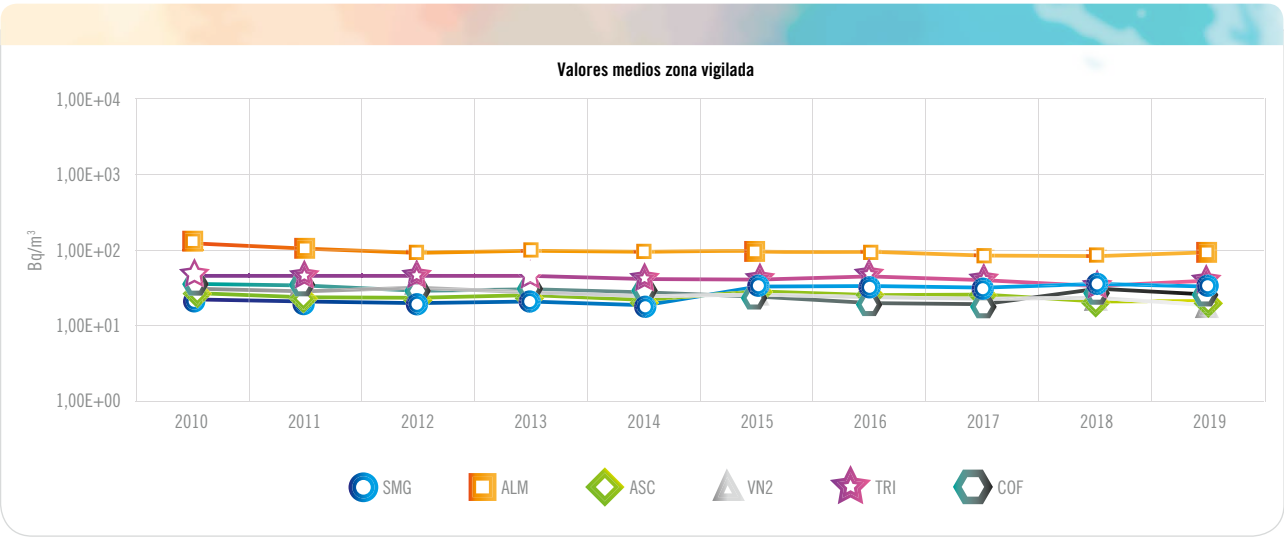
Gráfica 5.2.2.1.6. Agua potable. Evolución temporal del índice de actividad beta resto



Gráfica 5.2.2.1.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio



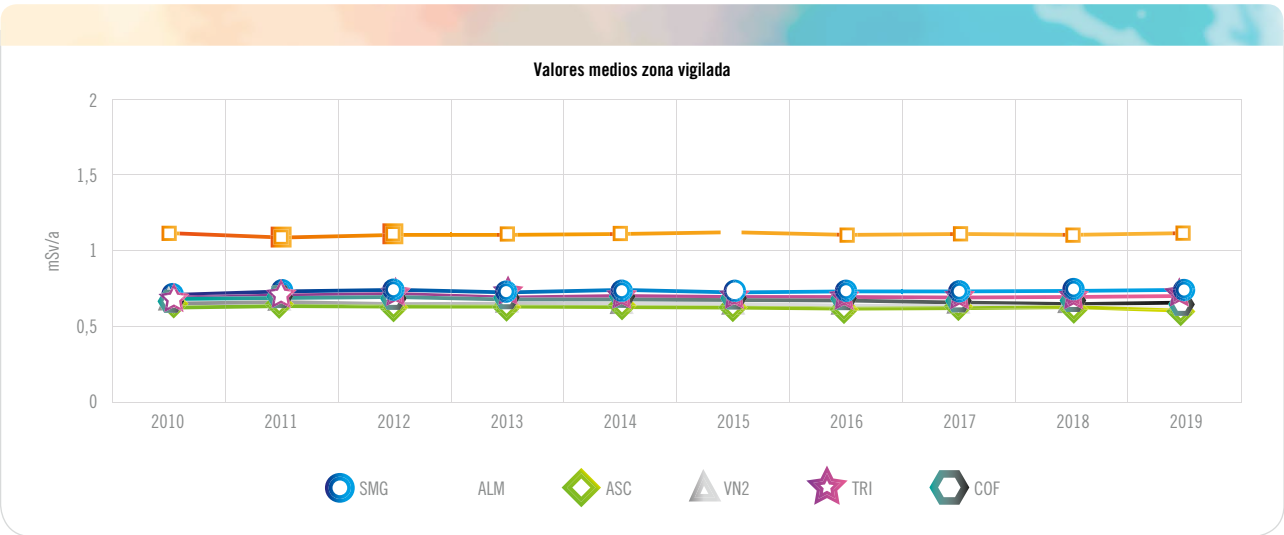
Gráfica 5.2.2.1.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90



La gráfica 5.2.2.1.9 a continuación representa los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia, que incluyen la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Todos los 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 riesgo para las personas como consecuencia de su operación o de las actividades de desmantelamiento y/o clausura desarrolladas.

Gráfica 5.2.2.1.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL



5.2.2.2. Vigilancia radiológica del CSN independiente en el entorno de las instalaciones

La vigilancia radiológica ambiental que realizan los titulares de las instalaciones en la zona de influencia de las mismas incluye el PVRA y su programa de Control de Calidad (CC), en el que un porcentaje entre el 5% y el 10% de las muestras son analizadas por un laboratorio independiente. Además, el CSN superpone sus propios programas de control (muestreo y análisis radiológicos), denominados Programas de Vigilancia

Radiológica Ambiental Independientes (PVRAIN). Se llevan a cabo, bien directamente, mediante acuerdos de colaboración específicos con cinco 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 bien 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, excepto para aquellas muestras que requieren disponer de equipos de toma en continuo (aire, agua de lluvia, etc, que sólo se realiza en los programas incluidos en acuerdos de Encomienda.

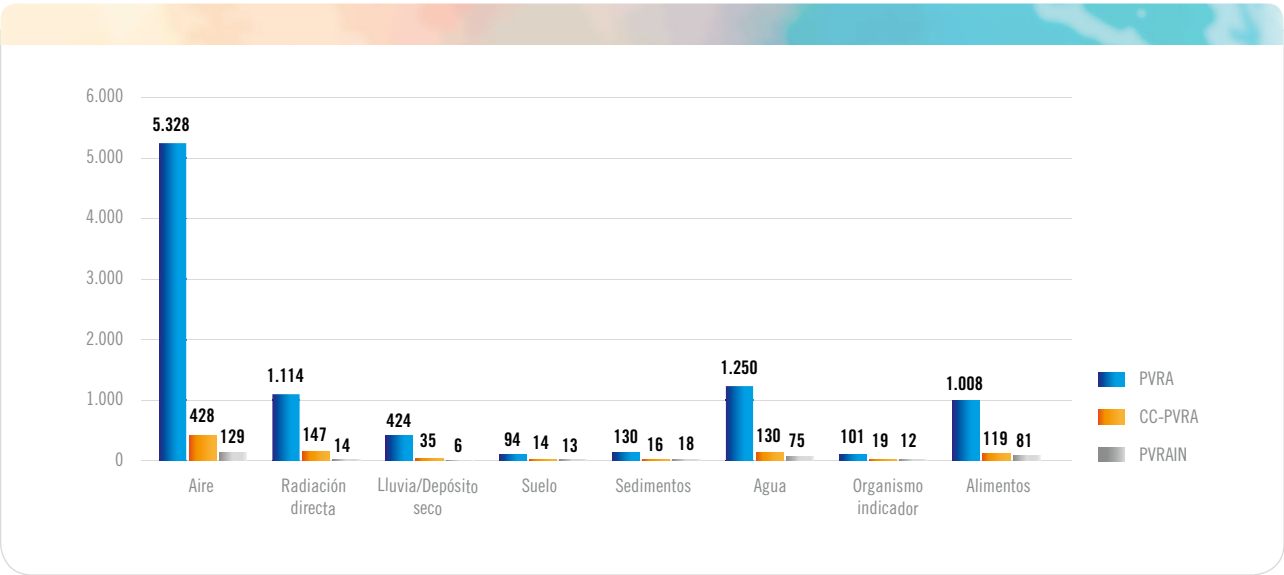
La tabla a continuación muestra los convenios entre el CSN y las comunidades autónomas para llevar a cabo los PVRAIN en torno a las instalaciones identificadas en la tabla.

Tabla 5.2.2.2.1. Convenios entre el CSN y las comunidades autónomas para llevar a cabo los PVRAIN

COMUNIDAD AUTÓNOMA	INSTALACIÓN	LABORATORIO	TIPO DE COLABORACIÓN (FECHA INICIAL)
Generalidad de Cataluña	CN Ascó CN Vandellós 1 CN Vandellós 2	Universidad de Barcelona. Laboratorio de Radiología Ambiental. Facultad de Química Universidad Politécnica de Cataluña (Barcelona) Instituto de Técnicas Energéticas (INTE)	Acuerdo de Encomienda Generalidad de Cataluña (1985)
Generalidad de Valencia	CN Cofrentes	Universidad de Valencia. Edificio de Investigación. Laboratorio de Radiactividad Ambiental (LARAM) Universidad Politécnica de Valencia. Laboratorio de Radiactividad Ambiental. Servicio de Radiaciones. Departamento de Ingeniería Química y Nuclear	Acuerdo de Encomienda Generalidad de Valencia (1986)
Andalucía	Fábrica de Uranio de Andújar Centro almacenamiento residuos El Cabril	Universidad de Sevilla.Departamento de Física Aplicada II. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. (Colaboran laboratorios Universidad de Granada y Universidad de Málaga)	Convenio colaboración laboratorio Sevilla (1999)
Castilla León	CN Santa Mª de Garoña Fábrica de Juzbado Planta Quercus	Universidad de León. Escuela de Ingenierías Industrial, Informática y Aeroespacial. Laboratorio de Radiactividad Ambiental. Universidad de Salamanca. Laboratorio de Radiaciones Ionizantes. Departamento de Física Fundamental.	Convenio colaboración laboratorio León (1999) Convenio de colaboración laboratorio Salamanca (1999)
Castilla La Mancha	CN José Cabrera CN Trillo	Universidad de Castilla La Mancha (Ciudad Real). Instituto de Tecnología Química y Medioambiental (ITQUIMA). Laboratorio de Radiactividad Ambiental.	Convenio de colaboración laboratorio Ciudad Real (2006)
Extremadura	CN Almaraz	Universidad de Extremadura (Cáceres). Laboratorio de Radiactividad Ambiental (LARUEX). Facultad de Veterinaria.	Convenio de colaboración laboratorio Cáceres (1999)

El gráfico a continuación muestra el número de muestras recogidas en la campaña del PVRAIN de 2019 (últimos datos disponibles en la fecha de emisión de este informe). Los resultados de estos programas son, en general, equivalentes a los obtenidos en los correspondientes PVRA de las diferentes instalaciones, sin encontrar desviaciones significativas.

Gráfica 5.2.2.2.1. Número total de muestras PVRA, CC-PVRA y PVRAIN



5.2.3. Vigilancia radiológica ambiental fuera del entorno de las instalaciones. REM

El CSN 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 Euratom. Se dispone de resultados de todas estas medidas desde 1993 y de las aguas continentales desde 1984. Ante las distintas prácticas seguidas por los Estados miembros de la UE, la Comisión Europea elaboró la recomendación de 8 de junio de 2000, estableciendo el alcance mínimo de los programas de vigilancia para cumplir con el artículo 36 mencionado.

En dicha recomendación se considera la implantación de dos tipos de redes de muestreo:

- 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 1985 y que ha sufrido diversas ampliaciones, incluyéndose desde el año 2000 la recogida de muestras de leche y agua potable, habiéndose completado en 2008 con la recogida y análisis de muestras de dieta tipo.

- Una Red Espaciada, constituida por muy pocos puntos de muestreo, con límites inferiores de detección muy bajos, que permitan un seguimiento de 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, implantada en el año 2000 incluyendo 5 puntos de muestreo de aire, agua potable, leche y dieta tipo; esta red se amplió en 2004 con 2 puntos de muestreo de agua continental y otros 2 para muestras de aguas costeras. En el año 2008 se incorporó el análisis de carbono-14 en las muestras de dieta tipo, además de un nuevo punto de muestreo en la provincia de Cáceres.

En los apartados a continuación se describen estas redes y se proporcionan los resultados de la campaña de 2019. Cabe indicar que en 2020 no se ha producido ningún suceso, dentro o fuera de nuestras fronteras, que haya requerido el seguimiento específico de la red nacional de estaciones de muestreo, manteniéndose el desarrollo de los programas de muestreo y análisis con su alcance habitual y sin incidencias en su funcionamiento.

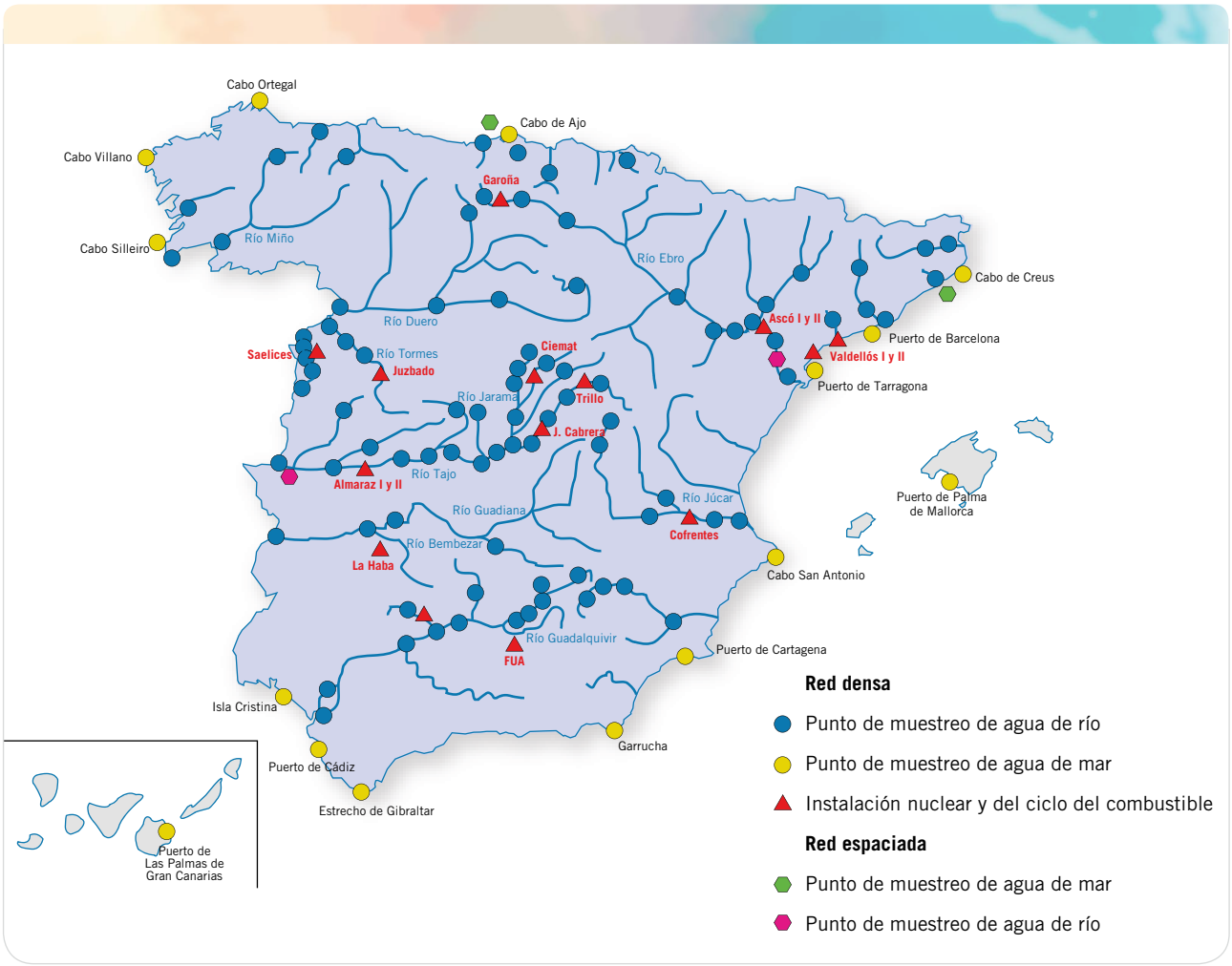
5.2.3.1. Red de estaciones de muestreo (REM)

Programa de vigilancia radiológica de las aguas continentales españolas

El CSN mantiene un acuerdo específico con el Centro de estudios y experimentación de obras públicas (Cedex) para la vigilancia radiológica de las aguas de todas las cuencas de los ríos españoles, por medio de la red densa, y otro acuerdo que incluye la vigilancia de las aguas continentales utilizando la red espaciada o red de alta sensibilidad.

El Cedex, adscrito a los ministerios de Fomento y Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, lleva a cabo un programa de análisis periódicos de las aguas de los ríos, determinándose en cada muestra 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 determina por espectrometría gamma la actividad de tritio y de los posibles radionucleidos artificiales. En el programa de la red espaciada se determina la concentración de actividad de cesio-137.

Figura 5.2.3.1.1. Red de estaciones de muestreo del CSN de aguas continentales y costeras



En la figura 5.2.3.1.1 se presentan los puntos de muestreo que constituyen la red de vigilancia de las aguas continentales y costeras.

La información que aporta esta red sirve para caracterizar la calidad radiológica de las aguas continentales superficiales, cuyo valor está afectado por una combinación de:

- Los radionucleidos naturales presentes en los materiales geológicos del subsuelo de las cuencas y son transportados por los cursos de agua.
- Los vertidos de efluentes radiactivos desde las centrales nucleares autorizados por el CSN.

- El efecto de industrias denominadas "NORM" (*Naturally Occurring Radioactive Material*), que procesan o generan materiales radiactivos naturales y pueden originar vertidos radiactivos incrementando el contenido de radionucleidos en las aguas.

Los resultados de la campaña de 2019 confirman el comportamiento observado históricamente en las distintas cuencas. Las oscilaciones observadas son, en general, reflejo de cambios naturales o antrópicos en la cantidad y el origen de la escorrentía y corresponden al fondo natural de cada río, con lo más destacable a continuación:

- Los valores medios del índice de actividad alfa total superan ligeramente en algunos ríos (Duero-Enusa, Tajo, Ebro, Guadiana) el valor de referencia de 0,10 Bq/l establecido en el Real Decreto 314/2016 para las aguas de consumo humano. En 2019 se mantiene la disminución que se viene observando desde 2013 en el curso medio del río Tajo respecto a los valores medios históricos. Estudios realizados por el CEDEX indican que la mayor parte de esta actividad alfa total se debe al uranio natural propio de las zonas geológicas.

- Los valores medios del índice de actividad beta resto son sensiblemente inferiores a los del índice de actividad beta total, en los que predomina el radionucleido natural potasio-40 de origen geológico o de vertidos urbanos o arrastres de abonos agrarios en zonas de cultivos.

- La actividad de tritio presenta valores medios anuales superiores al fondo natural en algunos ríos (Ebro, Tajo, Júcar y Segura) como consecuencia de los efluentes de las centrales nucleares ubicadas en el propio río, o del trasvase Tajo-Segura. No obstante, son muy inferiores al valor de 100 Bq/l establecido en el Real Decreto 314/2016, y tienden a disminuir progresivamente aguas abajo, por las aportaciones de afluentes con baja actividad de tritio.

- En ninguna de las muestras analizadas por espectrometría gamma se observa actividad de radionucleidos específicos por encima del valor mínimo detectable de los sistemas de medida.

- Las técnicas analíticas desarrolladas en el programa de la red espaciada han permitido detectar actividad de cesio-137 por encima del LID en casi todas las muestras, aunque el orden de magnitud es de los más bajos entre los programas de la red espaciada del resto de países de la UE.

Programa de vigilancia radiológica de las aguas costeras españolas

El programa de vigilancia de la red densa en las aguas costeras comprende zonas de muestreo a una distancia de la costa de 10 millas (16 Km), además de las muestras que se recogen en la bocana de los puertos. Las muestras corresponden a la capa de agua superficial y los análisis proporcionan los índices de actividad alfa total, beta total y beta resto, espectrometría gamma y tritio.

Los valores medios anuales de las muestras de aguas marinas tomadas en 2019 para los índices de actividad alfa total, beta total, y beta resto no muestran variaciones significativas respecto a las series históricas en la década anterior, con resultados bastante homogéneos en todos los puntos de muestreo. La mayor variabilidad se encuentra en el tritio, con valores ligeramente más elevados en alguno de los puntos del mar Mediterráneo.

Al igual que en las muestras continentales, en ninguna de las muestras de aguas costeras analizadas por espectrometría gamma se observa actividad de radionucleidos específicos por encima del valor mínimo detectable de los sistemas de medida. Sin embargo, en todas las muestras de la red de alta sensibilidad se ha detectado cesio-137 con concentración de actividad del orden de las otras estaciones de la red europea.

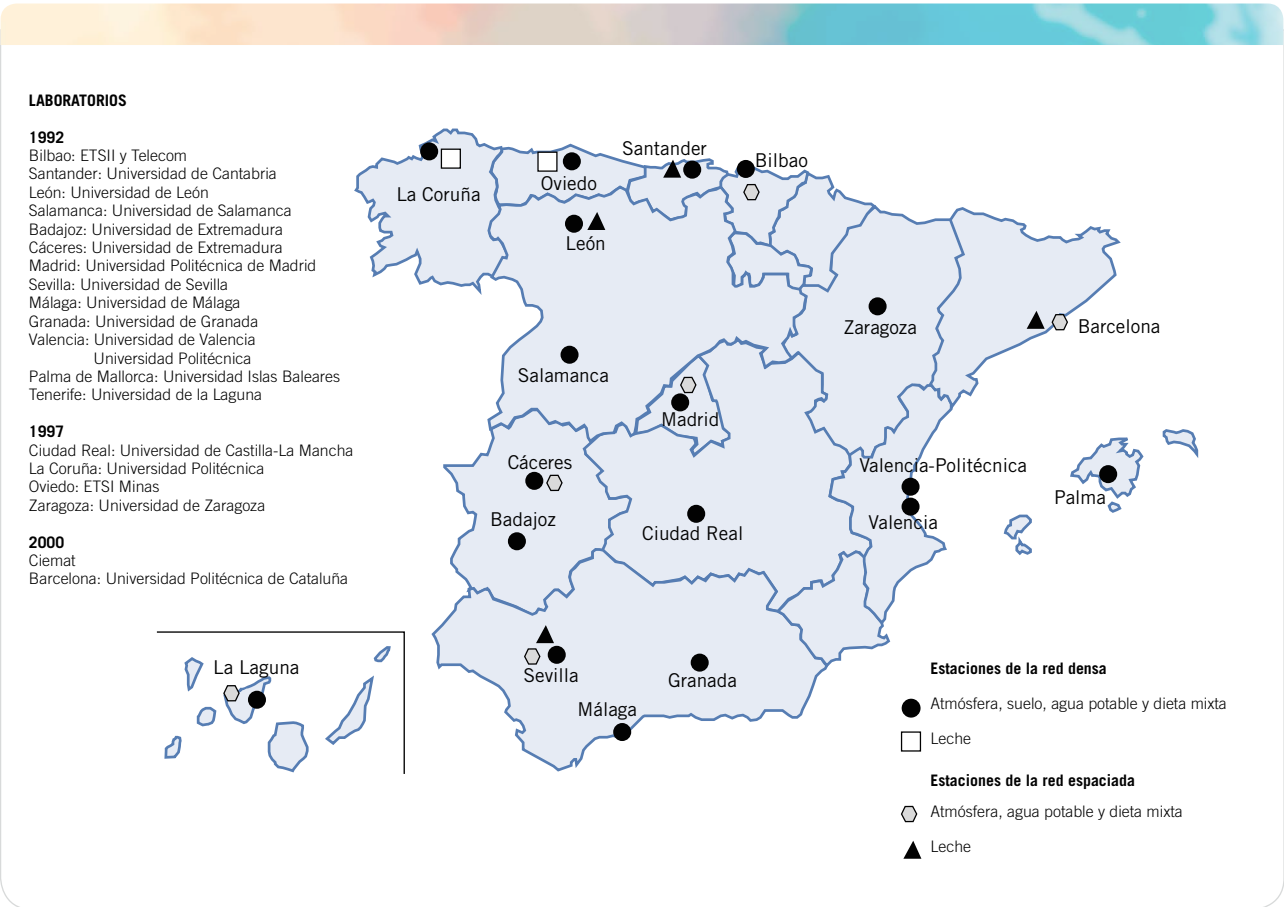
Programa de vigilancia de la atmósfera y el medio terrestre

El CSN, mediante acuerdos específicos con 20 laboratorios de distintas universidades y el Ciemat, lleva a cabo el programa de vigilancia de las redes densa y espaciada, tomando muestras de aire, suelo, agua potable, leche y dieta tipo en puntos situados en el entorno de los campus universitarios, excepto en el caso de la leche, que se recoge en puntos representativos de la producción nacional. La figura 5.2.3.1.2 presenta las estaciones de muestreo de las dos redes y en la tabla 5.2.3.1.1 se incluye un resumen del alcance y características de estos programas.

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 Actividad β total Sr-90 Espectrometría γ I-131	Semanal Semanal Trimestral Mensual Semanal	Cs-137 Be-7	Semanal Semanal
Suelo	Actividad β total Sr-90 Espectrometría γ	Anual Anual Anual		
Agua potable	Actividad α total Actividad β total Sr-90 Espectrometría γ	Mensual Mensual Trimestral Mensual	Actividad α total Actividad β total Actividad β resto H-3 Sr-90 Cs-137 Isótopos naturales	Mensual Mensual Mensual Mensual Mensual Mensual Bienal
Leche	Sr-90 Espectrometría γ	Mensual Mensual	Sr-90 Cs-137	Mensual Mensual
Dieta tipo	Sr-90 Espectrometría γ	Trimestral Trimestral	Sr-90 Cs-137 C-14	Trimestral Trimestral Trimestral

Figura 5.2.3.1.2. Red de estaciones de muestreo de atmósfera y medio terrestre



En las tablas 5.2.3.1.2 a 5.2.3.1.11 se presenta un resumen de los resultados de la campaña 2019 en ambas redes, a partir de muestras de aire, suelo, agua potable, leche y dieta tipo. Los resultados observados son coherentes con los niveles de fondo radiactivo y, en general se mantienen relativamente estables a lo largo de los distintos periodos, con ligeras variaciones entre los puntos muestreados que son atribuibles a las características radiológicas de las zonas.

Tabla 5.2.3.1.2. Resultados REM. Aire (Bq/m3). Año 2019

UNIVERSIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA		
	ALFA TOTAL	BETA TOTAL (*)	SR-90 (*)
Extremadura (Badajoz)	$1,81\ 10^{-4}$	$6,33\ 10^{-4}$	< LID
Islas Baleares	$7,60\ 10^{-5}$	$6,39\ 10^{-4}$	< LID
Extremadura (Cáceres)	$5,13\ 10^{-5}$	–	< LID
Coruña (Ferrol)	$4,62\ 10^{-5}$	$5,89\ 10^{-4}$	< LID
Castilla-La Mancha (Ciudad Real)	$5,26\ 10^{-5}$	$6,79\ 10^{-4}$	$2,64\ 10^{-5}$
Cantabria	$5,29\ 10^{-5}$	$4,68\ 10^{-4}$	< LID
Granada	$2,16\ 10^{-4}$	$5,98\ 10^{-4}$	< LID
León	$8,27\ 10^{-5}$	$5,56\ 10^{-4}$	$5,32\ 10^{-6}$
La Laguna	$6,82\ 10^{-5}$	–	< LID
Politécnica de Madrid	$3,40\ 10^{-5}$	$2,81\ 10^{-4}$	$2,85\ 10^{-6}$
Málaga	$7,82\ 10^{-5}$	$1,17\ 10^{-3}$	$7,35\ 10^{-5}$
Oviedo	$1,02\ 10^{-4}$	$5,77\ 10^{-4}$	$1,02\ 10^{-6}$
Bilbao	$7,10\ 10^{-5}$	–	$6,26\ 10^{-7}$
Salamanca	$5,23\ 10^{-5}$	$1,01\ 10^{-3}$	< LID
Sevilla	$1,92\ 10^{-4}$	$5,76\ 10^{-4}$–	$2,22\ 10^{-6}$
Valencia	$1,09\ 10^{-4}$	$6,73\ 10^{-4}$	< LID
Politécnica de Valencia	$5,03\ 10^{-5}$	$5,56\ 10^{-4}$	< LID
Zaragoza	$6,71\ 10^{-5}$	$5,49\ 10^{-4}$	< LID

(*) Todos estos datos son inferiores al valor de $5,00\ 10^{-3}$ Bq/m³ 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 2019. Aire con muestreador alto flujo, Red alta sensibilidad (Bq/m3, Cs-137)

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Barcelona	$3,71\ 10^{-7}$ ($3,33\ 10^{-7}$ – $4,41\ 10^{-7}$)	3/42	$3,35\ 10^{-7}$
Bilbao	$2,72\ 10^{-7}$	1/53	$2,48\ 10^{-7}$
Extremadura (Cáceres)	< LID	0/53	$5,79\ 10^{-7}$
La Laguna	$1,52\ 10^{-6}$	1/52	$7,26\ 10^{-7}$
Madrid - Ciemat	$4,19\ 10^{-7}$	1/52	$2,34\ 10^{-7}$
Sevilla	< LID	0/51	$9,31\ 10^{-7}$

Tabla 5.2.3.1.4. Resultados REM. Suelo (Bq/kg seco). Año 2019

UNIVERSIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA		
	BETA TOTAL	Sr-90	Cs-137
Extremadura (Badajoz)	$5,78\ 10^{2}$	4,15	1,68
Islas Baleares	$6,89\ 10^{2}$	$1,30\ 10^{-1}$	4,65
Extremadura (Cáceres)	$1,88\ 10^{3}$	$1,99\ 10^{-1}$	$3,82\ 10^{1}$
Coruña (Ferrol)	$1,36\ 10^{3}$	$6,16\ 10^{-1}$	8,01
Castilla-La Mancha (Ciudad Real)	$7,96\ 10^{2}$	$7,35\ 10^{-1}$	2,55
Cantabria	$7,62\ 10^{2}$	2,60	6,30
Granada	$1,05\ 10^{3}$	2,53	$2,24\ 10^{1}$
León	$8,18\ 10^{2}$	<LID	$6,67\ 10^{-1}$
La Laguna	$3,60\ 10^{2}$	3,75	$2,28\ 10^{1}$
Politécnica de Madrid	$1,32\ 10^{3}$	3,78	2,26
Málaga	$1,05\ 10^{3}$	$1,64\ 10^{1}$	1,11
Oviedo	$5,17\ 10^{2}$	1,25	$2,28\ 10^{1}$
Bilbao	$1,05\ 10^{3}$	$3,14\ 10^{-1}$	3,02
Salamanca	$7,49\ 10^{2}$	< LID	1,14
Sevilla	$1,98\ 10^{2}$	$3,02\ 10^{-1}$	1,54
Valencia	$8,00\ 10^{2}$	$1,80\ 10^{-1}$	$3,80\ 10^{-1}$
Politécnica de Valencia	$8,42\ 10^{2}$	$6,65\ 10^{-1}$	$1,81\ 10^{1}$
Zaragoza	$7,83\ 10^{2}$	<LID	2,51

Tabla 5.2.3.1.5. Resultados REM. Agua potable (Bq/m³). Año 2019

UNIVERSIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA		
	ALFA TOTAL	BETA TOTAL	Sr-90
Extremadura (Badajoz)	<LID	$8,84\ 10^{1}$	< LID
Islas Baleares	$4,62\ 10^{1}$	$1,47\ 10^{2}$	< LID
Barcelona*	$3,97\ 10^{1}$	$5,12\ 10^{2}$	3,28
Extremadura (Cáceres)*	<LID	$1,20\ 10^{2}$	4,66
Coruña (Ferrol)	< LID	$3,49\ 10^{1}$	<LID
Castilla - La Mancha (Ciudad Real)	< LID	< LID	<LID
Cantabria	$4,98\ 10^{1}$	$9,01\ 10^{1}$	<LID
Granada	9,27	$3,80\ 10^{1}$	<LID
León	$2,37\ 10^{1}$	$3,09\ 10^{1}$	5,88
La Laguna*	$2,68\ 10^{1}$	$3,47\ 10^{2}$	3,62
Politécnica de Madrid	$5,87\ 10^{1}$	$4,30\ 10^{1}$	<LID
Madrid - Ciemat*	6,68	$3,16\ 10^{1}$	1,23
Málaga	$1,35\ 10^{1}$	$7,16\ 10^{1}$	<LID
Oviedo	$2,17\ 10^{1}$	$2,94\ 10^{1}$	6,13
Bilbao*	4,90	$4,29\ 10^{1}$	2,93
Salamanca	9,10	$3,87\ 10^{1}$	< LID
Sevilla*	$1,07\ 10^{2}$	$1,89\ 10^{2}$	4,38
Valencia	$3,68\ 10^{1}$	$1,30\ 10^{2}$	< LID
Politécnica de Valencia	$3,99\ 10^{1}$	$9,95\ 10^{1}$	< LID
Zaragoza	$1,53\ 10^{1}$	$7,39\ 10^{1}$	$1,19\ 10^{1}$

(*) 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 2019

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Barcelona	< LID	0/12	9,46 10^2
Bilbao	1,01 10^3 (9,36 10^2 – 1,08 10^3)	2/12	9,21 10^2
Extremadura (Cáceres)	3,39 10^3 (2,42 10^3 – 4,62 10^3)	8/12	1,92 10^3
La Laguna	1,70 10^2 (9,09 10^1 – 2,84 10^2)	5/12	4,95 10^1
Madrid - Ciemat	3,81 10^2 (2,67 10^2 – 4,51 10^2)	12/12	1,06 10^2
Sevilla	5,27 10^2 (3,48 10^2 – 7,82 10^2)	12/12	2,25 10^2

Tabla 5.2.3.1.7. Resultados REM. Agua potable, Red de alta sensibilidad (Cs-137 Bq/m^3). Año 2019

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Barcelona	< LID	0/12	2,72 10^{-2}
Bilbao	< LID	0/12	1,43 10^{-2}
Extremadura (Cáceres)	< LID	0/12	2,31 10^{-1}
La Laguna	< LID	0/12	1,45 10^{-1}
Madrid - Ciemat	< LID	0/12	4,64 10^{-2}
Sevilla	< LID	0/4	1,01 10^{-1}

Tabla 5.2.3.1.8. Resultados REM. Leche (Sr-90 Bq/m^3). Año 2019

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Barcelona*	1,25 10^1 (9,75 – 1,60 10^1)	12/12	3,74
Coruña-Ferrol	5,12 10^1 (3,04 10^1 – 7,06 10^1)	12/12	3,13
Cantabria*	4,03 10^1 (1,70 10^1 – 5,90 10^1)	12/12	1,88 10^1
León*	2,81 10^1 (1,01 10^1– 4,61 10^1)	11/12	7,46
Oviedo	2,40 10^1 (1,45 10^1 – 3,03 10^1)	12/12	4,45
Sevilla*	6,25 (2,99 – 1,09 10^1)	6/12	2,42

(*) Laboratorios incluidos en la Red de alta sensibilidad

Tabla 5.2.3.1.9. Resultados REM. Leche (Cs-137 Bq/m^3). Año 2019

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Barcelona*	5,71 (3,51 – 8,87)	11/12	4,79
Coruña-Ferrol	$4,58\ 10^1$ ($3,21\ 10^1 – 6,06\ 10^1$)	6/12	$2,99\ 10^1$
Cantabria*	$2,55\ 10^1$ ($1,10\ 10^1 – 3,60\ 10^1$)	12/12	$1,36\ 10^1$
León*	< LID	0/12	$1,32\ 10^1$
Oviedo	< LID	0/12	$8,52\ 10^1$
Sevilla*	< LID	0/12	$3,89\ 10^1$

(*) 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 2019

UNIVERSIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA	
	Sr-90	Cs-137
Extremadura (Badajoz)	$2,67\ 10^{-2}$	< LID
Islas Baleares	< LID	$1,50\ 10^{-1}$
Barcelona*	$3,84\ 10^{-2}$	$2,18\ 10^{-2}$
Extremadura (Cáceres)*	$1,41\ 10^{-2}$	< LID
Coruña (Ferrol)	$3,88\ 10^{-2}$	$2,43\ 10^{-2}$
Castilla - La Mancha (Ciudad Real)	$4,93\ 10^{-2}$	< LID
Cantabria	< LID	< LID
Granada	$2,17\ 10^{-2}$	$1,34\ 10^{-1}$
León	$3,93\ 10^{-2}$	< LID
La Laguna*	$3,19\ 10^{-2}$	$3,58\ 10^{-2}$
Politécnica de Madrid	$5,72\ 10^{-2}$	$1,73\ 10^{-2}$
Madrid - Ciemat*	$2,07\ 10^{-2}$	$3,66\ 10^{-2}$
Málaga	$3,62\ 10^{-2}$	< LID
Oviedo	$2,57\ 10^{-2}$	$4,55\ 10^{-2}$
Bilbao*	$1,75\ 10^{-2}$	< LID
Salamanca	< LID	$1,98\ 10^{-2}$
Sevilla*	$3,26\ 10^{-2}$	< LID
Valencia	$2,55\ 10^{-2}$	< LID
Politécnica de Valencia	$2,05\ 10^{-2}$	$3,13\ 10^{-2}$
Zaragoza	$4,64\ 10^{-2}$	$4,06\ 10^{-2}$

(*) 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 2019

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Barcelona	$5{,}79\ 10^{1}$ ($4{,}82\ 10^{1} – 6{,}85\ 10^{1}$)	4/4	$1{,}58\ 10^{1}$
Bilbao	$5{,}47\ 10^{1}$ ($3{,}51\ 10^{1} – 7{,}38\ 10^{1}$)	4/4	$1{,}05\ 10^{1}$
Extremadura (Cáceres)	$5{,}77\ 10^{1}$ ($5{,}43\ 10^{1} – 6{,}22\ 10^{1}$)	4/4	$5{,}00\ 10^{-3}$
La Laguna	$9{,}00\ 10^{1}$ ($5{,}69\ 10^{1} – 1{,}20\ 10^{2}$)	4/4	$2{,}10\ 10^{1}$
Madrid - Ciemat	$1{,}34\ 10^{2}$ ($8{,}30\ 10^{1} – 1{,}63\ 10^{2}$)	4/4	$3{,}04\ 10^{1}$
Sevilla	$4{,}11\ 10^{1}$ ($3{,}66\ 10^{1} – 4{,}76\ 10^{1}$)	4/4	$7{,}51\ 10^{-2}$

5.2.4. Control de la calidad de los resultados de medidas de muestras ambientales

Dado que existen factores que pueden influir en los resultados del muestreo de los programas de vigilancia radiológica ambiental, resulta de gran importancia garantizar la homogeneidad y fiabilidad de las medidas y análisis realizados en los diferentes laboratorios nacionales que participan en estos programas.

Con este objetivo, el CSN lleva a cabo un programa anual de ejercicios de intercomparación analítica, con el apoyo técnico del Ciemat, en el que participan laboratorios que realizan medidas de baja actividad, con el fin de garantizar la calidad y precisión de los análisis. Estas campañas son un medio de probada eficacia para mejorar la fiabilidad de los resultados obtenidos en dichos programas.

Para evitar la variabilidad de los resultados como consecuencia de las diferencias en los procedimientos aplicados en las distintas etapas del proceso, en el pasado se constituyeron grupos de trabajo para la elaboración de procedimientos normalizados, que dieron lugar a la publicación de diversas normas UNE y una colección del CSN de procedimientos técnicos de Vigilancia Radiológica Ambiental. 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 institucional del organismo.

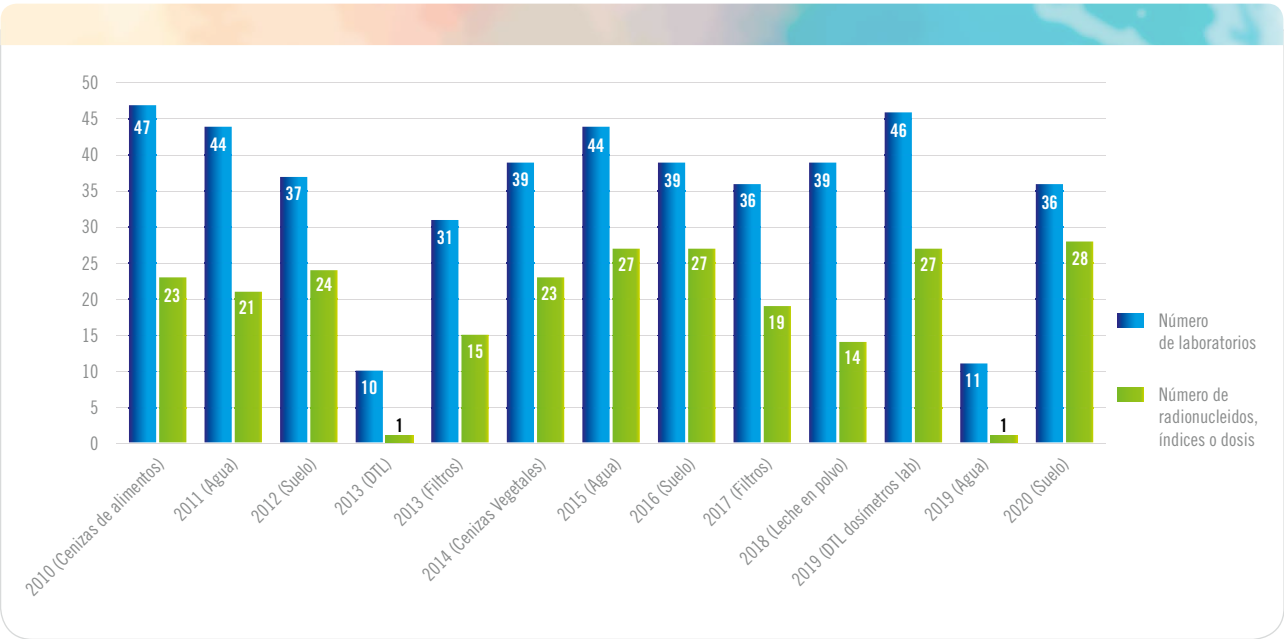
En 2020 finalizó la campaña iniciada en 2019, con la participación de 46 laboratorios, en la que la matriz objeto de estudio correspondió a muestras de agua (continental y marina), con radionucleidos naturales y antropogénicos preparados en el Laboratorio de Preparación de Materiales para el Control de la Calidad (Mat Control) en colaboración con el Laboratorio de Radiología Ambiental, ambos de la Universidad de Barcelona. Como en la campaña anterior, se solicitaron resultados en dos tiempos: en un plazo de 72 horas, similar a la respuesta de los laboratorios en una situación de emergencia y en el plazo de 2 meses, que sería la respuesta de los laboratorios siguiendo sus procedimientos habituales de trabajo.

En 2020 se inició una nueva campaña, con la matriz objeto de estudio correspondiente a muestras de suelo con radionucleidos naturales y artificiales, preparados en el Mat Control en colaboración con el Laboratorio de Radiología Ambiental, de la Universidad de Barcelona y contando con la participación de 36 laboratorios. Se ha mantenido en este ejercicio la solicitud de obtener resultados en 72 horas y 2 meses, con el fin de evaluar la capacidad de análisis ante emergencias y en condiciones normales. Actualmente se están evaluando los resultados recibidos. Como novedad, en este ejercicio se ha proporcionado un suelo sin homogeneizar y se han solicitado a los laboratorios datos en relación al tratamiento que realizan antes de llevar a cabo los ensayos, con objeto de analizar la influencia del mismo en los resultados finales.

Debido a la situación de emergencia sanitaria provocada por el COVID-19, en 2020 no se celebró la habitual Jornada sobre Vigilancia Radiológica Ambiental, en la que se presentan los resultados de estos ejercicios, si bien la evaluación desarrollada en el CSN confirmó la capacidad de los laboratorios participantes para realizar, con un nivel de calidad satisfactorio, determinaciones de radionucleidos naturales y artificiales en muestras de agua (continental y marina) con baja concentración de actividad.

La gráfica a continuación muestra el histórico de campañas de intercomparación en el período 2010-2020, con datos sobre las matrices de muestras y los laboratorios participantes.

Gráfica 5.2.4.1. Histórico de campañas de intercomparación en el período 2010-2020



La última jornada realizada fue en diciembre de 2019, momento al que corresponde la imagen adjunta debajo. En al año 2020, y como consecuencia de la situación de crisis sanitaria esta jornada no pudo celebrarse.

5.2.5. Red de Estaciones Automáticas de medida (REA)

El CSN dispone de una nueva Red de Estaciones Automáticas (REA) de vigilancia radiológica ambiental que miden en continuo la radiactividad en la atmósfera de todo el territorio nacional. 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.

Los datos de la REA están disponibles en tiempo real en la web del CSN (https://www.csn.es/varios/rea/index.html). Desde cada estación se puede visualizar y representar gráficamente la tasa de dosis en promedio de 10 minutos, una hora o un día.

Los valores horarios de las estaciones de la REA se publican, además en la Plataforma Europea de Intercambio de Datos Radiológicos (EURDEP) https://remap.jrc.ec.europa.eu/Simple.aspx y en el sistema de vigilancia radiológica del OIEA "International Radiation Monitoring Information System" (IRMIS).

El proyecto de modernización y ampliación de la REA del CSN se está implantando desde 2019. A término del proyecto en 2021 la red contará con 185 estaciones automáticas repartidas por el territorio nacional, incluidas las zonas próximas a las instalaciones nucleares, que tendrán capacidad espectrométrica para determinar los radionúclidos causantes de la tasa de dosis.

A finales de 2020 habían sido instaladas 115 estaciones, distribuidas como se indica en la figura 3.2.3.2 (REA) de este informe. La nueva red está esencialmente diseñada para la gestión de emergencias y vigila en continuo la radiactividad atmosférica, con las siguientes características:

- Detección rápida de pequeños incrementos del fondo radiológico, como consecuencia de posibles incidentes o accidentes radiológicos en territorio nacional o en el extranjero.

- Además de medir la tasa de dosis ambiental puede realizar análisis espectrométricos de forma continua, permitiendo conocer los isótopos contribuyentes a radiación medida. La sonda es un cristal de centelleo y adicionalmente dispone de un detector Geiger-Müller para la medida de alta tasa de dosis ambiental.

- Activación automática de alarmas en caso de superación de los umbrales de radiación.

- En caso de accidente nuclear o radiológico con liberación de actividad, la red facilitaría la evaluación de la gravedad de las consecuencias radiológicas del accidente, la toma de decisiones sobre las medidas de mitigación y protección a adoptar y la información continua a los responsables de la emergencia, autoridades y población en general.

- Está diseñada con criterios de robustez para mantenerse operativa ante grandes emergencias como la que ocurrió en Fukushima.

La tabla 5.2.5.1 a continuación muestra las coordenadas geográficas de las estaciones de la REA y los valores medios anuales de tasa de dosis gamma (nanoSievert/hora) en cada una de ellas. En general, se trata de una red de cobertura nacional, en la que se han seguido los siguientes criterios para la ubicación de las estaciones:

- Casi la mitad de las estaciones están dentro de los 50 km alrededor de las CCNN en operación, teniendo en cuenta la futura ampliación propuesta por el CSN de las zonas de planificación de los Planes de Emergencia Nuclear PENCA, PENGUA, PENTA y PENVA.

- Existen estaciones en los emplazamientos de CN Sta. Mª de Garoña, de la fábrica de combustible de Juzbado y del CA El Cabril.

- Cada capital de provincia y ciudades autónomas dispone de una estación de espectrometría gamma.

- Las restantes estaciones se sitúan cubriendo homogéneamente todo el territorio nacional, teniendo en cuenta los emplazamientos de la antigua REA.

- Se han utilizado dependencias de la Dirección General de la Guardia Civil y ubicaciones con estaciones meteorológicas de la AEMET, mediante la firma de convenios de colaboración del CSN con ambas instituciones.

Tabla 5.2.5.1. REA. Valores medios de tasa de dosis gamma medidos en cada una de las estaciones de la red del CSN. Año 2020

ESTACIÓN	LAT	LONG	TD (nSv/h)	ESTACIÓN	LAT	LONG	TD (nSv/h)
El Cabril	38,078056	-5,416944	107	Pastrana	40,418758	-2,923775	61
Huelva	37,278761	-6,911667	39	Priego	4,0448731	-2,309281	49
Jaén	37,777139	-3,808778	42	Sacedón	40,483303	-2,734853	64
Motril	36,72455	-3,528642	44	Sigüenza	41,066006	-2,648925	51
Sevilla	37,400383	-6,009656	35	Tarancón	40,004214	-3,002794	49
Tarifa	36,013875	-5,598189	58	Toledo	39,884775	-4,045275	84
Teruel	40,350394	-1,1242	46	Torija	40,744664	-3,029744	48
Zaragoza	41,633453	-0,882231	47	Trillo	40,70025	-2,590514	69
Oviedo	43,353083	-5,874106	49	Valdepeñas	38,769506	-3,386736	56
Palma de Mallorca	39,553136	2,625081	31	Villalba del Rey	40,345547	-2,637422	52
Tenerife	28,463533	-16,255903	48	Villar de Domingo García	40,235758	-2,291706	49
Santander	43,490578	-3,800917	37	Zaorejas	40,762272	-2,199867	42
Amposta	40,709167	0,575278	52	Alberic	39,112519	-0,523456	45
Cabacés	41,249325	0,735239	29	Ayora	39,060278	-1,06	45
Cambrils	41,078854	1,049579	56	Buñol	39,4198	-0,788725	42
Falset	41,141906	0,818583	77	Carlet	39,221453	-0,517047	55
Gandesa	41,056667	0,440833	43	Cofrentes	39,227885	-1,064603	49
L'Ametlla de Mar	40,881389	0,796778	53	Cortes de Pallás	39,242203	-0,939128	48
Montblanc	41,375514	1,162569	77	Enguera	38,975586	-0,689839	43
Mora del Ebro	41,088819	0,641455	70	Gandía	38,974553	-0,1754	36
Pobla de Massaluca	41,177283	0,353431	43	La font de la Figuera	38,803653	-0,880231	64
Reus	41,161197	1,102181	74	Navarrés	39,099206	-0,694858	42
Riudecols	41,167228	0,978736	94	Picassent	39,363817	-0,465878	57
Tarragona	41,125114	1,235106	29	Requena	39,490183	-1,1069	74
Tortosa	40,81455	0,515894	51	Rosell	40,615778	-0,220433	54
Sant Carles de la Rápita	40,619167	0,586211	42	Siete Aguas	39,473225	-0,915156	48
Valls	41,29295	1,260844	51	Utiel	39,566444	-1,208083	50
Juzbado	41,087592	-5,890281	57	Valencia	39,462581	-0,38875	52
Medinaceli	41,166764	-2,421439	63	Almaraz	39,818894	-5,670836	104
Ponferrada	42,564136	-6,600086	54	Azuaga	38,263936	-5,67615	86
Quintana Martín Galindez	42,791583	-3,27415	41	Badajoz	38,885514	-7,00935	57
Salamanca	40,949583	-5,669264	53	Cáceres	39,478086	-6,351844	65
Soria	41,765353	-2,478933	62	Casatejada	39,883664	-5,682908	119
Valladolid	41,640706	-4,753558	67	Castañar de Ibor	39,626231	-5,416103	114
Almadén	38,781586	-4,828319	127	Coria	39,991944	-6,538611	111
Almansa	38,861914	-1,088003	52	Deleitosa	39,474414	-5,648656	95
Alatoz	39,098628	-1,365042	78	Jaraiz de la Vera	40.058.725	-5.749.658	145
Albacete	38,999822	-1,858444	87	Jarandilla d la Vera	40,130914	-5,66295	130
Alpera	38,957594	-1,233019	56	Herrera del Duque	39,168647	-5,061914	72
Beteta	40,570956	-2,07565	50	Madroñera	39,422536	-5,759678	91
Brihuega	40,762778	-2,870278	29	Malpartida de Plasencia	39,9733	-6,047608	75
Campo de Criptana	39,399989	-3,131081	48	Mérida	38,914472	-6,334861	45

Tabla 5.2.5.1. REA. Valores medios de tasa de dosis gamma medidos en cada una de las estaciones de la red del CSN. Año 2020 (continuación)

ESTACIÓN	LAT	LONG	TD (nSv/h)	ESTACIÓN	LAT	LONG	TD (nSv/h)
Casas Ibáñez	39,286639	-1,466344	47	Monroy	39,638739	-6,211969	74
Cifuentes	40,781914	-2,622011	56	Navalmoral de la Mata	39,894597	-5,543792	156
Ciudad Real	38,99255	-3,929378	70	Serradilla	39,827294	-6,144081	81
Cuenca	40,061256	-2,141122	41	Talayuela	39,9837	-5,606803	103
El Bonillo	38,952	-2,536272	44	Torrecillas de la Tiesa	39,563358	-5,739883	92
Fuentealbilla	39,2702	-1,547711	51	Torrejón el Rubio	39,768945	-6,014167	73
Guadalajara	40,626425	-3,16835	64	Trujillo	39,449683	-5,878958	100
Higueruela	38,962042	-1,442725	72	Valdelacasa de Tajo	39,727556	-5,282539	84
Hellín	38,507628	-1,703883	54	Valencia de Alcántara	39,410183	-7,24665	139
Horche	40,565753	-3,066417	56	Villanueva de la Vera	40,128472	-5,468114	189
Humanes	40,824408	-3,160653	70	Lugo	43,111044	-7,4571	62
Jadraque	40,924444	-2,927392	52	Pontevedra	42,438544	-8,6154	115
Maranchón	41,049942	-2,202728	60	Madrid CSN	40,448014	-3,713792	83
Molina de Aragón	40,840486	-1,873725	65	Murcia	38,001511	-1,170772	45
Pareja	40,554969	-2,923775	47	San Sebastián	43,306322	-2,040981	41
				Logroño	42,462514	-2,461864	51

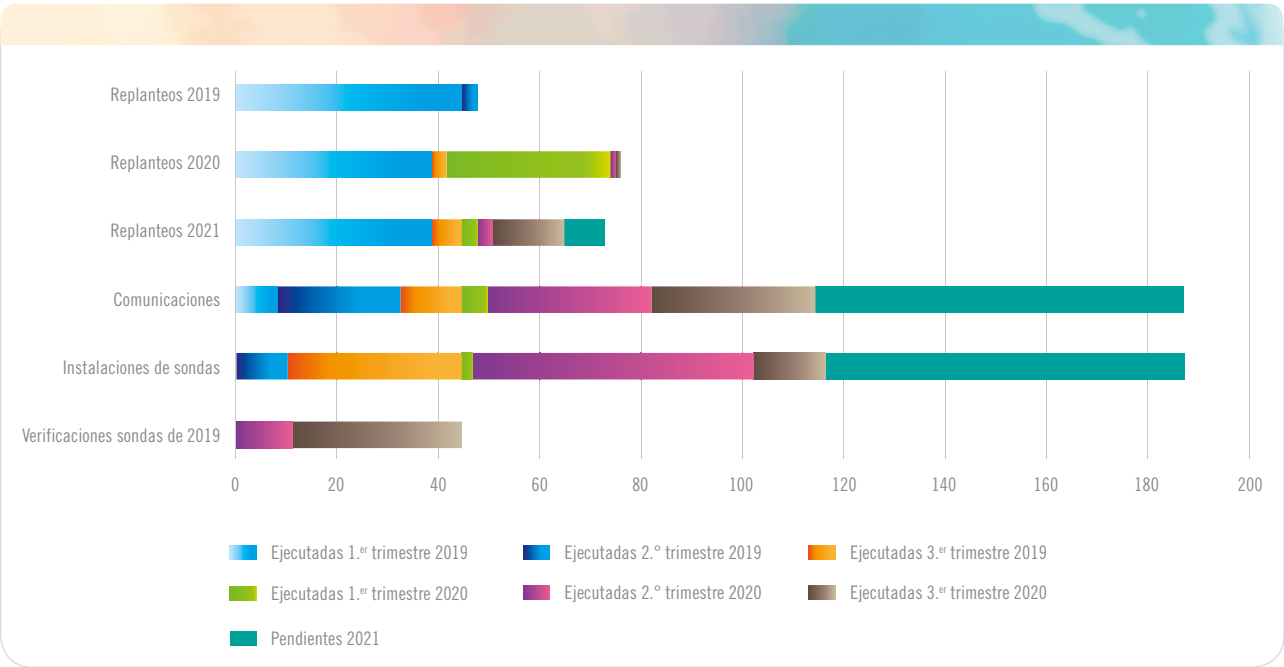
La tabla 5.2.5.2 a continuación muestra el grado de avance de la remodelación de la REA del CSN. En general el progreso de los trabajos se adecúa a los objetivos, no habiendo resultado especialmente impactado como consecuencia de la pandemia por la COVID-19.

Tabla 5.2.5.2. Estado de avance de la remodelación de la REA del CSN

ACTIVIDADES	EJECUTADAS 1ER CUATRIMESTRE DE 2019	EJECUTADAS 2º CUATRIMESTRE DE 2019	EJECUTADAS 3ER CUATRIMESTRE DE 2019	EJECUTADAS 1ER CUATRIMESTRE DE 2020	EJECUTADAS 2º CUATRIMESTRE DE 2020	EJECUTADAS 3ER CUATRIMESTRE 2020	PENDIENTES 2021
Replanteos 2019	44	3	0	0	0	0	0
Replanteos 2020	38	0	3	32	1	1	0
Replanteos 2021	38	0	6	3	3	14	8
Comunicaciones	8	24	12	5	32	32	72
Instalación de sondas	0	10	34	2	55	14	70
Verificación sondas de 2019	0	0	0	0	11	33	0

En la gráfica 5.2.5.1 se esquematiza el estado de evolución de la actualización de la REA durante los años 2019-2020

Grafica 5.2.5.1. Actualización de la REA durante los años 2019-2020



Adicionalmente, el CSN cuenta con 15 estaciones portátiles de medida de tasa de dosis para su integración en la nueva REA, con sistemas de geolocalización y de transmisión de datos al centro de supervisión y control de la Sala de Emergencias del CSN. Estas estaciones podrán ser desplegadas en las zonas afectadas por incidentes o emergencias nucleares y radiológicas.

Por otra parte, el CSN mantiene convenios de colaboración con las administraciones autonómicas, para tener acceso a las estaciones de medida continua de la radiación ambiental de las redes autonómicas de Cataluña, Valencia, Extremadura y País Vasco. En 2020 se renovaron los acuerdos correspondientes a las comunidades del País vasco, Valencia y Cataluña, dentro de un proceso generalizado para la adecuación de los convenios suscritos por el CSN a la Ley 40/2015, que proseguirá en 2021.

En 2020 se desarrollaron satisfactoriamente los acuerdos específicos de conexión entre la red del CSN y las citadas redes autonómicas. Los resultados de las medidas fueron los característicos del fondo radiológico ambiental, sin indicios de riesgo radiológico para la población y el medio ambiente.

Tabla 5.2.5.3. Información sobre las redes autonómicas y convenios del CSN

ACUERDOS	CSN COMUNIDAD VALENCIANA	CSN GENERALIDAD DE CATALUÑA	CSN PAÍS VASCO Y UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO	CSN JUNTA DE EXTREMADURA Y UNIVERSIDAD
Nº estaciones CSN cede datos	0	0	1	2
Nº estaciones CSN recibe datos	5	5 (*)	2	12

El nº de estaciones de la tabla se refiere a estaciones de medida de tasa de dosis.
(*) El CSN recibe además datos de 9 estaciones de medida de partículas en aire.

5.2.6. Vigilancia de emplazamientos específicos

De acuerdo con el vigente RPSRI, la exposición perdurable se define como la exposición resultante de los efectos residuales de una emergencia radiológica o del ejercicio de una práctica o actividad laboral del pasado y deriva de la existencia de contaminación por radiactividad de origen natural o artificial.

Aunque este tipo de emplazamientos se abordan en el apartado 5.3 de este informe, se singularizan en este apartado los emplazamientos de Palomares y CRI-9, cuya contaminación es el resultado de accidentes y sobre los que el CSN ha establecido programas de vigilancia específicos.

En el mapa a continuación se identifican estos emplazamientos.

Figura 5.2.6.1. Localizacion de emplazamientos con programa de vigilancia específico

5.2.6.1. Vigilancia radiológica en la zona de Palomares

En 1986 se le asignó al CSN el seguimiento de los planes de vigilancia en la zona de Palomares, correspondiendo al Ciemat la responsabilidad de la ejecución técnica del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA), con la obligación de informar periódicamente al CSN de los resultados obtenidos. El actual PVRA de Palomares fue aprobado en 2012 e incluye la recogida y análisis de muestras de aire, agua de lluvia, suelos, alimentos de origen animal, cultivos, aguas, organismos indicadores y sedimentos.

En 2020 el Ciemat remitió al CSN el informe anual correspondiente a los resultados de 2019, que muestran que la contaminación residual de Palomares se mantiene en el rango de valores de campañas anteriores.

Durante 2020 el CSN ha seguido supervisando y controlando los resultados del PVRA de Palomares. El programa incluye la medida de americio-241 por espectrometría gamma y plutonio-239+240 por espectrometría alfa, sin embargo, durante la campaña de 2019 no se pudieron realizar los análisis de plutonio por indisponibilidad de estos equipos a causa de unas obras de acondicionamiento del laboratorio. El Ciemat informó que los análisis de plutonio-239+240 se han reanudado durante el año 2020.

En la tabla 5.2.6.1.1 se presenta un resumen de los valores obtenidos en las vías de transferencia más significativas para la población.

Tabla 5.2.6.1.1. Resultados de la vigilancia en la zona de Palomares. Año 2019

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Aire (muestreador de medio flujo) (Bq/m^3) Am-241	6,09 10^{-6} (2,82 10^{-6} – 1,00 10^{-5})	8/106	4,68 10^{-6}
Agua potable (Bq/m^3) Am-241	<LID	0/1	6,85 10^{1}
Suelo (Bq/kg seco) Am-241	4,19 10^{1} (1,13 10^{1} – 1,36 10^{2})	8/10	5,86
Leche (Bq/m^3) Am-241	<LID	0/1	6,93 10^{-2}
Cultivos de consumo humano (Bq/kg húmedo) Am-241	<LID	0/23	1,23 10^{-1}

Además de la existencia de este programa, los días 18-20 de junio de 2019 la Comisión Europea llevó a cabo una misión de verificación de la vigilancia radiológica de Palomares, en virtud del Artículo 35 del Tratado Euratom, cuyo informe de resultados fue publicado por la Comisión en marzo de 2020. Sus principales conclusiones se han descrito en el apartado 5.2 de este informe.

5.2.6.2. Centro de recuperación de inertes de las marismas de Mendaña, CRI-9

Como consecuencia de la fusión en 1988 de una fuente de Cesio-137 en uno de los hornos de la acería ACERINOX de los Barrios (Cádiz), resultó contaminado el Centro de Recuperación de Inertes (CRI-9) en las Marismas de Mendaña (Huelva). En este centro se depositaban los residuos inertes procedentes de la instalación (escorias y humos).

A requerimiento del CSN, la empresa Egmasa (actualmente la Agencia de Medio Ambiente y Agua de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo sostenible de la Junta de Andalucía), encargada de la explotación de dicho centro, remitió el ocho de julio de 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 del 15 de enero de 2001 se autorizó la permanencia del material radiactivo en la zona extendiéndose una capa de arcilla sobre los frentes de vertido contaminado y estableciéndose un PVRA para verificar la limitación del impacto radiológico en el medio ambiente.

El PVRA de la zona afectada se inició en noviembre del 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, a la vista de los resultados obtenidos, este plan se ha ampliado a otro tipo de muestras (sedimentos y plantas de orilla) cambiándose la frecuencia de muestreo mensual por trimestral a partir del año 2004 y, a partir del año 2015, por frecuencia semestral.

Cada año, el CSN analiza y evalúa los resultados del informe de realización del PVRA, supervisando y controlando los

resultados de los mismos. Además, anualmente se realiza una inspección sobre el desarrollo del PVRA.

En la tabla 5.2.6.2.1 se presenta un resumen de los valores obtenidos en las muestras de agua superficial, sedimentos y organismos indicadores en la campaña de 2019.

Tabla 5.2.6.2.1. Resultados de la vigilancia en la zona de CRI-9. Año 2019

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Agua superficial			
(Bq/m^3)			
Beta total	$1,76.10^{+4}$ ($6,88\ 10^{+2}$- $3,03.10^{+4}$)	12 / 12	$1,97\ 10^{+3}$
Beta resto	< LID	0 / 12	$2,19\ 10^{+3}$
Cs-137	< LID	0 / 12	$1,24\ 10^{+2}$
Sedimentos			
(Bq/kg seco) Cs-137	$1,89\ 10^{+02}$ ($8,06\ 10^{-1}$- $1,12\ 10^{+3}$)	24 / 24	$5,26\ 10^{-1}$
Organismos indicadores			
(Bq/kg húmedo) Cs-137	4,38 ($7,09\ 10^{-1}$- 9,63)	3/8	$1,06\ 10^{-1}$

5.3. Protección frente a fuentes naturales de radiación

Radiación natural

Los mapas de radiación gamma natural (MARNA) (https://www.csn.es/mapa-de-radiacion-gamma-natural-en-espana-marna) y de potencial de radón (https://www.csn.es/mapa-del-potencial-de-radon-en-espana), desarrollados por el CSN, permiten visualizar los niveles existentes en España de exposición a la radiación gamma emitida por la corteza terrestre y al gas radón respectivamente. (Ver figura 5.3.1)

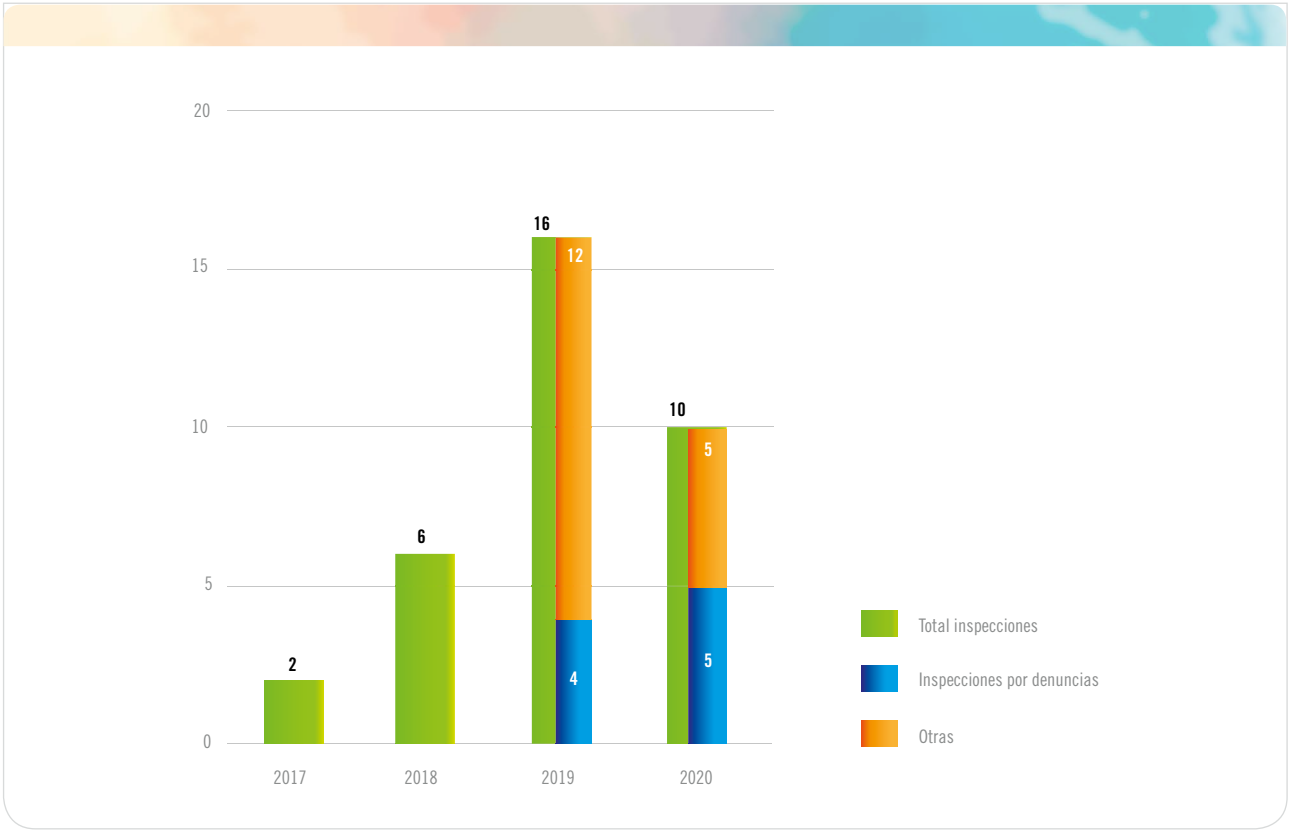
Además de estas fuentes naturales de radiación, determinadas actividades industriales procesan materiales que contienen radionucleidos de origen natural y alteran sus concentraciones iniciales. Estos materiales se denominan NORM y las actividades industriales NORM pueden producir un impacto radiológico significativo en la salud de las personas o en el medio ambiente.

En 2020, el CSN llevó a cabo diez inspecciones en el ámbito del control de exposiciones a la radiación natural; de estas, una en relación con el control de industrias que procesan material radiactivo de origen natural (NORM) y cuatro a lugares de trabajo con exposición al radón. El número de inspecciones realizadas se vió sustancialmente reducido frente a la programación anual debido a la situación epidemiológica de la COVD-19. Las cinco inspecciones restantes estuvieron motivadas por denuncias, relacionadas con emplazamientos, en el La Unión (Murcia), potencialmente contaminados como consecuencia de las actividades minero-metalúrgicas que se desarrollaron en el pasado.

Desde el incio del programa, en 2017, el número de inspecciones ha ido aumentando paulatinamente (gracias al refuerzo de efectivos del Área de Radiación Natural), salvo en el año 2020, en el que —debido al impacto de la pandemia— el número de inspecciones ha sido inferior al del año anterior. (Ver gráfica 5.3.1)

Figura 5.3.1 MARNA

Gráfica 5.3.1. Inspecciones en el ámbito del control de exposiciones a la radiación natural



Las actividades de evaluación de los estudios de impacto radiológico requeridos por el título VII del Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes han permitido identificar nuevas actividades asociadas al sector de transporte, almacenamiento y tratamiento de gas natural que deben estar sujetas al cumplimiento de la reglamentación en materia de protección radiológica. Adicionalmente, en colaboración con el Gobierno de Canarias, se han emprendido actuaciones para identificar y regularizar empresas de esta Comunidad que prestan servicios de manteniento y limpieza a instalaciones de producción de gas y petróleo. Se ha colaborado también con la Dirección General de Industria de esa comunidad autónoma en la elaboración de una *Guía de buenas prácticas para la protección frente a la exposición al gas radón en explotaciones mineras de agua subterráneas en terrenos y formaciones volcánicas de las Islas Canarias*.

En el grupo de trabajo sobre gestión de residuos NORM creado en 2018, e integrado por el CSN, el MITERD y Enresa, se llevaron a cabo visitas técnicas al centro de tratamiento y eliminación de residuos tóxicos de Nerva y a la fábrica de fertilizantes de Fertiberia en Huelva, pendiente de desmantelamiento. Precisamente, las previsiones de desmantelamiento de instalaciones NORM tienen especial incidencia para valorar las necesidades de infraestructuras de tratamiento y eliminación de residuos NORM en España.

En relación con la gestión de los residuos NORM, el CSN evaluó la documentacion correspondiente al trámite de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas, dentro del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto relativo a los trabajos de la primera fase de desmantelamiento del almacenamiento de gas natural "Castor".

En el ámbito de la autorización de las entidades que prestan servicios de protección radiológica en materia de radiación natural, en 2020 ha continuado la evaluación de la documentación técnica de cuatro Unidades Técnicas de Protección Radiológica (UTPR) y se ha recibido una nueva solicitud de autorización en este campo.

Por otra parte, la Directiva 2013/59/Euratom, que establece las normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, insta a los Estados miembros a desarrollar planes de actuación con el objetivo último de reducir el riesgo de cáncer de pulmón atribuible a la exposición al radón. La preparación del futuro Plan Nacional contra el Radón está coordinada por el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. En el año que se informa no se han producido avances significativos dado que las prioridades en el ámbito de la salud pública han estado centradas en la lucha contra el coronavirus. Se han puesto en marcha, no obtante, algunas de las actuaciones previstas dentro del Plan. El CSN ha colaborado en el estudio auspiciado por el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social para la estimación del número de cánceres de pulmón debidos al radón en España. En particular ha proporcionado los datos de exposición al radón de la población por provincia y por comunidad autónoma, obtenidos a partir de la Cartografía de Potencial de Radón de España, elaborada por el CSN.

Resulta de gran importancia garantizar la homogeneidad y fiabilidad de las medidas y análisis realizados en los diferentes laboratorios nacionales. Con este objetivo, se llevaron a cabo dos ejercicios de intercomparación de medida de radón (para detectores pasivos y para monitores en continuo) en los que participaron una veintena de laboratorios españoles. Para llevarlo a cabo, el CSN ha suscrito un convenio de colaboración con el Instituto de Técnicas Energéticas de la Universitat Politècnica de Catalunya que dispone de la cámara de radón de referencia, con capacidad para la realizacion de calibraciones de sistemas de medida de concentracion de radón, tanto integrados como en continuo, bajo condiciones controladas de los parámetros ambientales.

De acuerdo con el vigente reglamento de protección frente a radiaciones Ionizantes, la exposición perdurable se define como la exposición resultante de los efectos residuales de una emergencia radiológica o del ejercicio de una práctica o actividad laboral del pasado y deriva de la existencia de contaminación por radiactividad de origen natural o de origen artificial.

En lo relativo a estas exposiciones y en cuanto a la gestión de terrenos afectados por radiactividad de origen natural (residuos NORM), la empresa Tragsa (empresa pública encargada de llevar a cabo los trabajos) comunicó al CSN la finalización de las obras de descontaminación del embalse de Flix (está pendiente definir el proyecto de desmantelamiento de las instalaciones y la restauracion posterior). El CSN remitió escritos, tanto a Tragsa —sobre las medidas de protección radiológica a adoptar durante el desmontaje de las instalaciones—, como a Acuamed (sociedad estatal Aguas de las Cuencas Mediterráneas), con relación al cumplimiento del artículo 81 del Reglamento de

Instalaciones Nucleares y Radiactivas. Posteriormente, se mantuvieron además dos reuniones con responsables de ambas empresas para abordar cuestiones técnicas. Se está a la espera de la presentación del estudio sobre la situación radiológica actual del embalse.

En relación con el cumplimiento del mismo artículo 81 del RINR, en diciembre de 2020 se recibió en el CSN la documentación correspondiente al Proyecto de clausura de las balsas de fosfoyesos en el término municipal de Huelva y sobre el Proyecto básico de remediación del emplazamiento de "El Hondón" (Cartagena).

Respecto a otros terrenos afectados por radiactividad de origen artificial, por lo que se refiere a las denominadas Banquetas del Jarama han continuado las actividades del grupo técnico constituido con el Ciemat y la Confederación Hidrográfica del Jarama con objeto de compartir y ampliar la información disponible.

En el mapa de la figura 5.3.2 se indica la ubicación de estos emplazamientos en España.

En relación con Palomares, en el año 2020 el Ciemat ha llevado a cabo el Programa de Vigilancia Radiológica que se describe en el capítulo 5, cuyos resultados son supervisados y controlados por el CSN.

Igualmente, durante 2020 se ha desarrollado el Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental en el Centro de Recuperación de inertes de las marismas de Mendaña, CRI-9, como también se recoge en el capítulo 5.

Figura 5.3.2. Localización de suelos con presencia de radiactividad

6. Seguimiento y control de la gestión del combustible gastado y residuos radiactivos

En España se generan residuos radiactivos en instalaciones nucleares y radiactivas distribuidas por todo el territorio, como se muestra de manera esquemática en la figura 6.1.

El inventario de residuos generados hasta la fecha tiene la siguiente procedencia:

- Operación de centrales nucleares (7 reactores en 5 emplazamientos), más CN Santa María de Garoña, en cese de explotación desde 2013.
- Operación de la Fábrica de Elementos Combustibles Nucleares de Juzbado (Salamanca).
- Proyecto de mejora de las instalaciones del CIEMAT, en Madrid (PIMIC-D y PIMIC-R).
- Operación de instalaciones radiactivas industriales, médicas, agrícolas o de investigación.
- Operación del centro de almacenamiento de residuos radiactivos de baja y media actividad CA El Cabril (Sierra Albarrana, Córdoba).
- Desmantelamiento de la CN José Cabrera.
- Combustible reprocesado de CN Vandellós I, actualmente almacenado en Francia y pendiente de su devolución a España.
- Incidentes radiológicos producidos en instalaciones convencionales, como las de reciclado de chatarra metálica y rehabilitación de emplazamientos afectados.

Figura 6.1. Instalaciones generadoras de residuos radiactivos en España

- Adicionalmente, se pueden generar residuos radiactivos por la presencia de fuentes y otros materiales en instalaciones o actividades no incluidas en el sistema reglamentario.

La clasificación de los residuos empleada en España es asimilable a la que consta en el estándar del OIEA GSG-1 (2009), como refleja la tabla 6.1 siguiente:

Tabla 6.1. Clasificación de residuos radiactivos

CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL		CLASIFICACIÓN GSG-1 (2009) OIEA
RBBA	Residuos de muy baja actividad	VLLW
RBMA	Residuos de baja y media actividad	LLW
RE	Residuos espciales	ILW
RAA	Residuos de alta actividad	HLW

Los Residuos de Alta Actividad (RAA) incluyen principalmente el combustible gastado de las centrales nucleares, que genera cantidades apreciables de calor y necesitan sistemas de almacenamiento intermedio ubicados en las propias centrales, primero en piscinas y, posteriormente, en contenedores alojados en los Almacenes Temporales Individualizados (ATI). La gestión final de estos RAA y de los Residuos Especiales debe realizarse en una instalación de almacenamiento definitivo o Almacén Geológico Profundo (AGP).

España gestiona los residuos de baja y media actividad (RBMA) y los de muy baja actividad (RBBA) en el C.A. El Cabril, que cuenta con capacidad autorizada suficiente para gestionar los RBBA previstos. En el caso de los RBMA, Enresa prevé solicitar ampliación de la capacidad.

Adicionalmente, en España también se han producido cantidades significativas de estériles de minería y fabricación de concentrados de uranio (del orden de 75 millones de toneladas de estériles de mina y 14 millones de toneladas de estériles de proceso) con bajo contenido radiactivo que, en la mayoría de los casos hasta el momento, se han gestionado mediante la estabilización “in situ”.

En la tabla 6.2 se muestra el inventario de residuos radiactivos en España (Fuente: Enresa- Miterd). Se excluyen los 16 m3 de residuos de Vandellós I almacenados en Francia:

Tabla 6.2. Inventario de residuos radiactivos en España (Fuente: Enresa- Miterd)

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN	TIPO DE INSTALACIÓN	TIPO DE RESIDUO	VOLUMEN TOTAL (M^3)	VOLUMEN PROCEDENTE DESMANTELAMIENTO1[1] (M^3)
Central nuclear Almaraz I-II	C.N.	RBBA	724	
		RBMA	1.307	
Central nuclear Vandellós II	C.N.	RBBA	180	
		RBMA	272	
Central nuclear Ascó I-II	C.N.	RBBA	704	
		RBMA	645	
Central nuclear Cofrentes	C.N.	RBBA	860	
		RBMA	1.387	

Tabla 6.2. Inventario de residuos radiactivos en España (Fuente: Enresa- Miterd) (continuación)

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN	TIPO DE INSTALACIÓN	TIPO DE RESIDUO	VOLUMEN TOTAL (M³)	VOLUMEN PROCEDENTE DESMANTELAMIENTO1[1] (M³)
Central nuclear Santa María de Garoña	C.N.	RBBA RBMA	166 323	
Central nuclear Trillo	C.N.	RBBA RBMA	53 134	
Central nuclear José Cabrera	C.N.	RBBA RBMA RE	299 7 31	299 7 31
Central nuclear Vandellós I	C.N.	RBBA RBMA	756 1.583	756 11
Fábrica de Juzbado	Fábrica de elementos combustibles	RE RBBA RBMA	154 206 72	154
CIEMAT	Centro de investigación	RBBA RBMA	22 0	
Centro de almacenamiento de El Cabril	Almacenamiento temporal Almacenamiento definitivo	RBBA RBMA RBBA RBMA(*)	3.727 360 19.397 34.927	15 8 12.917 3.943

[1] No aplica a las instalaciones en operación.

6.1. Combustible gastado y residuos radiactivos de alta actividad

El combustible gastado generado en España (excepto el reprocesado de CN Vandellós I, almacenado en Francia) se almacena en las piscinas asociadas a los reactores nucleares y en los contenedores ubicados en los ATI existentes en las CCNN Trillo, José Cabrera, Ascó y Almaraz.

El ATI de CN Garoña dispone de Autorización de Puesta en Servicio desde 2018, si bien en 2020 no ha comenzado su operación. CN Cofrentes ha finalizado en 2020 la construcción del ATI y está en curso de evaluación asociada a la modificación de diseño para su puesta en servicio.

En la categoría de residuos de alta actividad se incluyen 12 m³ de residuos de alta actividad y 4 m³ de RE, correspondientes al reprocesado del combustible generado durante la operación de la central de Vandellós I, almacenados en Francia.

En 2020 el CSN llevó a cabo el control y supervisión de la generación de combustible gastado, además de las evaluaciones asociadas al licenciamiento de nuevos diseños de contenedores, modificaciones de diseño de contenedores existentes, ATIs, etc. Las tareas más relevantes en 2020 se detallan en los apartados posteriores.

Como aspecto significativo a destacar, en 2020 se ha creado un equipo multidisciplinar (MITERD, CSN y ENRESA) para avanzar en el desarrollo y hoja de ruta de un proyecto de AGP, que responde a las recomendaciones y sugerencias incluidas en la componente ARTEMIS de la misión combinada IRRS-ARTEMIS a España llevada a cabo por el OIEA en el año 2018.

6.1.1. Inventario de combustible gastado almacenado en las centrales nucleares

A 31 de diciembre de 2020 el número total de elementos de combustible almacenado en las centrales nucleares era de 16.542 (9.301 tipo PWR y 7.241 tipo BWR). De ellos:

- 14.501 (4.377 toneladas de Uranio) se almacenan en piscinas.
- 2.041 (827 toneladas de Uranio) se almacenan en contenedores en los ATI.

La tabla 6.1.1.1 y la gráfica 6.1.1.1 muestran el inventario de combustible almacenado en las piscinas y en los ATI existentes, a 31 de diciembre de 2020. Para cada central se indican los sistemas de almacenamiento, su capacidad y grado de ocupación. Asimismo, en la gráfica 6.1.1.2 se representa el inventario de metal pesado por instalación.

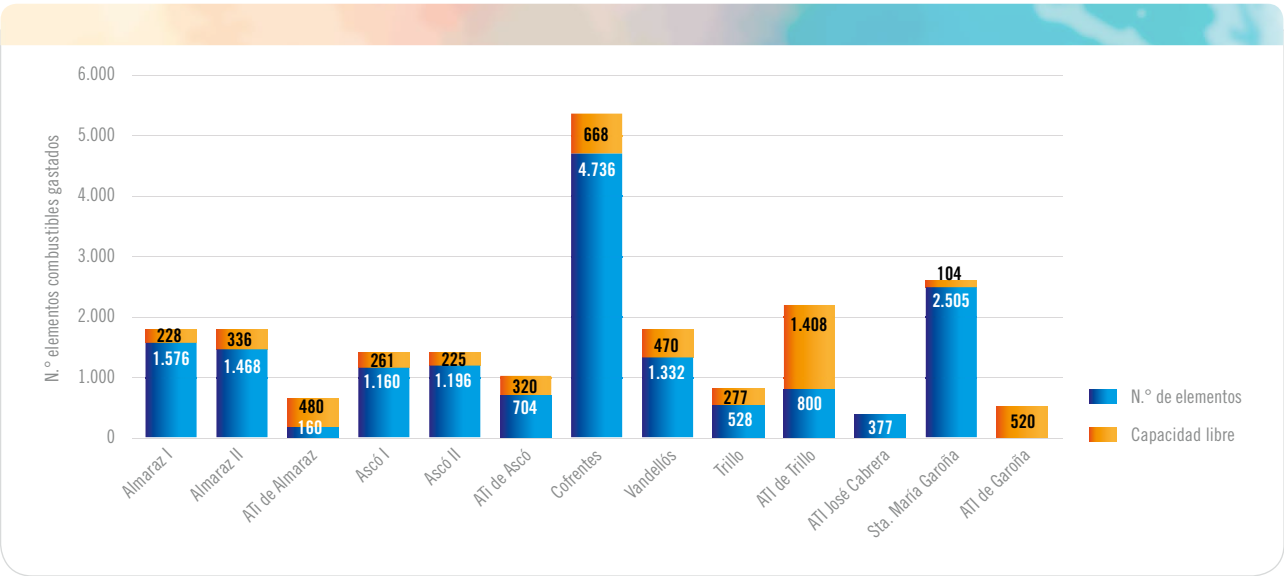
Tabla 6.1.1.1. Inventario de combustible gastado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas a 31-12-2020

CENTRAL NUCLEAR		CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO AUTORIZADA	COMBUSTIBLE ALMACENADO Nº DE ELEMENTOS (GRADO OCUPACIÓN) Y TIPO CONTENEDOR (Nº)	TONELADAS DE URANIO
Almaraz	Piscina Unidad 1	1.804	1.576 (87%)	687
	Piscina Unidad 2	1.804	1.468(81%)	640
	ATI (EC) Contenedor (nº)	640 20 ENUN 32P	160 (25%) ENUN 32 P (5)	70
Ascó	Piscina Unidad 1	1.421	1.160 (82%)	499
	Piscina Unidad 2	1.421	1.196 (84%)	516
	ATI (EC) Contenedor (nº)	1.024 32 HI STORM 100	704 (69%) HI-STORM 100 (22)	301
Cofrentes	Piscina	5.404	4.736 (88%)	809
Vandellós II	Piscina	1.802	1.332 (74%)	571
Trillo	Piscina	805	528 (66%)	233
	ATI (EC) Contenedor (nº)	2.208 32 ENSA DPT 48 ENUN 32P	800 (36%) ENSA-DPT (32) ENUN 32P (4)	355
Santa María de Garoña	Piscina	2.609	2.505 (96%)	420
	ATI (EC) Contenedor (nº)	520 10 ENUN 32B	0	0
José Cabrera	ATI (EC) Contenedor (nº)	377 16 HI-STORM 100Z	377 (100%) HI-STORM 100Z (12) HI-SAFE 100Z (4)	100
Total Piscinas			**14.501 (85%)**	**4.377**
Total ATIs			**2.041 (43%)**	**827**

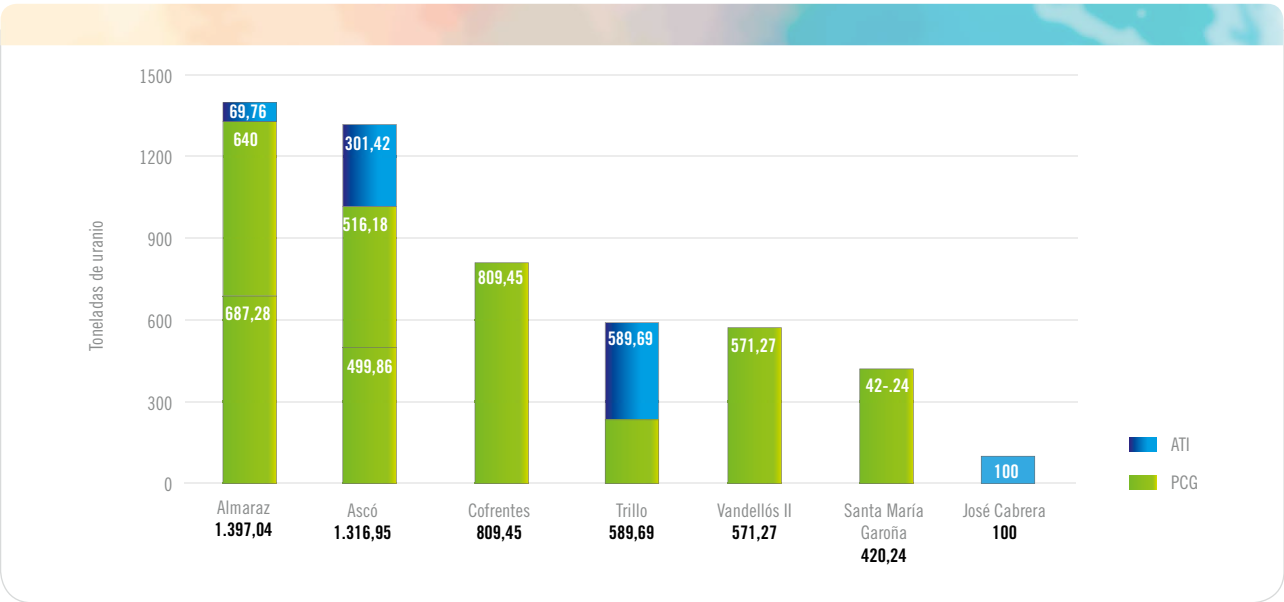
Nota: Capacidad licenciada de la piscina incluye las posiciones reservadas para la descarga de un núcleo completo del reactor que es necesario mantener libre durante la operación (157 posiciones para los Almaraz, Ascó y Vandellós, 624 para Cofrentes y 177 para Trillo).

Vandellós I: Los residuos procedentes del reprocesado de la central nuclear de Vandellós almacenados en Francia, se clasifican en RAA (12 m^3) y en RE (4 m^3).

Gráfica 6.1.1.1. Inventario de las instalaciones de almacenamiento de combustible gastado en las centrales nucleares españolas a 31-12-2020 (en número de elementos combustibles)



Gráfica 6.1.1.2. Inventario de metal pesado en las instalaciones de almacenamiento de combustible gastado en las centrales nucleares españolas a 31-12-2020 (en toneladas de uranio)



6.1.2. Licenciamiento, supervisión y control de las instalaciones y medios existentes para la gestión del combustible gastado

El artículo 20 h) del RINR requiere que los titulares de las CCNN dispongan de un plan de gestión de residuos radiactivos y combustible gastado (PGCGYR), adaptado a la guía del CSN GS-9.3 sobre el contenido y criterios de dichos planes. Anualmente los titulares remiten al CSN un informe de actividades relacionadas con dicho PGCGYR, conforme a lo establecido en las autorizaciones de explotación. La revisión de estos informes es una herramienta fundamental en los procesos de evaluación, supervisión y control del CSN que a través de las inspecciones, los procesos de licenciamiento y otros procesos no sistemáticos.

A continuación, se resumen las principales actividades de licenciamiento, supervisión y control realizadas por el CSN en 2020 con respecto a la gestión del combustible gastado:

- Se ha informado favorablemente al MITERD:
  - La Revisión 15 del Estudio de Seguridad de almacenamiento del contenedor ENSA-DPT.
  - La Revisión 3 del Estudio de Seguridad de almacenamiento del contenedor ENUN 52B.
  - La Revisión 7 del Estudio de Seguridad de almacenamiento del contenedor HI-STORM 100.

- Se han realizado 4 inspecciones planificadas sobre la gestión de combustible gastado:
  - 2 del PBI de las centrales Cofrentes y Trillo.
  - 2 a los responsables de los procesos de fabricación y modificaciones de diseño de los contenedores ENUN 32P y ENUN 52B (ENSA) y HI-STORM 100 (ENRESA).

Se han evaluado los aspectos de la gestión de combustible gastado dentro de la documentación de OLP y RPS presentada junto a las solicitudes de renovación de las autorizaciones de explotación de CN Almaraz y Vandellós II (y parcialmente las de Ascó y Cofrentes, cuya renovación está solicitada para 2021).

6.1.2.1. Piscinas de combustible

La situación de las piscinas de almacenamiento de combustible gastado se ilustra en la tabla 6.1.1.1 y gráfica 6.1.1.1. A continuación se proporciona información adicional:

- CN Santa María de Garoña alberga el total de 2.505 elementos del combustible gastado durante la operación hasta la descarga en diciembre de 2012 de los 400 elementos del núcleo final. Dispone de 104 posiciones libres.

- CN Almaraz: La unidad I almacena 1.576 elementos, tras la descarga de 64 elementos en la recarga de abril de 2020. La unidad II almacena 1.468 elementos, tras la carga de 96 elementos en 3 contenedores ENUN 32P. La ocupación es del 87%, y 81%, respectivamente.

- CN Ascó: La unidad I almacena 1.160 elementos, tras la descarga de 64 elementos en la recarga de mayo de 2020. La unidad II almacena 1.196 elementos, tras la descarga de 64 elementos en la recarga de noviembre de 2020 y la carga posterior de 32 elementos en 1 contenedor HI-STORM 100. La ocupación es del 82% y 84%, respectivamente.

- CN Cofrentes: Las piscinas almacenan 4.736 elementos combustibles desde la última recarga de diciembre de 2109, siendo el grado de ocupación del 88%.

- CN Vandellós II: La piscina almacena 1.332 elementos desde la última recarga de noviembre de 2019. En 2020 se implantó la modificación de diseño (reracking) consistente en la sustitución de los bastidores de Boraflex por bastidores compactos de acero borado, aumentando 208 posiciones de almacenamiento. El grado de ocupación ha pasado del 84% al 74%, lo que permite la operación hasta el año 2027, aunque será necesario disponer de un ATI para acomodar la operación hasta 2035, fecha de expiración de la autorización de explotación otorgada en 2020.

- CN Trillo: La piscina almacena 528 elementos, tras la descarga de 36 elementos en la recarga de mayo de 2020 y la carga posterior de 64 elementos en 2 contenedores ENUN32P, siendo el grado de ocupación de la piscina del 66%.

- CN José Cabrera: La piscina quedó libre a finales de 2013, tras haber cargado y trasladado al ATI los 377 elementos en 12 contenedores HI-STORM 100Z en 2009 y en 2013 los residuos especiales del desmantelamiento (internos del reactor y otros accesorios) en 4 contenedores HI-SAFE.

6.1.2.2. Situación de las Instalaciones de almacenamiento temporal individualizado (ATI) y de los contenedores de combustible gastado

La información más relevante sobre la situación e hitos de licenciamiento de los ATI y contenedores se recoge en las tablas 6.1.1.1 (al inicio del capítulo), 6.1.2.2.1 y 6.1.2.2.2.

Se resumen a continuación los aspectos más significativos acerca de los ATI y contenedores, según las actividades de licenciamiento, supervisión y control del CSN en 2020.

a) Almacén temporal individualizado de Trillo

El ATI de Trillo, constituido por un edificio con una losa de hormigón, se puso en funcionamiento en 2002 y está autorizado para almacenar hasta 32 contenedores ENSA-DPT, y

48 contenedores ENUN 32P, con capacidad para completar la operación el cese previsto de la operación.

Tras la carga en octubre de 2020 de 2 contenedores ENUN 32P, el ATI alberga actualmente 36 contenedores con 800 elementos, 32 ENSA-DPT y 4 ENUN 32P con 128, con un grado de ocupación del 36% (en capacidad de almacenamiento de elementos de combustible).

Las modificaciones de 2009 y 2013 de la aprobación del diseño del contenedor ENSA-DPT han permitido cargar combustibles de alto quemado, desde el tipo I inicial (hasta 40.000 MWd/tU de quemado y 5 años de enfriamiento) y tipo II (hasta 45.000 MWd/tU y 6 años de enfriamiento), hasta el tipo III (hasta 49.000 MWd/tU y 9 años de enfriamiento). De los 32 contenedores almacenados en el ATI, 10 albergan combustible tipo I, 12 tipo II y 10 tipo III.

El uso del contenedor ENUN 32P ha requerido diversas modificaciones de la aprobación inicial de diseño, de septiembre de 2015, así como relicenciar el ATI para acoger hasta 48 contenedores ENUN 32P, adicionales a los 32 ENSA-DPR y completar la capacidad total de 80 contenedores.

En diciembre de 2020, el MITERD ha aprobado la revisión de la licencia del contenedor ENSA-DPT para actualizar la base de diseño con los requisitos de la revisión 1 de la ISG-12 "*Buckling of Irradiated Fuel Under Bottom End Drop Conditions*" y actualizar el peso máximo del combustible Base de Diseño III, entre otros cambios menores.

b) Almacén temporal individualizado de la central nuclear José Cabrera

El ATI de José Cabrera, constituido por una losa sísmica de hormigón armado a la intemperie, en un recinto vallado dentro del emplazamiento de la central, se puso en marcha en 2008 y está autorizado para almacenar hasta 16 contenedores HI-STORM 100Z.

Desde 2013 el ATI está al 100% de su capacidad, tras almacenar en 2009 el total de 377 elementos de combustible gastado en 12 contenedores HI-STORM 100Z, además de 4 contenedores HI-SAFE trasladados al ATI en 2013 con los residuos especiales del desmantelamiento (internos del reactor y otros residuos).

c) Almacén temporal individualizado de la central nuclear Ascó

El ATI de Ascó se compone de 2 losas de hormigón a la intemperie, una por unidad, y entró en operación en 2013, con autorización para almacenar 32 contenedores HI-STORM 100 (16 contenedores por losa).

En marzo de 2020 se cargaron 32 elementos en un contenedor HI-STORM 100 en la unidad II, tras lo cual a finales de 2020 el ATI almacena 704 elementos en 22 contenedores (12 de la unidad I y 10 de la unidad II) siendo el grado de ocupación del 69%.

En noviembre de 2020, el MITERD aprobó la modificación del diseño del contenedor HI-STORM 100 para incluir, entre otros cambios, combustible de alto quemado y un mayor número de cestas de combustible dañado en las cápsulas de almacenamiento.

Dada la alta ocupación de las piscinas de combustible gastado de las dos unidades, en 2020 el titular ha informado que solicitará la modificación de diseño de densificación del ATI para aumentar 2 posiciones de almacenamiento en cada losa y prolongar un ciclo más la operación de cada unidad, hasta 2027 y 2028. Adicionalmente, se prevé la ampliación del ATI para garantizar la operación de la central hasta la fecha prevista de parada.

d) Almacén temporal individualizado de la central nuclear Santa María de Garoña

El ATI de Garoña, fue autorizado en 2018 para 10 contenedores ENUN 52B, capacidad que deberá ser ampliada para permitir el vaciado total de la piscina para desmantelar la instalación. El ATI se encuentra actualmente vacío.

En diciembre de 2020, el MITERD aprobó la revisión de la licencia del contenedor ENUN 52B para incorporar nuevas metodologías y modificar algunos análisis, entre otros cambios menores.

e) Almacén temporal individualizado de la central nuclear Almaraz

El ATI de Almaraz entró en operación en 2018. Está constituido por una losa de hormigón, común para ambas unidades, con autorización para 20 contenedores ENUN 32P, que permitirá la operación hasta las fechas de cese previstas en ambas unidades.

En 2020 se han cargado 3 contenedores ENUN 32P en el ATI con combustible de Unidad II, tras lo cual, a 31 de diciembre de 2020, el ATI almacena 160 elementos en 5 contenedores, 2 en la Unidad I y 3 en la Unidad II, siendo el grado de ocupación del 25%.

e) Almacén temporal individualizado de la central nuclear Cofrentes

El 6 de julio de 2019 fue publicada en el BOE la Resolución de la DGPEM autorizando la ejecución y montaje del ATI, cuyas obras han finalizado en 2020. Los componentes principales son dos losas sísmicas con capacidad para albergar cada una de ellas hasta 12 contenedores, lo que permitirá la operación de la central hasta la fecha de cese prevista.

En 2020 el CSN ha avanzado en las evaluaciones de las solicitudes de autorización de puesta en servicio del ATI y de apreciación favorable del contenedor HI-STAR 150.

La tabla a continuación resume los hitos de licenciamiento de contenedores y los contenidos aprobados.

Tabla 6.1.2.2.1. Situación de los ATI autorizados de las centrales nucleares españolas a 31-12-2020

CENTRAL	CAPACIDAD AUTORIZADA EN Nº DE CONTENEDORES (Nº EC POR CONTENEDOR)	Nº CONTENEDORES ALMACENADOS	HITOS DE LICENCIAMIENTO
Trillo	32 ENSA-DPT (21 ec) 48 ENUN 32P (32 ec)	32 4	2002 PEM 2018 ENUN 32P
José Cabrera	16 HI-STORM 100Z (31 ec)	12 HI-STORM 100Z 4 HI-SAFE 100Z	2008 PEM
Ascó	32 HI-STORM 100 (32 ec)	12 (Unidad I) 10 (Unidad II)	2013 PEM
Garoña	10 ENUN 52B (52 ec)	–	2018 PEM
Almaraz	20 ENUN 32P (32 ec)	2 (Unidad I) 3 (Unidad II)	2018 PEM
Cofrentes	24 HI-STAR 150 (52 ec)	–	2019 EyM

PEM: Autorización de Puesta en Marcha. EyM: Autorización de Ejecución y Montaje.; ec: elemento de combustible

6.1.3. Seguimiento de los desarrollos internacionales para la gestión a medio y largo plazo del combustible gastado

En 2020 el CSN continuó participando activamente en las actividades de comités y grupos de trabajo internacionales sobre la gestión a medio y largo plazo del combustible gastado y los residuos de alta actividad, en particular:

- El comité de gestión de residuos radiactivos de la NEA (RWMC) que aborda aspectos de la gestión definitiva de combustible gastado en almacenes geológicos profundos (AGP).
- El Grupo de trabajo 2 (WGRWMD) del Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear (ENSREG) sobre la implantación de la Directiva 2011/70 de Euratom para la gestión segura y sostenible del combustible gastado y los residuos radiactivos.
- El Proyecto Europeo de Investigación DISCO (*Modern Spent Fuel Dissolution and Chemistry in failed Container Conditions)* en el que analizan aspectos químicos relevantes para la seguridad del almacenamiento a muy largo plazo del combustible gastado en condiciones de almacenamiento geológico profundo.

Tabla 6.1.2.2.2. Resumen de los contenedores de almacenamiento licenciados en España

TIPO GENÉRICO	NOMBRE (INSTALACIÓN) TIPO DE COMBUSTIBLE	CONTENIDOS APROBADOS QUEMADO MÁX. (MWD/MTU)/TIEMPO DE ENFRIAMIENTO AÑOS MÍN./ENRIQ. INICIAL MÁX. % PESO U-235)	FECHA APROBACIÓN ALMACENAMIENTO (INICIO DE USO)	TITULAR LICENCIA	DISEÑO ORIGINAL	FABRICANTE
Contenedores metálicos de doble propósito: almacenamiento y transporte	DPT (Trillo) KWU 16X16	49.000-9-4% 45.000-6-4% 40.000-5-4%	03/06/2002 (2003)	ENRESA	NAC	ENSA
	ENUN 32P[1] (Trillo y Almaraz) KWU 16X16 y WE 17x17	* 65.000-21,5-4,9% 65.000-16,5-4,9% 65.000-10-4,9%	22/09/2015 (2018)	ENSA	ENSA	ENSA
	ENUN52B (Garoña) BWR GE-06 y 07	* 37.500 -22,5-2,8% 32.500-22,5-2,6%	20/11/2014 (-)	ENSA	ENSA	ENSA
Sistema con cápsula multi-propósito (MPC) y módulo de al-macenamiento de hormigón	HI-STORM 100Z (J. Cabrera) WE 14x14	45.000-2,5-3,65%	08/08/2006 (2009)	ENRESA	HOLTEC	ENSA HOLTEC
	HI-STORM 100 (Ascó) WE 17x17	* 55.000-28-4,2% 50.000-19-4%	10/02/2011 (2013)	ENRESA	HOLTEC	ENSA HOLTEC

[1] El valor máximo de quemado está limitado a 45.000 MWd/TmU por las restricciones de Transporte.

* Valores máximos que además deben cumplir con las curvas de carga correspondientes para carga uniforme o regionalizada.
· NAC: Nuclear Assurance Corporation/
· HI-STORM Holtec International Storage Module
· HI-STAR: Holtec International Storage, Transport & Repository

- El grupo de residuos y desmantelamiento (WGWD) de WENRA para establecer requisitos de seguridad en el entorno regulador europeo aplicables al almacenamiento a medio plazo y a la gestión final de residuos y combustible gastado.

6.2. Residuos radiactivos de baja y media actividad

En 2020 el CSN llevó a cabo la supervisión y control de las distintas etapas de la gestión de los residuos radiactivos de baja y media actividad (RBMA) generados en las instalaciones nucleares españolas, según se describe a continuación:

6.2.1. Centrales nucleares en operación (incluida Garoña, en cese de explotación)

En 2020 las centrales nucleares en operación y en cese definitivo generaron 1.791 bultos de residuos radiactivos sólidos de baja y media actividad y de muy baja actividad (RBBA), con una actividad estimada de 27.501 GBq, que fueron acondicionados en bidones de 220 litros y en otros tipos de contenedores metálicos. La tabla 6.2.1.1 desglosa los bultos por instalación y los trasladados a El Cabril en 2020. El apartado 6.3 detalla específicamente los datos de generación de bultos de residuos de muy baja actividad.

Tabla 6.2.1.1 Bultos de residuos radiactivos (RBMA y RBBA) generados en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo y trasladados a El Cabril en 2020

INSTALACIÓN	BULTOS GENERADOS	BULTOS TRASLADADOS A EL CABRIL
Santa María de Garoña	21	1.118
Almaraz I y II	368	534
Ascó I y II	251	301
Cofrentes	733	512
Vandellós II	191	198
Trillo	227	150
Totales	**1.791**	**2.813**

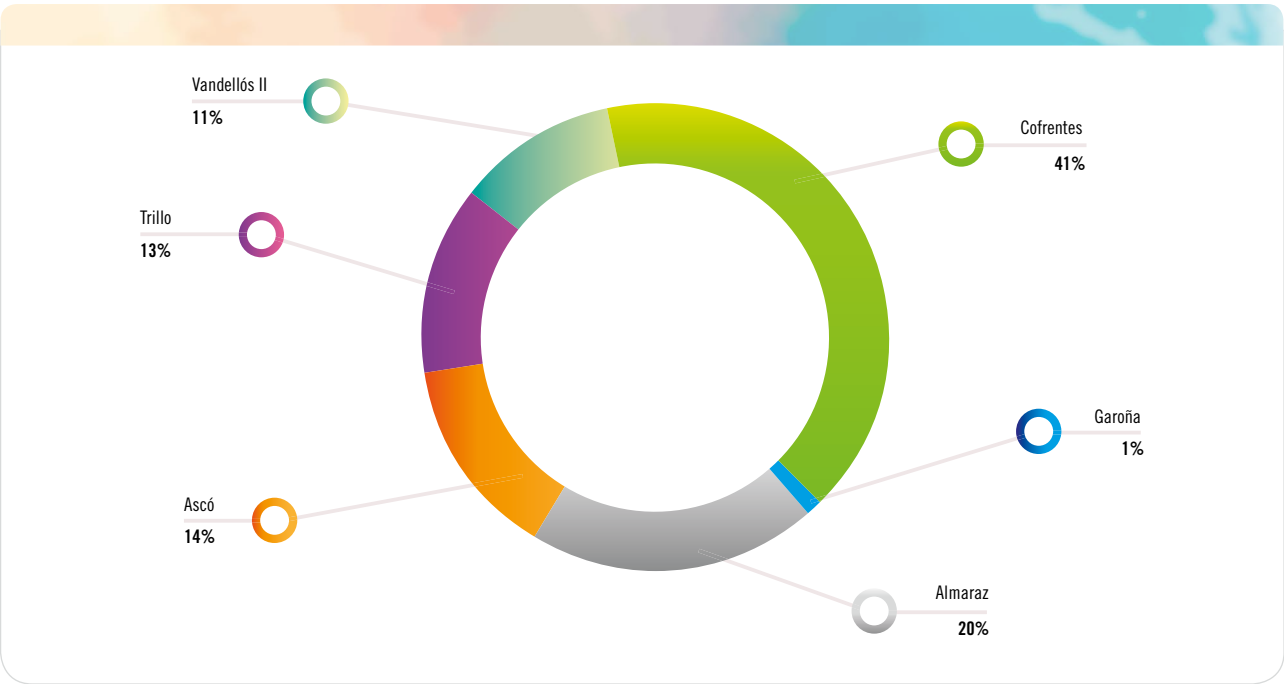
La tabla 6.2.1.2 muestra, para cada central, la ocupación de los almacenes temporales a 31 de diciembre de 2020, señalándose la capacidad de almacenamiento y los bultos almacenados.

Tabla 6.2.1.2. Estado de los almacenes temporales de residuos de las centrales nucleares en operación y en cese definitivo a fecha 31 de diciembre de 2020

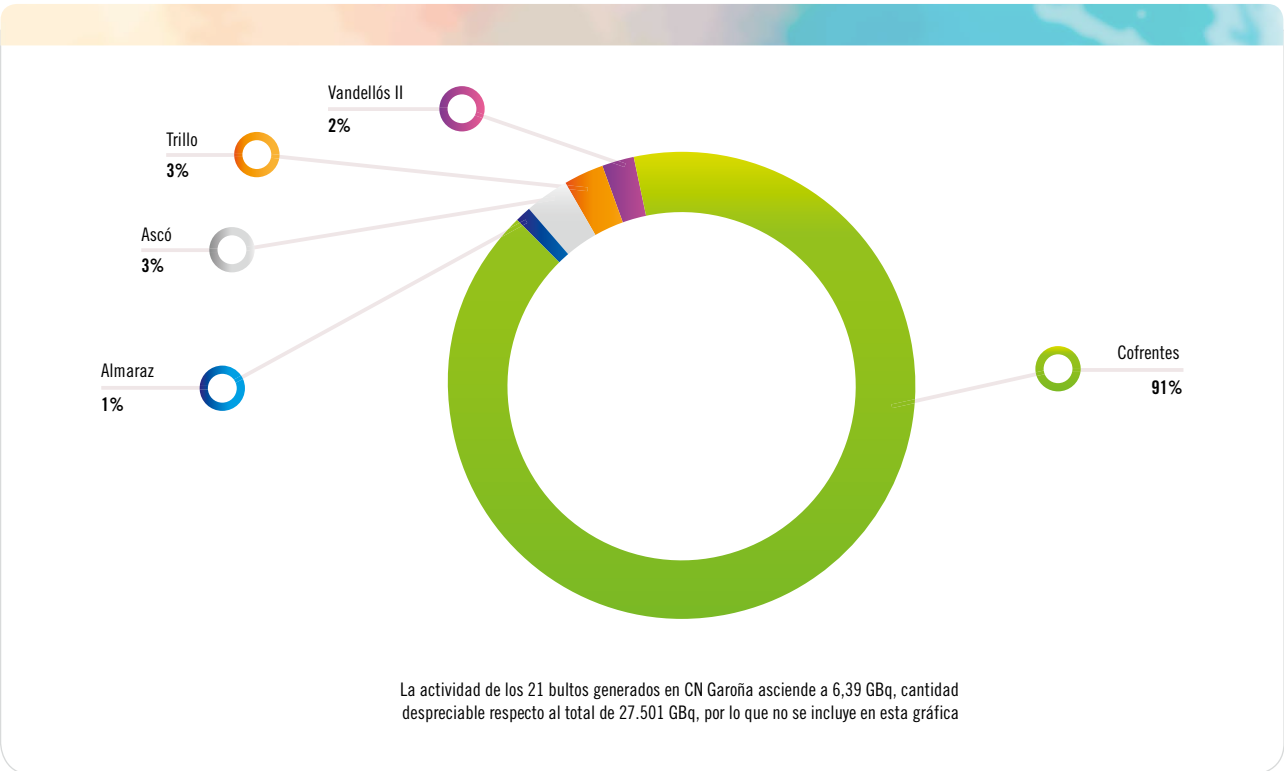
CENTRAL	BULTOS ALMACENADOS	BULTOS ALMACENADOS (EQUIVALENTES A BIDONES DE 220 LITROS)	CAPACIDAD DE LOS ALMACENES (EN EQUIVALENTE A BIDONES DE 220 LITROS)	OCUPACIÓN ALMACENES (%)
Santa María de Garoña	1.437	2.176	9.576	22,7
Almaraz	8.602	9.235	23.544	39.2
Ascó	5.618	6.138	8.256	74,4
Cofrentes	10.181	10.215	20.100	50,8
Vandellós II	1.718	2.058	9.432	21,8
Trillo	849	849	11.500	7,4
Total	**28.405**	**12.821**	**82.408**	**15,6**

Las gráficas 6.2.1.1 y 6.2.1.2 muestran la contribución porcentual de cada central a la generación total de bultos de residuos radiactivos y al contenido total de actividad de estos bultos en 2020.

Gráfica 6.2.1.1. Distribución de los 1.791 bultos de residuos radiactivos (RBMA y RBBA) acondicionados en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo durante el año 2020



Gráfica 6.2.1.2. Distribución de la actividad (27.501 GBq) contenida en los bultos de residuos radiactivos (RBMA y RBBA) generados en 2020 en las centrales nucleares en explotación y en cese definitivo



La actividad de los 21 bultos generados en CN Garoña asciende a 6,39 GBq, cantidad despreciable respecto al total de 27.501 GBq, por lo que no se incluye en esta gráfica

La gráfica 6.2.1.3 muestra la distribución por central de los 2.813 bultos de residuos radiactivos trasladados por Enresa en 2020 al CA El Cabril.

Gráfica 6.2.1.3. Distribución entre las centrales nucleares en operación y en cese de explotación de los 2.813 bultos de residuos radiactivos trasladados por Enresa a CA El Cabril en 2020

6.2.2. Centrales nucleares en desmantelamiento (Vandellós I (latencia) y José Cabrera)

La tabla 6.2.2.1 incluye los residuos almacenados en las instalaciones disponibles en Vandellós I, a 31 de diciembre de 2020. Durante 2020 se han generado 3 bidones de 220 litros y un contenedor tipo "CMD" de residuos compactables procedentes del reacondicionamiento de residuos en el almacén "ATOC". En 2020 no se expidieron bultos hacia El Cabril.

Tabla 6.2.2.1. Almacenamiento de residuos radiactivos en Vandellós I a 31 de diciembre de 2020

INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO	RESIDUOS ALMACENADOS
Almacén temporal de contenedores (ATOC)	31 bultos de 220 litros de escombros 8 bultos de material no compactable 37 bultos de 220 litros y 1 contenedor tipo CMD de material compactable 289 contenedores tipo CMD 303 bidones de 220 litros con polvo de escarificado de hormigón 27 bidones de 400 litros con polvo de escarificado de hormigón 26 contenedores tipo CMD 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

CN José Cabrera dispone de tres almacenes temporales de residuos radiactivos (almacenes 3, 4 y almacén del Edificio Auxiliar de Desmantelamiento, EAD). Por otro lado, en los almacenes denominados "Carpa" y "DESCLA" (antiguo Almacén C) se ubican los residuos potencialmente desclasificables. En 2020 las actividades de desmantelamiento han generado distintos volúmenes de residuos, que se agrupan en Unidades de Manejo Autorizadas (UMA), clasificadas inicialmente en una de las tres categorías de *baja y media actividad, muy baja actividad o potencialmente desclasificables* y ubicadas en los almacenes de la central, a la espera de su gestión definitiva.

Las tablas 6.2.2.2 y 6.2.2.3 resumen, respectivamente, la gestión de residuos en CN José Cabrera en 2020, identificando el número de bultos y UMA generadas y transportadas por Enresa a El Cabril y el grado de ocupación de los distintos almacenes, a 31 de diciembre de 2020:

Tabla 6.2.2.2. Gestión de los residuos radiactivos acondicionados en la central nuclear José Cabrera en 2020

	GENERADOS		TRANSPORTADOS A EL CABRIL	
	BULTOS(1)	UNIDADES DE ALMACENAMIENTO(2)	BULTOS(1)	UNIDADES DE ALMACENAMIENTO(2)
Año 2020	1.076	5	1.140	5

(1) Residuos acondicionados en contenedores de diferentes volúmenes (220, 400, 480, 750, 1.000 y 1.300 litros).

(2) Unidades de almacenamiento en contenedores tipo CE-2a y CE-2b.

Tabla 6.2.2.3. Grado de ocupación de los almacenes temporales de residuos radiactivos en José Cabrera y de los almacenes temporales de residuos desclasificables "Carpa/DESCLA" a 31 de diciembre de 2020

ALMACÉN 3	ALMACÉN 4	ALMACÉN EAD	CARPA/DESCLA
70,00%	25,00%	1,75%	2,88%

6.2.3. Fábrica de combustible de Juzbado

En la fábrica de Juzbado se generan residuos radiactivos de baja y media actividad y de muy baja actividad, pertenecientes a las corrientes compactables y no compactables, además de pequeñas cantidades de aceites contaminados y material orgánico llevado a sequedad, procedente de la limpieza de las lagunas de regulación de efluentes líquidos. También se producen materiales residuales reciclables, como restos de zircaloy, molibdeno y bolsas de plástico del transporte del UO_2, que se gestionan preferentemente mediante la contratación de compañías especializadas en su reciclado.

La tabla 6.2.3.1 resume la gestión de residuos en la fábrica de Juzbado en 2020, indicando los bultos generados y trasladados y la ocupación del almacén temporal de residuos radiactivos de la instalación a 31 de diciembre del año 2020. Los datos de generación RBBA se detallan en el apartado 6.3 de este informe:

Tabla 6.2.3.1. Actividades relacionadas con la gestión de residuos de media y baja actividad y de muy baja actividad en la fábrica de Juzbado durante el año 2020 y ocupación de su almacén de residuos radiactivos

ACTIVIDADES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS	
Bultos de residuos generados	213 bultos de 220 litros
Bultos con materiales residuales reciclables generados	42 bultos de 220 litros
Bultos trasladados a El Cabril	88 bultos de 220 litros
Bultos trasladados para su reciclado externo	0 bultos de 220 litros
OCUPACIÓN DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS RADIACTIVOS	
Bultos de residuos radiactivos	1619 bultos de 220 litros
Bultos con materiales residuales reciclables	162 bultos de 220 litros

6.2.4. CIEMAT

Desmantelamiento de instalaciones nucleares (Proyecto PIMIC)

En 2020 las actividades del proyecto PIMIC-Desmantelamiento no han generado UMA de material residual, por lo que a 31 de diciembre de 2020 los almacenes temporales de residuos del PIMIC-D presentaban un grado de ocupación del 49,7%, con un total de 1662 bolsas *big-bag* de material residual, como se muestra en la tabla 6.2.4.1.

Tabla 6.2.4.1. Grado de ocupación de los almacenes temporales de residuos radiactivos de PIMIC-Desmantelamiento a 31 de diciembre de 2020

ALMACÉN	TIPO DE UMA	NÚMERO DE UMA	CAPACIDAD DEL ALMACÉN
E11-REACTOR	Big Bag de 0,5m^3	892	2249
E11-ANEXO	Big Bag de 0,5m^3	409	483
CARPA LENTEJA	Big Bag de 0,5m^3	361	610

6.3. Residuos de muy baja actividad

6.3.1. Residuos de instalaciones nucleares

Los residuos de muy baja actividad (RBBA) se producen en todas las instalaciones nucleares y su gestión final para el almacenamiento definitivo se realiza en El Cabril. La clasificación como RBBA suele considerarse una subcategoría de los residuos de baja y media actividad (RBMA), por lo que la gestión en las CCNN es similar en ambos casos RBBA y RBMA, aunque con diferentes criterios de aceptación en su acondicionamiento. En el apartado 6.2 de este informe se presentan conjuntamente los datos de generación y retirada de bultos RBMA y RBBA en 2020.

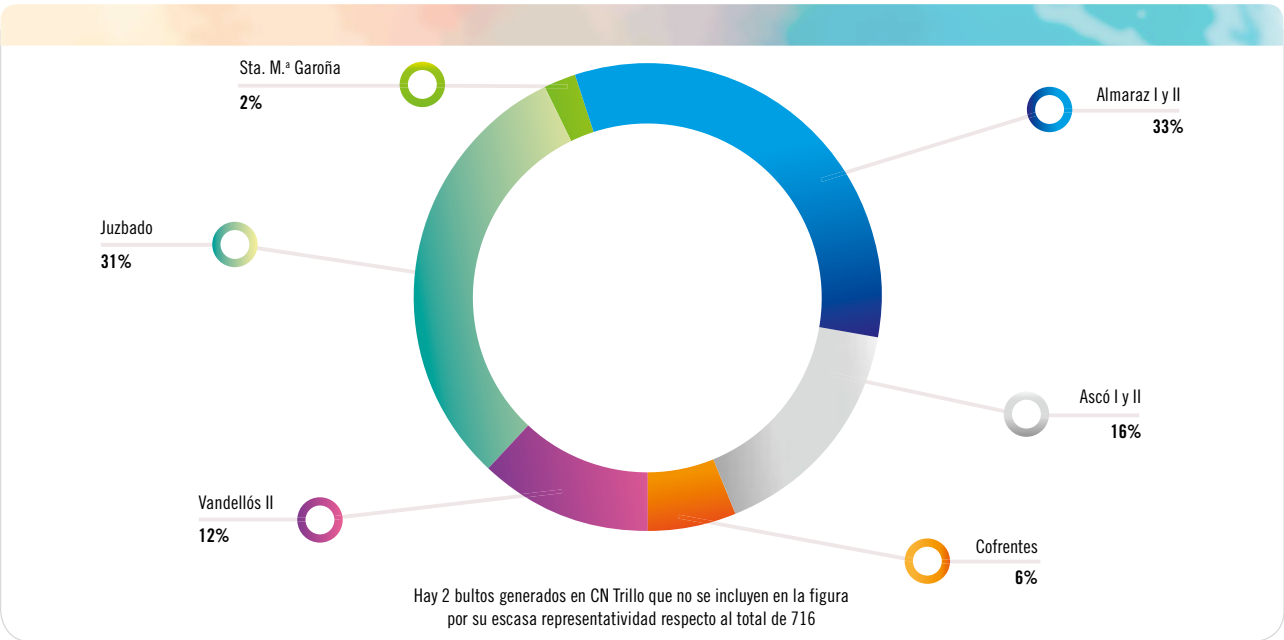
La tabla 6.3.1.1 detalla la generación de bultos de RBBA en 2020 en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo, así como para la fábrica de Juzbado.

Tabla 6.3.1.1. Bultos de residuos radiactivos de muy baja actividad (RBBA) generados en 2020 en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo y en la Fábrica de Juzbado

INSTALACIÓN	BULTOS GENERADOS
Santa María de Garoña	12
Almaraz I y II	239
Ascó I y II	116
Cofrentes	42
Vandellós II	82
Trillo	2
F. Juzbado	223
Totales	716

La gráfica 6.3.1.1 muestra la contribución porcentual de cada central nuclear y de Juzbado a la generación de bultos RBBA en 2020.

Gráfica 6.3.1.1. Distribución de los 716 bultos de residuos radiactivos RBBA acondicionados en las centrales nucleares y la Fábrica de Juzbado durante el año 2020



6.3.2. Residuos generados en otras actividades

6.3.2.1. Residuos Planta Quercus. Residuos de proceso

Los estériles y residuos del proceso de la antigua planta de concentrados de uranio Quercus se encuentran almacenados en las siguientes estructuras del emplazamiento:

- Escombrera de mina, también llamado vertedero de escombros, banco de escombros o pila de escombros, es el lugar donde se depositan los escombros o el material no apto para el beneficio del mineral.

- Era de lixiviación estática: La lixiviación en pilas es un método hidrometalúrgico de extracción de mineral en el que este

es apilado y el H_2SO_4 que contiene el lixiviante aplicado percola a través del lecho mineral para producir una solución concentrada de uranio, que se recoge en una superficie inclinada e impermeable debajo de la pila. En las eras, en las que se ha realizado esta extracción, actualmente se depositan los minerales agotados.

- Dique de estériles: Construcción para el depósito de residuos de proceso

En la era de lixiviación estática de la planta Quercus se acumulan unas 1.107.896 Toneladas (T) de mineral agotado con granulometría inferior a 15 mm. Asimismo, en el dique de estériles se acumulan unas 853.242 T de estériles de proceso de lixiviación dinámica. La siguiente tabla 6.3.2.1.1 recoge esquemáticamente la información sobre este tipo de estériles y residuos de proceso.

Tabla 6.3.2.1.1. Residuos Planta Quercus. Residuos de proceso

ESTÉRILES Y RESIDUOS DE PROCESO			
TIPO	ACUMULADO		DESTINO
	AÑO (2020) (T)	ORIGEN (T)	
Estériles de calsificación (> 15 mm)	0	2.689.178	Escombrera de mina
Estériles de lixiviación estática (15-1 mm) (Minerales agotados)	0	1.107.896	Era de lixiviación estática
Estériles de lixiviación dinámica (fracción sólida de los “tailings”)		853.242	Dique de estériles
Lodos de neutralización	5.165	98.333	Dique de estériles
	0	70.607	Era de Lixiviación estática

6.3.2.2. Residuos del tratamiento de aguas

Actualmente se siguen generando residuos de baja o muy baja actividad en el emplazamiento como resultado del tratamiento de las aguas ácidas y no vertibles procedentes de las escorrentías del agua de lluvia e infiltraciones. En 2020 las secciones de tratamiento y acondicionamiento de los efluentes líquidos han funcionado sin incidencias. A lo largo del mes de diciembre se han llevado a cabo las actividades de limpieza y mantenimiento programadas anualmente para asegurar la operatividad y disponibilidad de las instalaciones.

En 2020 se vertieron 452.403m^3 de aguas previamente tratadas, generando en el proceso residuos en forma de tortas de precipitados, que fueron depositadas en la cumbrera de la Era de Lixiviación Estática, o bien repulpadas y enviadas de nuevo al dique de estériles.

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 y cierre de la Planta Quercus, cuyo licenciamiento está en curso.

6.4. Residuos desclasificados

El proceso de desclasificación permite que materiales residuales con contenido radiactivo generados en prácticas controladas puedan gestionarse como residuos convencionales, sin necesidad de posterior control radiológico.

Como consecuencia del proceso de trasposición de la Directiva 2013/59/Euratom, el 21 de noviembre se emitió la Orden ETU/1185/2017, que regula la desclasificación de los mate-

riales residuales generados en instalaciones nucleares en explotación y en desmantelamiento.

El proceso de desclasificación establecida en esta normativa permite a los titulares de las instalaciones nucleares desclasificar los residuos sin necesidad de una autorización expresa del MITERD, conforme a los requisitos técnicos y niveles de desclasificación general o incondicional establecidos, debiendo solicitar al CSN la aprobación de los resultados obtenidos en el plan de pruebas de caracterización radiológica de los residuos que deberán presentar junto con la solicitud, incluyendo el calendario para su ejecución. En caso de superación de los niveles de desclasificación establecidos, la desclasificación de los materiales residuales requerirá la autorización expresa del MITERD, previo informe favorable del CSN.

En las instalaciones nucleares en desmantelamiento los procesos de desclasificación de residuos se recogen en el Plan de Control de Materiales Desclasificables (PCMD), que debe ser aprobado por el MITERD como parte de la autorización de desmantelamiento de la instalación.

A continuación se listan los hitos más relevantes de 2020 en relación con la desclasificación de residuos en instalaciones nucleares:

- El MITERD remitió al CSN el PCMD presentado como parte de la solicitud de autorización de desmantelamiento de la CN Santa Mª de Garoña.

- El CSN aprobó los resultados del Plan de Pruebas previas a la desclasificación incondicional de materiales residuales en CN Vandellós II.

- El CSN recibió los planes de pruebas y calendarios de ejecución del CIEMAT correspondientes a los paramentos de la instalación IN-04 y la 3ª ampliación del plan de pruebas del PIMIC.

6.5. Productos de consumo fuera de uso

Además de los materiales radiactivos generados en las instalaciones nucleares y radiactivas, hay una gran cantidad de aplicaciones en el ámbito médico, industrial, académico, etc que también generan residuos radiactivos, generalmente de aparatos o fuentes que han cesado en su uso y que deben ser adecuadamente gestionados mediante solicitud de transferencia a Enresa, a través del MITERD, por parte de los titulares autorizados para la posesión y uso de los materiales radiactivos (salvo que se trate de materiales exentos, según las disposiciones del RINR) o bien mediante la activación de los protocolos establecidos en caso de detección de este tipo de materiales en acerías y en puertos marítimos. Como resultado de estos procesos, en CA El Cabril se recepcionan fuentes radiactivas, medidores de densidad y humedad, fuentes de control de proceso agotadas, fuentes de aparatos de laboratorio, de aparatos médicos o industriales, etc.

El caso más significativo es el de la retirada de pararrayos radiactivos. Desde la prohibición de su uso y fabricación en 1986 mediante el Real Decreto 1428/86, deben gestionarse como residuos radiactivos, siendo Enresa responsable de la gestión, según la Resolución de la Dirección General de la Energía de 7 de junio de 1993. Hasta la fecha, Enresa ha realizado numerosas campañas de retirada de pararrayos, que son enviados al Ciemat para el desmontaje de las fuentes radiactivas de americio-241 que, posteriormente, son enviadas al Reino Unido.

En 2020 se retiraron 37 pararrayos, aunque no se han enviado fuentes al Reino Unido. A 31 de diciembre de 2020 el total acumulado de pararrayos retirados es de 22.907 unidades y de 59.796 el de fuentes enviadas a Reino Unido.

7. Emergencias nucleares y radiológicas

Existen dos niveles de planificación, preparación y respuesta a las emergencias nucleares y radiológicas, que son el nivel de respuesta interior y el exterior.

En lo que se refiere al nivel exterior de planificación, preparación y respuesta a emergencias nucleares y radiológicas, el Real Decreto 1546/2004, de 25 de junio, por el que se aprueba el Plan Básico de Emergencia Nuclear (PLABEN), y el Real Decreto 1564/2010, de 19 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo radiológico (DBRR), establecen las responsabilidades y funciones de las instituciones y organizaciones que integran el Sistema Nacional de Protección Civil en el ámbito de las emergencias nucleares y radiológicas.

Las funciones que ambos documentos asignan al CSN son:

- Asesorar, en caso de emergencia, a la dirección de los planes exteriores sobre las medidas a implantar para la protección del público y del personal de actuación.

- Coordinar todos los aspectos y organizaciones relacionadas con la seguridad nuclear y la protección radiológica, así como las medidas de apoyo y respuesta a situaciones de emergencia.

- Informar, previamente a su aprobación, acerca de:
  - Las nuevas revisiones de los planes y directrices básicos.
  - Los planes de emergencia exteriores a las centrales nucleares.
  - Los planes de actuación de los grupos radiológicos de las planes de emergencia exteriores a las centrales nucleares.
  - Los planes especiales de las comunidades autónomas frente a emergencias radiológicas.
  - El Plan Estatal de riesgos radiológicos.

En cuanto al nivel de respuesta interior, corresponde al Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el RINR, establecer los requisitos y funciones de los titulares de las licencias y del CSN como organismo regulador. Entre las funciones del CSN cabe destacar:

- La evaluación de los Planes de Emergencia interior y la emisión de su informe preceptivo como uno de los documentos oficiales de explotación.

- La supervisión y control mediante inspecciones de las actividades en torno a la operatividad de los Planes de Emergencia Interior.

- La evaluación de solicitudes de los titulares con impacto en la respuesta ante emergencias.

7.1. Capacidades y actuaciones del Consejo de Seguridad Nuclear ante emergencias

La Organización de Respuesta a Emergencias (ORE) del CSN se representa en la figura 7.1.1.

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 12 técnicos que, una vez activados, se personarían en menos de una hora.

Corresponde a los grupos operativos de la ORE el análisis y evaluación de las situaciones de emergencia. Desde 2019 la ORE dispone de un nuevo sistema audiovisual que incrementa la capacidad de visualización de todos los sistemas de información disponibles en la Salem, agilizando el proceso de toma de decisiones.

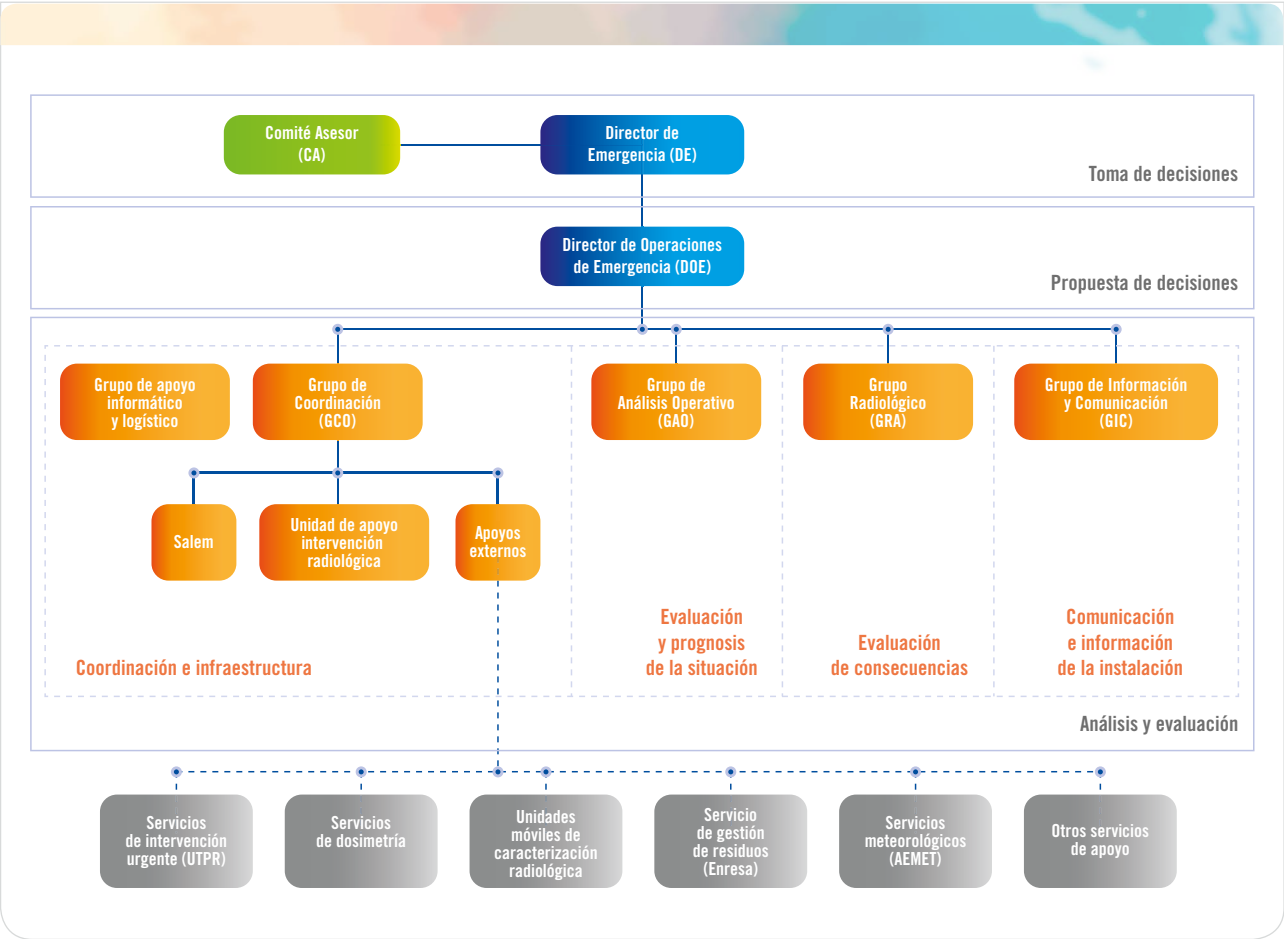
En 2020 el CSN ha continuado elaborando y actualizando los procedimientos que desarrollan su Plan de actuación ante emergencias y los relacionados con su participación en el Sistema Nacional de Protección Civil y Emergencias.

7.1.1. Sala de emergencias

La Salem es el centro de coordinación operativa de la respuesta a emergencias del CSN, que se representa esquemáticamente en la figura 7.1.1.1. Dispone de sistemas de telecomunicación, vigilancia, cálculo y estimación, que constituyen un conjunto de herramientas especializadas de las que se sirven los expertos de la ORE para el desarrollo de sus funciones, incluyendo un software NMC (*Network Monitoring Centre*) para la gestión y administración de los datos de las estaciones automáticas de vigilancia radiológica tanto fijas como portátiles.

Por otro lado, el CSN dispone del Sistema de Comunicaciones en Emergencias (SICOEM), que garantiza las comunicaciones

Figura 7.1.1. Organigrama de la ORE del CSN



entre los organismos encargados de la gestión de las emergencias. Para ello cuenta con una red privada de voz y datos, llamada Red N, redundada a través de dos operadores independientes de telefonía o subredes N1 y N2. La red N1 está gestionada y operada por el CSN, mientras que la Red N2 está gestionada por el Foro de la Industria Nuclear y es operada por el CSN. La red se comprueba diariamente, a través de una Base de Datos Centralizada con Conexión a las Centrales Nucleares (B3CN). El esquema de comunicaciones de la Red N puede verse en la figura 7.1.1.2.

Aparte de la Red N, el CSN dispone de una red de voz a través de los enlaces de microondas del Sector Eléctrico que es utilizada como red de respaldo.

Además, se dispone de líneas convencionales de voz y datos para poder usarse en caso de fallo de las telecomunicaciones.

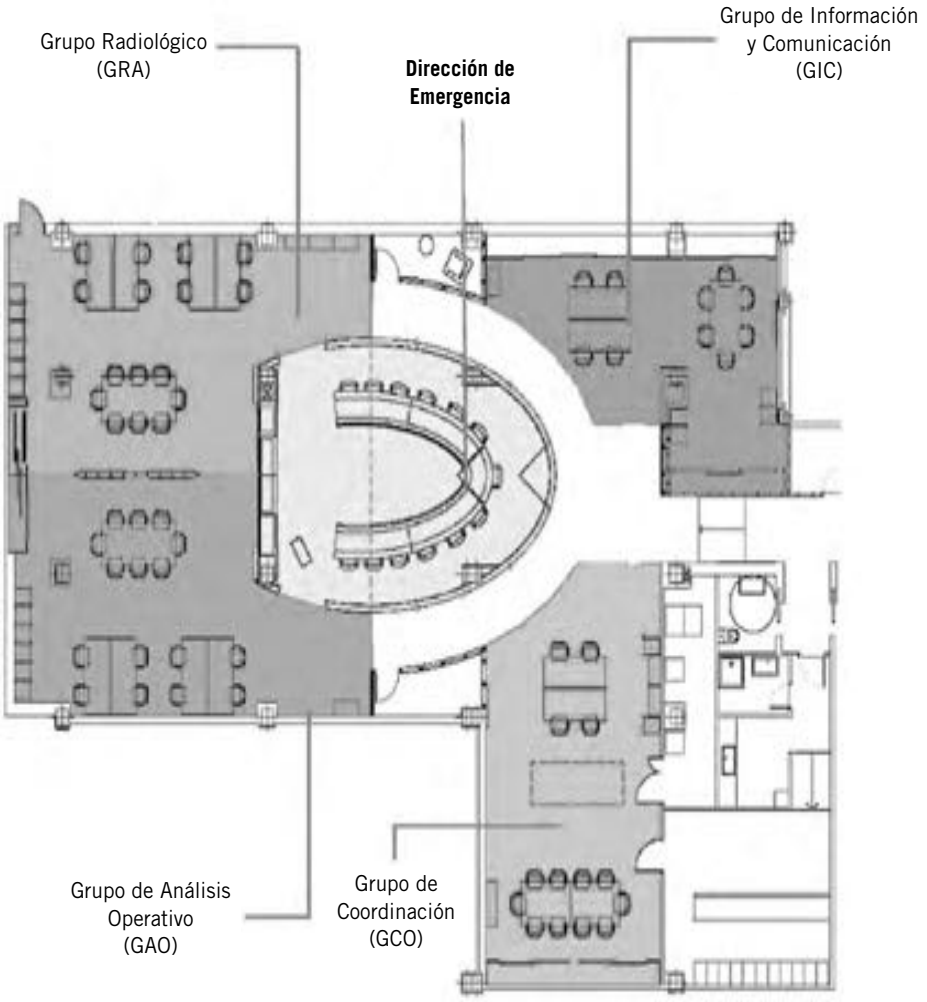
También se dispone de un sistema de comunicaciones de voz satelital, para el caso de fallo del resto de canales por grandes catástrofes.

Los terminales disponibles del Sistema de Radiofrecuencias Digitales para Emergencias del Estado (SIRDEE) permiten la comunicación con el personal destacado en la emergencia.

El CSN dispone de dos sistemas de videoconferencias. Cabe destacar que, además, el CSN posee uno de los terminales de videoconferencia de la Malla B, que es el sistema soporte de comunicaciones estratégicas seguras del Sistema Nacional de Gestión de Crisis y de la Presidencia del Gobierno, dependiente del Departamento de Seguridad Nacional.

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 de Torrejón de Ardoz, que sirve como centro de respaldo en el que dispone de una réplica de todos los sistemas con los que cuenta la ORE del CSN, en caso de indisponibilidad de la Salem del CSN. Al menos una vez al año esta sala es activada verificándose el correcto funcionamiento de sus sistemas.

Figura 7.1.1.1. Representación esquemática de la sala de emergencias



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

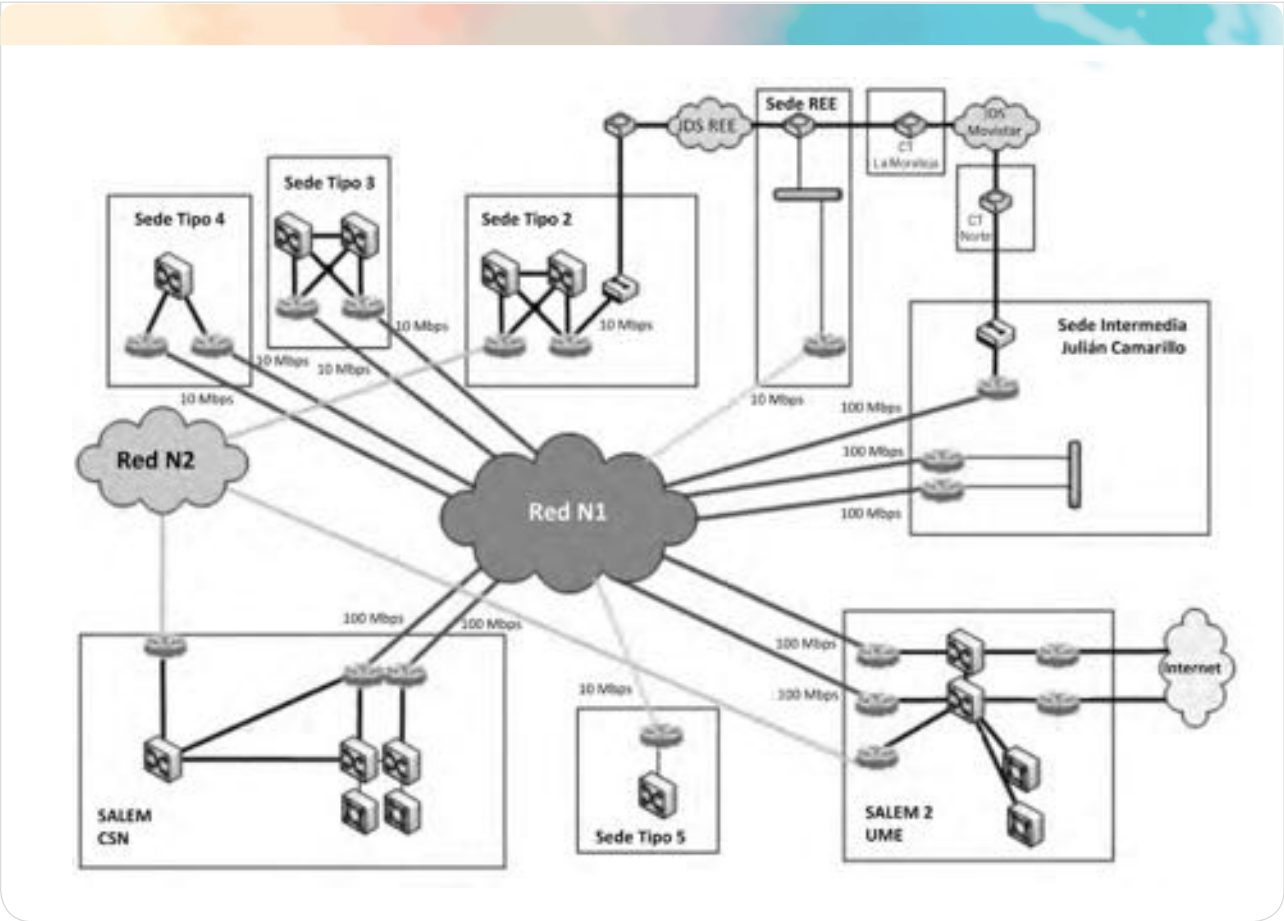
Grupo Radiológico

- 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



7.1.2. Ejercicios y simulacros nacionales e internacionales

7.1.2.1. Ejercicios y simulacros internacionales

El OIEA ha desarrollado el sistema EMERCON de comunicaciones oficiales en emergencias, que opera a través de la web USIE *Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies*, en la que se publican los comunicados sobre sucesos y su clasificación INES. El sistema se prueba mediante ejercicios anuales de diferente alcance que organiza el Centro de Incidentes y Emergencias del OIEA.

Paralelamente, la Comisión Europea dispone del sistema ECURIE *European Community Urgent Radiological Information Exchange* para el intercambio temprano de información sobre emergencias radiológicas en los países de la Unión Europea.

En 2020 la Salem del CSN participó en las siguientes pruebas y ejercicios de estos sistemas:

- Ejercicio del OIEA ConvEx-1b el 10 de marzo
- Ejercicio del OIEA ConvEx-1a el 14 de octubre
- Prueba de comunicaciones como punto de contacto nacional para Ecurie el 16 de noviembre
- Ejercicio Ecurie basado en un accidente en una CN ficticia el 25 de noviembre

7.1.2.2. Ejercicios y simulacros nacionales

Anualmente se elabora un programa de ejercicios del Grupo Radiológico en los cinco planes exteriores de emergencia nuclear (PENBU, PENCA, PENVA, PENTA y PENGUA) relacionados fundamentalmente con el control de acceso (CA) y las estaciones de clasificación y descontaminación (ECD). Habitualmente los ejercicios son precedidos de sesiones formativas al personal de intervención de los grupos operativos de los planes exteriores.

En 2020, debido a la situación sanitaria, sólo se ha podido celebrar uno de estos ejercicios, siendo el resto suspendidos por las Direcciones de los Planes.

En diciembre de 2020 se celebró un ejercicio de mesa por videoconferencia organizado por AENA en el aeropuerto de Zaragoza que, pese a las limitaciones del formato, permitió obtener interesantes conclusiones sobre la importancia de las recomendaciones proporcionadas por la Salem en los primeros momentos de un accidente.

La tabla 7.1.2.2.1 a continuación muestra la planificación original de ejercicios para 2020 y la ejecución final.

Tabla 7.1.2.2.1. Ejecución de la planificación de ejercicios y simulacros nacionales en 2020

EJERCICIOS DE CONTROL DE ACCESO PLANIFICADOS EN EL AÑO 2020		
PLAN	**FECHA PREVISTA**	**RESULTADO**
PENGUA	04/03/2020	Ejercicio celebrado
PENTA	24/09/2020	Anulado por la Dirección del Plan (15/09/2020)
PENVA	01/10/2020	Anulado por la Dirección del Plan (07/09/2020)
PENCA	08/10/2020	Anulado por la Dirección del Plan (22/09/2020)
PENBU	29/10/2020	Anulado por la Dirección del Plan (02/10/2020)
EJERCICIOS DE ECD PLANIFICADOS EN EL AÑO 2020		
PLAN	**FECHA PREVISTA**	**RESULTADO**
PENGUA	22/09/2020	Anulado por la Dirección del Plan (04/09/2020)
PENTA	25/09/2020	Anulado por la Dirección del Plan (15/09/2020)
PENVA	02/10/2020	Anulado por la Dirección del Plan (16/09/2020)
PENCA	06/10/2020	Anulado por la Dirección del Plan (22/09/2020)
PENBU	27/10/2020	Anulado por la Dirección del Plan (02/10/2020)
EJERCICIO DE EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS		
PLAN	**FECHA PREVISTA**	**RESULTADO**
Aeropuerto de Zaragoza	14/12/2020	Realizado por videoconferencia. Organizado y coordinado por AENA Aeropuerto de Zaragoza

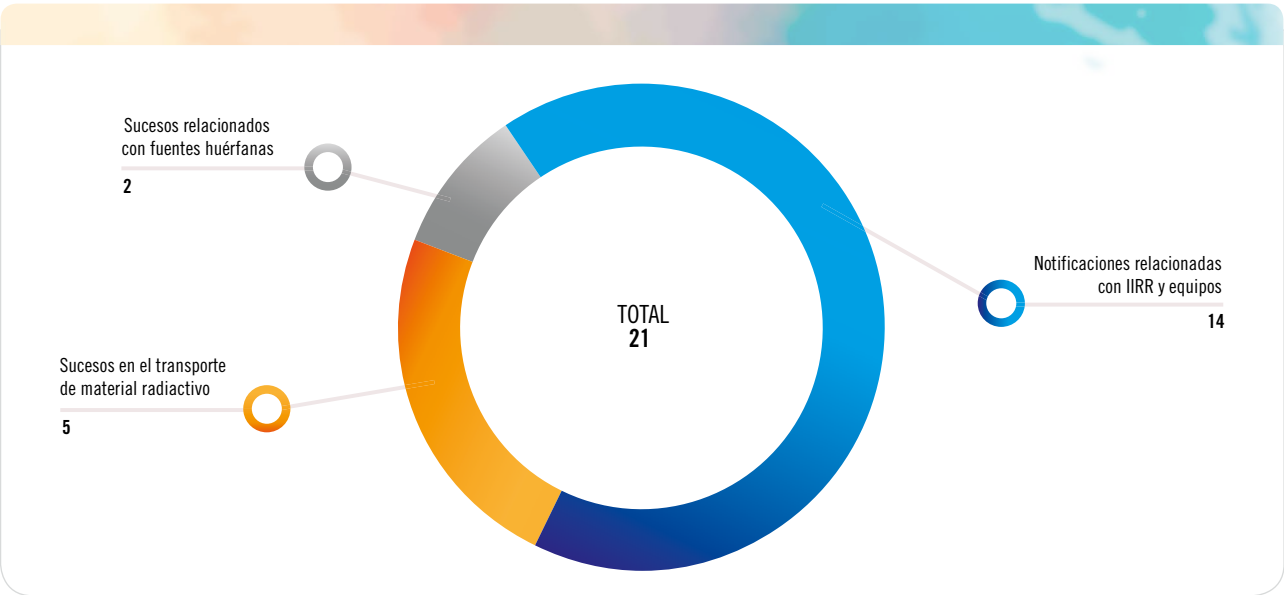
7.1.3. Seguimiento de incidencias

En 2020 no se ha producido ninguna activación de los planes de emergencia interior de las instalaciones nucleares españolas.

En septiembre de 2020 fueron activados inspectores acreditados por el CSN en el País Vasco, para realizar la inspección a las instalaciones de una empresa de recuperación de materiales metálicos, al haberse contaminado una parte de las instalaciones como consecuencia de la fusión de fuentes radiactivas de cesio-137 y americio-241 que se encontraban alojadas en un equipo de medida de densidad y humedad de suelos. El incidente no tuvo consecuencias para los trabajadores de la instalación, miembros del público y medio ambiente (ver apartado 4.7.2).

En 2020 se han recibido en la SALEM las notificaciones sobre sucesos relativos a las instalaciones nucleares descritos en el apartado 3 del capítulo 1 del presente informe. Asimismo, se han recibido 21 notificaciones de incidentes radiológicos relacionados con Instalaciones radiactivas (sustracción de equipos, inundaciones o humo, pérdida de fuentes, sobredosis o exposición accidental de técnicos), con el transporte de material radiactivo o con fuentes huérfanas, como se muestra en la figura 7.1.3.1. Se hace notar que en el año 2020 se recibieron

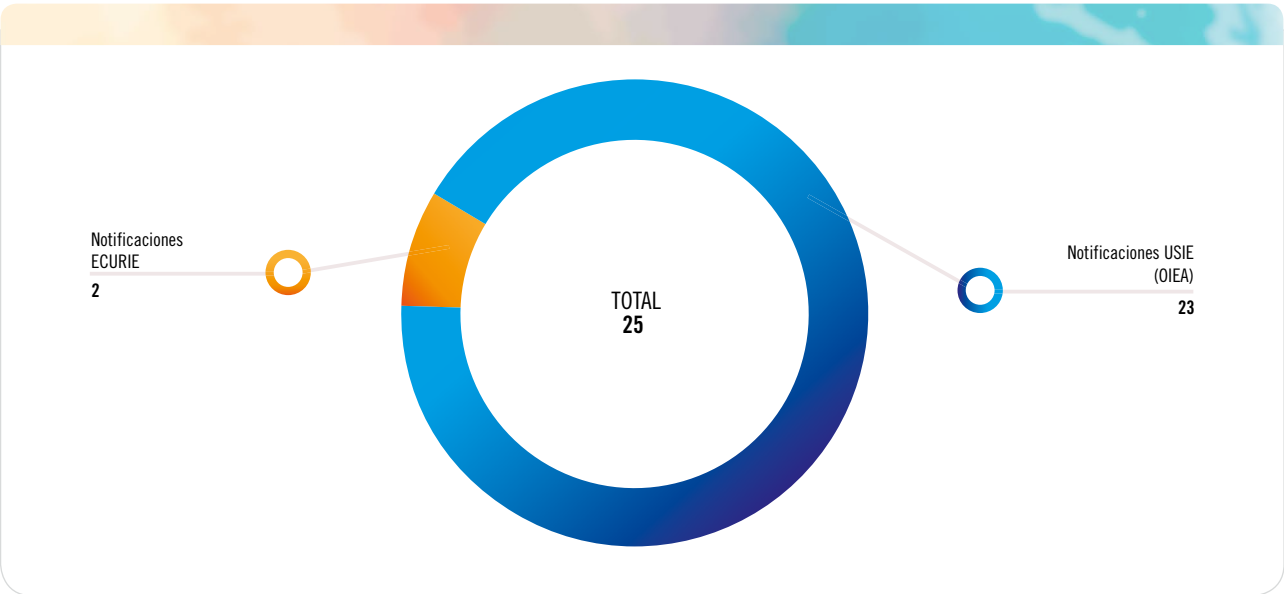
Gráfica 7.1.3.1. Notificaciones recibidas en la SALEM de incidentes radiológicos en el año 2020



14 comunicaciones de potenciales incidentes en instalaciones radiactivas, que posteriormente y tras el análisis correspondiente por parte de la Dirección Técnica de Protección Radiológica se clasificaron 10 de ellas dentro de la escala INES, correspondiendo 6 notificables clasificados como INES 0 y 4 clasificados como INES 1.

Las 25 notificaciones internacionales recibidas en 2020 se representan en la figura 7.1.3.2. Las 2 notificaciones Ecurie comunicaban la activación del plan de emergencia por incendio en el reactor experimental Superhénix en Crey-Malville (Francia) y la activación del plan de emergencia de la CN Okiluoto-2 (Finlandia) por altas dosis en la tubería de vapor principal. Las 23 notificaciones USIE incluyen las 2 activaciones de los planes de emergencia antes mencionados y el resto están relacionadas con la sobreexposición o contaminación de trabajadores, robos, desapariciones de fuentes, incendios y con terremotos en zonas cercanas a centrales nucleares. Algunas notificaciones en junio y julio alertaban de la detección en aire de concentraciones de Rutenio y Cesio, en algunos países europeos. También se recibieron en abril comunicaciones sobre el incendio en la zona de exclusión de Chernobil.

Gráfica 7.1.3.2. Notificaciones recibidas en el CSN remitidas por organismos internacionales

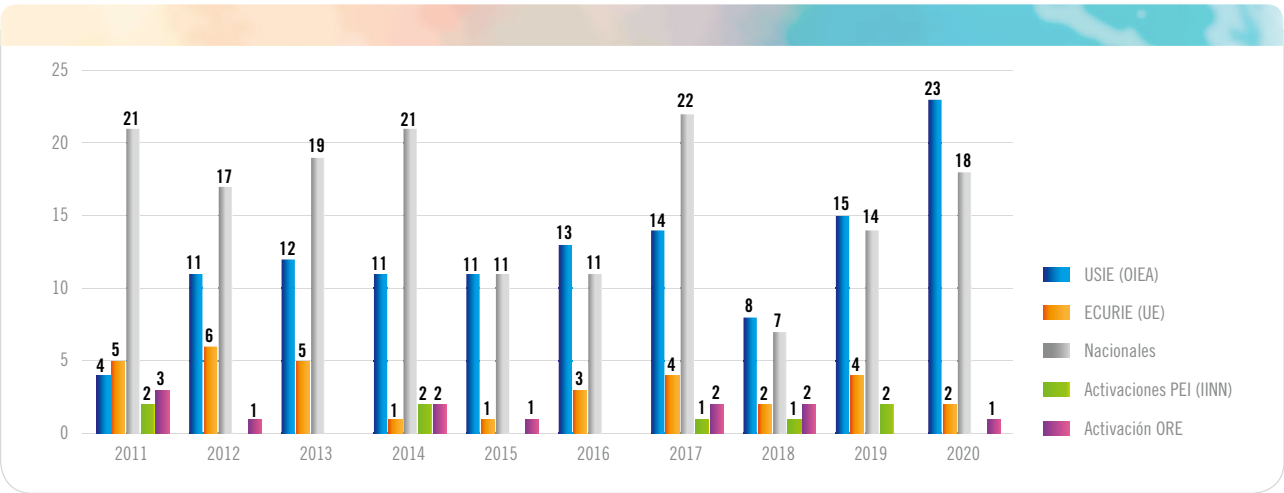


La figura 7.1.3.3 a continuación muestra los datos históricos de las notificaciones internacionales y nacionales (en este caso las de tipo radiológico, excluyendo las de las CCNN), junto con las activaciones de los PEI y la activación de la ORE.

Cabe indicar que en estos años únicamente ha habido una notificación USIE de un suceso ocurrido en España. Esta notificación se llevó a cabo el 23 de mayo de 2017 por una alerta de emergencia por incendio en la CN Ascó I, superior a diez minutos, encontrándose la central en situación de pérdida de alimentación eléctrica exterior.

Asimismo, la mayor parte de las notificaciones nacionales se refieren a pequeños incidentes o accidentes que en contadas ocasiones han implicado la activación de la ORE del CSN.

Gráfica 7.1.3.3. Histórico de notificaciones realizadas a nivel nacional e internacional desde 2011 hasta 2020



7.2. Participación del Consejo de Seguridad Nuclear en el Sistema Nacional de Emergencias

De acuerdo con el documento aprobado por el Pleno del CSN "Participación del CSN en el Sistema Nacional de Protección Civil" las actividades que el CSN realiza en cuanto a la respuesta ante emergencias nucleares y radiológicas se pueden agrupar en las siguientes:

- Coordinación con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio del Interior (DGPCE).
- Colaboración con la Unidad Militar de Emergencias (UME).
- Colaboración con las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado.
- Coordinación con las comunidades autónomas en emergencias radiológicas.
- Colaboración con las Direcciones de planes exteriores de emergencias (Delegaciones y Subdelegaciones del Gobierno) Actividades relacionadas.
- 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

La colaboración del CSN con la DGPCE se desarrolla en el marco del acuerdo específico suscrito en octubre de 2007 en materia de planificación, preparación y respuesta ante 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.

En el contexto de esta colaboración y de la implantación de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante Riesgos Radiológicos (DBRR), en 2020 el CSN mantuvo actualizado el Catálogo Nacional de Instalaciones y Actividades con Riesgos Radiológicos (CNARR). La aplicación CNARR, disponible desde 2019 en el enlace https://www.csn.es/catalogo-nacional-actividades-riesgo-radiologico, permite consultar la información disponible. En 2020 se han recibido numerosas solicitudes de acceso al Catálogo, todas ellas atendidas debidamente.

En 2020 el CSN ha mantenido la colaboración con la DGPCE en cuanto al proceso de trasposición de la Directiva 2013/59/Euratom. El 23 de junio se aprobó el Real Decreto 586/2020 sobre información obligatoria en caso de emergencia nuclear y radiológica, que traspone los artículos 70 y 71, y otros parcialmente, de dicha Directiva.

Asimismo, en 2020 el CSN ha informado favorablemente el Plan Especial frente al Riesgo Radiológico de la Región de Murcia, resultado de la petición de informe de la Secretaría del Consejo Nacional de Protección Civil.

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 y el CSN en materia de planificación, preparación y respuesta ante emergencias nucleares y radiológicas. Dentro del ámbito de este acuerdo se ha mantenido operativa la Salem-2 en las instalaciones de la UME en Torrejón de Ardoz.

En 2020 la UME ha prestado apoyo logístico al CSN en el ejercicio de controles de acceso radiológicos del PENGUA del mes de marzo.

A diferencia de otros años, la UME no ha organizado el Ejercicio Conjunto Combinado.

En 2020 el CSN realizó las revisiones periódicas del equipamiento radiométrico propiedad de la UME, así como del cedido por el CSN, según establecen sus procedimientos.

De la colaboración del CSN con las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado y con el Ministerio de Defensa se pueden destacar las siguientes actividades en 2020:

- Ha proseguido el despliegue de estaciones automáticas de vigilancia radiológica ambiental de acuerdo con el Plan de implantación de la nueva REA y con el Convenio entre el Ministerio del Interior y el CSN para la ubicación y custodia en dependencias de la Guardia Civil.
- El CSN participó como ponente en el XVI curso de especialistas NRBQ nivel 3 de la Guardia Civil.
- 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 participó como ponente del Curso de Especialistas Tedax-NRBQ de la Guardia Civil.
- Asesoramiento del CSN al Ministerio de Defensa en cuanto al Plan de Emergencia Nuclear de la Armada (PENAR) y en la vigilancia radiológica de determinadas zonas costeras.
- 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.

7.2.3. Actividades de colaboración con las comunidades autónomas

La participación del CSN en el sistema nacional de protección civil en 2020 se apoya en la colaboración con las comunidades autónomas, como resume la tabla a continuación.

Tabla 7.2.3.1. Colaboración con las CCAA en 2020

COMUNIDAD AUTÓNOMA	TIPO DE COLABORACIÓN	DESCRIPCIÓN*
Cataluña	Vigilancia radiológica ambiental y en emergencia	Se han recibido los datos en la Salem de la red de estaciones automáticas de vigilancia radiológica de Cataluña conforme al correspondiente convenio de colaboración CSN-Generalidad de Cataluña. Se está trabajando en la renovación del Convenio de Colaboración
Comunidad Valenciana	Vigilancia radiológica ambiental y en emergencia	Se han recibido los datos en la Salem de la red de estaciones automáticas de vigilancia radiológica de Valencia conforme al correspondiente convenio de colaboración CSN-Comunidad Valenciana. Se está trabajando en la renovación del Convenio de Colaboración

Tabla 7.2.3.1. Colaboración con las CCAA en 2020 (continuación)

COMUNIDAD AUTÓNOMA	TIPO DE COLABORACIÓN	DESCRIPCIÓN*
País Vasco	Vigilancia radiológica ambiental y en emergencia	Se han recibido los datos en la Salem de la red de estaciones automáticas de vigilancia radiológica del País Vasco y se han enviado los de la estación de la REA del CSN conforme al correspondiente convenio de colaboración CSN- País Vasco- Universidad del País Vasco. Se está trabajando en la renovación del Convenio de Colaboración
Extremadura	Vigilancia radiológica ambiental y en emergencia	Se han recibido los datos en la Salem de la red de estaciones automáticas de vigilancia radiológica de Extremadura y se han enviado los de las estaciones de la REA del CSN conforme al correspondiente convenio de colaboración CSN- Junta de Extremadura- Universidad de Extremadura. Se ha firmado una Cláusula Adicional de prórroga del actual convenio hasta julio del año 2022
Andalucía	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha firmado un nuevo Convenio de Colaboración entre el CSN y Andalucía sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas
Islas Baleares	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha firmado un nuevo Convenio de Colaboración entre el CSN y las Islas Baleares sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas
Castilla-La Mancha	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha firmado un nuevo Convenio de Colaboración entre el CSN y Castilla-La Mancha sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas
Castilla y León	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha firmado un nuevo Convenio de Colaboración entre el CSN y Castilla y León sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas
Cataluña	Colaboración en emergencias radiológicas	Se está trabajando en la renovación del Convenio de Colaboración entre el CSN y la Generalitat de Cataluña sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas
Extremadura	Colaboración en emergencias radiológicas	Se está trabajando en la renovación del Convenio de Colaboración entre el CSN y Extremadura sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas
Galicia	Colaboración en emergencias radiológicas	Se está trabajando en la renovación del Convenio de Colaboración entre el CSN y Galicia sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas
La Rioja	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha firmado un nuevo Convenio de Colaboración entre el CSN y La Rioja sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas
Murcia	Colaboración en emergencias radiológicas	Se está trabajando en la renovación del Convenio de Colaboración entre el CSN y Murcia sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas
Navarra	Colaboración en emergencias radiológicas	Se está trabajando en la renovación del Convenio de Colaboración entre el CSN y Navarra sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas
País Vasco	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha firmado (en enero de 2021) un nuevo Convenio de Colaboración entre el CSN y el País Vasco sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas
Comunidad Valenciana	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha firmado (en enero de 2021) un nuevo Convenio de Colaboración entre el CSN y la Comunidad Valenciana sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas

* Las nuevas revisiones y renovaciones de los convenios de colaboración tanto sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas, como para compartir datos de las redes automáticas de vigilancia radiológica, entre el CSN y las diferentes comunidades autónomas se están llevando a cabo para actualizar los convenios vigentes hasta 2020 a la Ley 40 /2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del sector Público.

En este contexto el CSN asesora a las Direcciones de Protección Civil de las comunidades autónomas de Andalucía, La Rioja, Baleares, Madrid, Murcia y Asturias para la redacción e implantación de los Planes Especiales de Emergencias Radiológicas.

7.2.4. Planes exteriores de emergencia nuclear. Medios y actividades.

El CSN mantiene contactos frecuentes con las direcciones de los planes exteriores para el mantenimiento de la estructura

global de emergencias, incluyendo la coordinación de grupos, 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, para su aplicabilidad en los planes y documentos que desarrollan.

En 2020 el CSN ha realizado las siguientes actividades relacionadas:

- Colaboración en la organización e impartición de cursos dirigidos a los actuantes municipales, a los miembros del Grupo de Seguridad Ciudadana y Orden Público y del Grupo Sanitario; asimismo, ha colaborado en ejercicios de activación de CA y de ECDs.

- Seguimiento de la contribución de los titulares de las centrales en la verificación y calibración de la instrumentación de los grupos radiológicos, conforme al Convenio Marco CSN-Unesa (actual Foro Nuclear)-DGPCE sobre prestación de servicios, equipamiento y medios de apoyo.

En 2020 el CSN ha mantenido la operatividad y dotación de medios humanos y materiales, destacando lo indicado a continuación:

- Mantenimiento del contrato con una UTPR para la rápida incorporación de personal de apoyo en emergencias, con personal distribuido estratégicamente por el territorio nacional.

- Mantenimiento de contratos y acuerdos de colaboración para disponer de unidades móviles de caracterización radiológica ambiental, una unidad móvil de dosimetría interna y un servicio de dosimetría biológica para la evaluación de personas expuestas.

- Disponibilidad de más de 4.000 dosímetros termoluminiscentes del Centro Nacional de Dosimetría, repartidos en ubicaciones próximas a los emplazamientos nucleares, de acuerdo con el convenio con el Instituto Nacional de Gestión Sanitaria (Ingesa).

- Implantación de nuevas funcionalidades para el registro del fondo radiológico en la aplicación para dispositivos móviles *Dosi-app,* que permite el seguimiento de las dosis mediante tecnología inalámbrica de corto alcance.

- Adquisición de once conjuntos de equipos de medida de radiaciones para los grupos de respuesta del CSN en diferentes ubicaciones del territorio nacional.

- Continuidad de labores para mantener operativa la instrumentación radiométrica asignada a los cinco planes de emergencia nuclear y a emergencias radiológicas, que en su conjunto superan los 8.000 equipos, gestionados a través de la aplicación informática LINCEO.

- Continuidad de las actividades operativas con SIRDEE, para la comunicación entre el personal de intervención de los grupos radiológicos, la unidad de apoyo a la intervención radiológica del CSN y los coordinadores asignados, el centro de coordinación operativa, la SALEM y el puesto de mando avanzado que pueda establecerse en cada caso.

En 2020 se dio continuidad a las actividades relacionadas con la información y formación del personal de intervención en emergencias, realizándose las indicadas a continuación:

- Formación de los miembros de la UAIR en SIRDEE y en el manejo de los nuevos equipos radiométricos adquiridos en 2020.

- Impartición de un curso de emergencias radiológicas, con el apoyo logístico de la Escuela Nacional de Protección Civil de la DGPCE, contando con 23 asistentes de los cuerpos y fuerzas de seguridad, salvamento y rescate, personal de comunidades autónomas y ayuntamientos, así como de otras organizaciones con competencias en protección civil.

- Sesión teórico práctica sobre procedimientos y uso de equipamiento radiométrico, realizado en la jornada del ejercicio de control de accesos del PENGUA en marzo.

7.2.5. Otras actividades de colaboración

A continuación se destacan las actividades desarrolladas por el CSN en 2020, sobre la colaboración con entidades involucradas en la gestión y planes de emergencia:

- Departamento de Seguridad Nacional de Presidencia del Gobierno: Intercambio de información en caso de incidentes y emergencias nacionales e internacionales y en el desarrollo de ejercicios de respuesta.

- ENRESA: Coordinación para la caracterización y retirada de residuos en emergencias nucleares e incidentes asociados a los Protocolos para la vigilancia radiológica de los materiales metálicos y en puertos de interés general.

- AEAT: Intercambio de información y colaboración en caso de detección de material radiactivo en puertos del Estado.

- AEMET: Colaboración en caso de condiciones meteorológicas extremas en los emplazamientos nucleares. En febrero de 2020 se firmó el Acuerdo Específico para ubicar estaciones de la nueva REA en localizaciones de estaciones meteorológicas de la AEMET y disponer de datos meteorológicos para la estimación de consecuencias radiológicas.

- Ingesa: Colaboración en el control dosimétrico del personal de intervención en emergencias nucleares y radiológicas a través del Centro Nacional de Dosimetría (CND).

- Dirección General de la Marina Mercante: Colaboración en el Plan Marítimo Nacional de respuesta ante la contaminación del medio marino.

- Fundación para la Investigación Biomédica del Hospital Gregorio Marañón (FIBHGM): Colaboración en dosimetría biológica.

- Foro de la Industria Nuclear Española (Foro): En 2020 se ha firmado un nuevo Convenio para la Cesión de la Administración y Gestión de la RED N2 del Sistema de Comunicaciones en Emergencias entre las CCNN Españolas y el CSN.

- Red Eléctrica (REE): En 2020 se han iniciado los trámites para la firma de un nuevo Convenio para el uso de la red de telecomunicaciones electrónicas con las subestaciones eléctricas de las centrales nucleares españolas.

- Universidad Politécnica de Valencia: impartición, como cada año, del Módulo de Emergencias del Curso Máster y Especialista en Protección Radiológica

7.3. Planes de emergencia interior de las instalaciones

En 2020, y debido a la pandemia por la COVID-19, los simulacros del Plan de Emergencia Interior (PEI) se reprogramaron, decidiéndose, excepcionalmente, no activar la ORE del CSN en la Salem, aunque manteniendo su disponibilidad para gestionar cualquier emergencia que se hubiese producido.

En este escenario, los titulares realizaron sus simulacros sin interacción con la Salem ni la ORE del CSN. Tampoco se activaron los Centros de Coordinación Operativa (CECOP) de los planes exteriores de emergencia, aunque los titulares remitieron todas las comunicaciones a las que están obligados por el PEI y simularon las respuestas que el escenario requería.

La tabla 7.3.1 incluye un listado de los 10 simulacros realizados por las II.NN. en 2020. Los 5 simulacros del PEI de las CCNN en operación fueron objeto de inspecciones presenciales por parte de técnicos del CSN, atendiendo a las restricciones sanitarias vigentes.

Entre las actividades más destacables llevadas a cabo por el CSN en 2020 en relación con la operatividad y revisión de los PEI cabe destacar:

Evaluación de la gestión de emergencias en las RPS presentadas por los titulares de Almaraz, Vandellós, Cofrentes y Ascó para renovar las autorizaciones de explotación.

Evaluación de las nuevas revisiones de los PEI de todas las instalaciones nucleares, incluyendo las centrales en desmantelamiento, según la IS-44.

7.4. Colaboración internacional en emergencias

En 2020 el CSN ha mantenido su colaboración continua con las autoridades internacionales competentes, de conformidad con el artículo 7 de la Convención de Pronta Notificación del OIEA (Grupo de Autoridades Competentes de la Convención de Pronta Notificación y Asistencia) y la decisión del Consejo de 14 de diciembre de 1987 sobre arreglos comunitarios para el intercambio de información en caso de emergencia radiológica (87/600/Euratom), que exige a los Estados miembros de la UE la notificación urgente de las medidas de protección adoptadas en caso de accidente nuclear o radiológico.

Adicionalmente, el CSN participa desde el año 2000 en el programa EURDEP, enviando diariamente los datos de la vigilancia radiológica ambiental de la REA, transmitidos por la

Tabla 7.3.1. Calendario y alcance mínimo de los simulacros de emergencia del PEI de las instalaciones nucleares en 2020

INSTALACIÓN NUCLEAR	FECHA DE REALIZACIÓN	BREVE DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO PROPUESTO
El Cabril	15/09	Caída al suelo de una saca RBBA al introducirla en un contenedor (CMS) resultando herido un trabajador. El suceso coincide con incendio importante en el local de descontaminación del Edificio Auxiliar de Acondicionamiento.
Vandellos I	23/09	Fallo en la estanqueidad del cajón durante la prueba de estanqueidad, ligado con incendio.
Juzbado	08/10	Basado en incendio en el parque de gases, la evolución afectó a trabajadores en la zona cerámica que resultan heridos y contaminados.
José Cabrera	29/10	Basado en incendio que afectó a material radiactivo, se produjeron heridos contaminados externa e internamente. El incendio provocó diversas anomalías operativas al afectar al cableado de sistemas de ventilación del EAD.
Sta. Mª de Garoña	05/11	Basado en suceso externo de seguridad física, que afectó a sistemas de planta y llevó a declarar categoría III del PEIP.
C.N. Trillo	19/11	Basado en un ataque a la central por un grupo terrorista con las capacidades establecidas en la Amenaza Base de Diseño en coordinación con un insider, con la intervención de la Unidad de Respuesta de la Guardia Civil, se provocaron daños en la planta con liberación de material radiactivo al exterior y que llevó a declarar la Categoría III del PEI
C.N. Vandellós II	26/11	Desde una situación operativa con indicio de daño al combustible se produjo incendio que provocó PPE y evolucionó hasta un LOCA, coincidente con pérdida de integridad de la contención, alcanzándose suceso de emergencia general del PEI y entrada en GGAS.
C.N. Ascó	03/12	Basado en suceso externo de seguridad física que afectó a una de las unidades, evolucionó con problemas operativos que llevaron a declarar emergencia en emplazamiento.
C.N. Almaraz	10/12	Basado en un accidente tipo LOCA, se simuló la pérdida de los ECCS y degradación del núcleo, evolucionando a emergencia general y entrada en GGAS. Algunos trabajadores resultaron afectados por contaminación radiactiva. Incendio de un GD resultando afectados varios trabajadores.
C.N. Cofrentes	17/12	Basado en incendio de grandes dimensiones con impacto radiológico en el emplazamiento, evolucionó hasta entrada en GGAS.Se requerió la intervención de trabajadores con equipo de protección y se contempló la existencia de personal herido y contaminado. Escenario tipo ventana con despliegue de equipos portátiles de mitigación y uso del CAGE.

Comisión Europea al sistema IRMIS del OIEA, que presenta los datos de todas las redes de vigilancia radiológica de sus estados miembros.

Las actividades más significativas del CSN en 2020 relacionadas con la colaboración internacional en emergencias se indican a continuación:

- Participación en los grupos de trabajo relacionados con la gestión de las emergencias nucleares de diferentes organizaciones internacionales (OIEA, OCDE-NEA, asociaciones internacionales de reguladores ENSREG, WENRA, HERCA).
- Participación en la 45ª reunión del WPNEM de la NEA, por videoconferencia.
- Participación en seminarios, charlas y sesiones temáticas mediante videoconferencias sobre preparación y respuesta ante emergencias (EPR) promovidas por el OIEA y por la NEA.

- Participación en la 10ª Reunión de Representantes de Autoridades Competentes identificadas en las Convención de pronta notificación en caso de accidente nuclear; y la Convención de asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica, ambas del OIEA, a través de videoconferencia.

- Participación en múltiples seminarios informativos telemáticos del OIEA, sobre la gestión de las emergencias y su interrelación con los sistemas del OIEA (USIE, IRIX, IRMIS, EPRIMS y A&P).

- Participación por videoconferencia en las dos reuniones del Comité de normas en preparación y respuesta ante emergencias (EPReSC) del OIEA.

- Participación en coordinación con la Dirección General de la Marina Mercante en el proyecto de la UE apoyado por el OIEA sobre gestión de la respuesta ante emergencias nucleares y radiológicas en puertos y áreas marítimas mediterráneas.

Asimismo, en 2020 se ha mantenido la colaboración con la Autoridad de Seguridad Nuclear de la República Francesa (ASN) y con la Agencia Portuguesa de Medio Ambiente (APA) derivada de los Acuerdos Específicos de Colaboración sobre planificación, preparación y gestión de situaciones de emergencia nuclear o radiológica suscritos en 2009 y 2015, respectivamente.

8. Protección física de los materiales e instalaciones nucleares, de las fuentes radiactivas y del transporte

8.1. Desarrollo y aplicación de normativa específica de protección física

El CSN ha continuado trabajando en la elaboración de una nueva instrucción sobre requisitos de protección física durante el transporte de material nuclear o de fuentes radiactivas de categorías 1, 2 y 3. El borrador 0 de la instrucción ya se ha finalizado y se espera su publicación en 2021.

En 2020 no se han notificado sucesos relativos a la seguridad física de las centrales nucleares en explotación, a los que aplica la Instrucción del CSN IS-43.

8.2. Licenciamiento, supervisión y control de los sistemas de seguridad física

La seguridad física de las centrales nucleares en explotación está sometida a la supervisión y control del CSN de acuerdo con las atribuciones que le son conferidas por su Ley de Creación, constituyendo el área estratégica de Seguridad Física del SISC, a su vez constituida por un único pilar estratégico de Seguridad Física que cuenta con los siguientes elementos: El plan básico de inspección, los indicadores de funcionamiento y la notificación de los sucesos iniciadores relacionados con la seguridad física de las centrales nucleares.

El plan básico de inspección revisa, con una frecuencia bienal, el sistema de seguridad física de las centrales nucleares, su plan de protección física, su plan de contingencias y el plan de acciones correctivas específico de la seguridad física. Los procedimientos técnicos asociados a estas inspecciones se clasifican como de DIFUSIÓN LIMITADA. Los hallazgos detectados en las inspecciones son categorizados de acuerdo con un proceso propio de determinación de la importancia de los hallazgos de seguridad física que se describe en un procedimiento técnico clasificado asimismo como de DIFUSIÓN LIMITADA.

Se definen cuatro indicadores de funcionamiento para medir el desempeño de procesos de la seguridad física de las centrales que son difícilmente inspeccionables a lo largo del tiempo: el mantenimiento de los sistemas de seguridad física, el control de accesos a las áreas de seguridad de la central, la evaluación y determinación de alarmas y la formación del personal de seguridad física. Estos indicadores son evaluados trimestralmente por los titulares de las centrales y sus resultados remitidos al CSN para su análisis y evaluación. Los resultados de los indicadores de seguridad física son información clasificada como CONFIDENCIAL.

La notificación de sucesos relacionados con la seguridad física está regulada por la Instrucción del CSN IS-43 y los informes relacionados con la notificación es información clasificada como de DIFUSIÓN LIMITADA

La clasificación de los documentos relativos al pilar de Seguridad Física del SISC se justifica porque, de acuerdo con el artículo 5 del Real Decreto 1308/2011 sobre Protección Física de las Instalaciones y los Materiales Nucleares y de las Fuentes Radiactivas, es información que afecta a la seguridad nacional y por lo tanto debe ser protegida.

A pesar de la pandemia COVID-19, ha sido posible realizar las inspecciones planificadas en 2020, la mayor parte de ellas en el segundo semestre. Concretamente se han realizado las 6 inspecciones planificadas a las centrales nucleares, incluida la CN Santa María de Garoña.

En la tabla 8.2.1 a continuación se relacionan los procesos de licenciamiento de las solicitudes presentadas por los titulares de instalaciones y de los responsables de las expediciones de transporte, de conformidad con el RD 1308/2011 sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares y las fuentes radiactivas:

Tabla 8.2.1. Evaluaciones sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares y las fuentes radiactivas

INSTALACIÓN/TITULAR	SOLICITUD
PLANES DE PROTECCIÓN FÍSICA Y AUTORIZACIONES DE PROTECCIÓN FÍSICA DE INSTALACIONES	
CN Ascó	Propuesta de cambio PC-006, revisión 0 al Plan de Protección Física
CN Cofrentes	Propuesta de cambio PC-01-20, revisión 0 al Plan de Protección Física para incluir el ATI de la central
CN Cofrentes CN Trillo	Renovación de la Autorización de Protección Física y de la propuesta PC-20-02 del Plan de Protección Física de la central, presentado como parte de la documentación asociada la renovación citada. Propuesta de revisión 7 del Plan de Protección Física de la central nuclear.
CN Vandellós II	Renovación de la Autorización de Protección Física de la Central Nuclear
CN Santa María de Garoña	Revisión 8A del Plan de Protección Física de la central nuclear
Fábrica Juzbado	Propuesta de Plan de Protección Física MAN-PROP-ADM-PPF-01/20
CIEMAT	Propuesta de Plan de Protección Física PF-CIEMAT-17 para las fuentes radiactivas almacenadas y utilizadas en el CIEMAT.
CN José Cabrera	Informe sobre la potencial afectación de la seguridad física del ATI ante la implantación en el entorno próximo de una planta foltovoltáica
AUTORIZACIONES ESPECÍFICAS DE PROTECCIÓN FÍSICA EN EL TRANSPORTE	
ETSA	Transporte de material nuclear de categoría III desde GNF (EEUU) a la Fábrica de Juzbado en 2021
ETSA	Transporte de material nuclear de categoría III desde SFL (Reino Unido) a la Fábrica de Juzbado en 2021
ETSA	Transporte de material nuclear de categoría III desde TVEL (Rusia) a la Fábrica de Juzbado en 2021

8.3. Colaboración institucional e internacional

Desde mediados de marzo de 2020 prácticamente no ha sido posible el desarrollo de reuniones presenciales, siendo sustituidas por reuniones telemáticas, en las que las agendas y los asuntos a tratar se han reducido considerablemente. No obstante, este sistema ha permitido dar continuidad al desarrollo de los aspectos más importantes y significativos de los programas internacionales y nacionales en materia de seguridad física.

El CSN formó parte de la delegación española en la Conferencia Internacional de Seguridad Física celebrada en febrero de 2020, en la que se emitió una declaración internacional sobre este asunto y se abordaron aspectos de interés internacional, como la gestión de nuevas amenazas para la seguridad física, la mitigación de las amenazas internas, el fomento de la cultura de seguridad física en las organizaciones implicadas, la interfaz entre la seguridad física y la seguridad nuclear, etc.

Las reuniones telemáticas han permitido dar continuidad a los programas internacionales en materia de seguridad física del OIEA dentro del Comité de Orientaciones en Seguridad Física Nuclear (NSGC) y del Comité Asesor del Director General (AdSEC), en el que participa el CSN a través de un experto en seguridad física.

Así mismo, de forma telemática se ha continuado con el análisis de los Fundamentos y Recomendaciones de Seguridad Física Nuclear del OIEA (Nuclear Security Series).

Por último, en relación con la cooperación del CSN con el OIEA, hay que decir que un experto del CSN en materia de seguridad física nuclear participó en la delegación española en el Comité de Preparación de la Conferencia Internacional para el análisis de la aplicación de la Convención de Protección Física de los Materiales nucleares a celebrar en 2021.

Análogamente, el CSN ha participado activamente en la Asociación de Reguladores Europeos en Materia de Seguridad Física Nuclear (ENSRA) y en sus diferentes grupos de trabajo incluyendo la elaboración de nuevos Términos de Referencia de la Asociación para adaptarse a la situación actual y afrontar nuevas amenazas y el empleo de nuevas tecnologías; la

seguridad física en el transporte de material nuclear y de otro material radiactivo; la mitigación de las amenazas internas; el compendio de buenas prácticas de inspección en seguridad física nuclear y la interfaz entre la seguridad física, la seguridad nuclear y la respuesta a emergencias nucleares cuando estas son provocadas por sucesos relacionados con la seguridad física.

El CSN ha mantenido la colaboración activa con el Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas (CNPIC) de la Secretaría de Estado de Seguridad (SES) del Ministerio del Interior en la determinación de los servicios y los trabajadores esenciales durante la pandemia y en el desarrollo documental de la protección de infraestructuras críticas, mediante el análisis y comentarios de los planes estratégicos de sectores críticos y servicios esenciales, de conformidad con la Ley 8/2011 y el Real Decreto 704/2011.

Asimismo, en 2020 ha finalizado el despliegue de las Unidades de Respuesta (UR) de la Guardia Civil en los emplazamientos de las centrales nucleares en operación. A este respecto, una delegación del CSN ha visitado cada una de las UR para acordar medidas de coordinación institucional, al mismo tiempo que expertos en seguridad física del CSN han participado en los ejercicios teóricos y de campo de dichas Unidades realizados para garantizar la coordinación y la organización de los titulares de las centrales nucleares españolas, afectadas por la definición de amenaza base de diseño emitida por el Ministerio del Interior a finales de 2015.

Por último, también se ha colaborado con el Departamento de Seguridad Nacional de Presidencia del Gobierno en materia de seguridad pública en el ámbito nuclear.

ANEXOS

ANEXO I: Recursos económicos del CSN 295

ANEXO II: Medios informáticos 303

ANEXO III: Convenios de colaboración 307

ANEXO IV: Proyectos de I+D 318

ANEXO V: Listado de siglas y acrónimos 323

9.1. Anexo I: Recursos económicos del CSN

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

A I.1 Aspectos presupuestarios

El presupuesto del CSN fue inicialmente 46.937,04 miles de euros (prórroga del presupuesto 2018). Debido a la situación de emergencia causada por la COVID-19, se solicitó por parte del Ministerio de Hacienda a una serie de organismos, que transfirieran sus fondos líquidos al Tesoro para hacer frente a la situación. Para ello se hizo una ampliación de crédito financiada con remanente de tesorería en la aplicación presupuestaria 000X 405 por importe de 54.350.000,00 euros y un aumento de las previsiones iniciales en el artículo 87 de ingresos por el mismo importe. Finalmente, ese traspaso de fondos no se hizo efectivo pero no se anuló la modificación presupuestaria.

Tabla A I.1.1. Presupuestos iniciales y definitivos de 2019 y 2020 (euros)

PRESUPUESTO	EJERCICIO 19	EJERCICIO 20	VARIACIÓN %
Presupuesto inicial	46.937.040,00	46.937.040,00	0,00
Presupuesto definitivo	46.937.040,00	101.287.040,00	115,79

A I.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 A I.1.1.1. La variación de la ejecución de ingresos respecto al año anterior ha sido del -1,57 %, tal como se refleja en la tabla A I.1.1.2.

El grado de ejecución por capítulos, se refleja en tabla A I.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 la cifra de 44.055,64 miles de euros, de los que 44.027,57 miles de euros, (98,42 %), correspondieron a operaciones no financieras. Del total de derechos reconocidos netos, 44.027,07 miles de euros son capítulo III (Tasas, precios públicos y otros ingresos), que sobre las previsiones definitivas de operaciones no financieras de 46.442,13 miles de euros, suponen una ejecución del 94,80%.

Por otra parte, los derechos ingresados netos alcanzaron la cantidad de 43.773,96 miles de euros, de los que 43.745,39 miles correspondieron al capítulo III "Tasas y Otros Ingresos", lo que supuso un 99,93% con respecto a los ingresos netos totales y un 95,01% con respecto a las previsiones presupuestarias del citado capítulo, tal y como se refleja en las tabla I.1.1.3.

Tabla A I.1.1.1. Ejecución del presupuesto de ingresos del CSN. Ejercicio 2020 (euros)

ART.	DENOMINACIÓN	PREVISIÓN DEFINITIVA	DERECHOS RECONOCIDOS NETOS	DERECHOS INGRESADOS NETOS	DEUDORES
30	Tasas	45.122.090,00	43.825.090,48	43.614.737,31	210.353,17
31	Precios Públicos	760.850,00	45.930,25	45.930,25	0,00
32	Prestación de serv.	60.190,00	59.731,95	17.500,00	42.231,95
38	Reintegros	0,00	21.895,92	21.895,92	0,00
39	Otros Ingresos	99.000,00	74.417,80	45.325,25	29.092,55
	TOTAL CAP III	**46.042.130,00**	**44.027.066,40**	**43.745.388,73**	**281.677,67**
40	Transf. Estado	400.000,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAP IV	**400.000,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
61	De inversiones reales	0,00	500,00	500,00	0,00
	TOTAL CAP VI	**0,00**	**500,00**	**500,00**	**0,00**
83	Reint. Prest. no S.P.	65.000,00	28.068,64	28.068,64	0,00
87	Remanente tesorería	54.779.910,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAP VIII	**54.844.910,00**	**28.068,64**	**28.068,64**	**0,00**
	TOTAL GRAL	**101.287.040,00**	**44.055.635,04**	**43.773.957,37**	**281.677,67**

Tabla A I.1.1.2. Ejecución del presupuesto de ingresos 2019 y 2020 (euros)

CAPÍTULOS	PREVISIONES DEFINITIVAS 19 (1)	PREVISIONES DEFINITIVAS 20 (2)	VARIACIÓN % (2)-(1)/(1)	DERECHOS RECONOCIDOS NETOS 19 (3)	DERECHOS RECONOCIDOS NETOS 20 (4)	VARIACIÓN % (4)-(3)/(3)
Cap 3º: Tasas y precios publicos	46.042.130,00	46.042.130,00	0,00	44.730.993,46	44.027.066,40	-1,57
Cap.4º: Transferencias corrientes	400.000,00	400.000,00	0,00	400.000,00	0,00	-100,00
Cap.6º: Enajenación de inversiones reales	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00	100,00
Cap.8º: Activos financieros	494.910,00	54.844.910,00	10.981,79	31.636,64	28.068,64	-11,28
TOTAL	46.937.040,00	101.287.040,00	115,79	45.162.630,10	44.055.635,04	-2,45

Tabla A I.1.1.3. Ejecución por capítulos del presupuesto de ingresos. Ejercicio 2020 (euros)

CAPÍTULOS	PREVISIONES FINALES (1)	DERECHOS RECONOCIDOS NETOS (2)	DERECHOS INGRESADOS NETOS (3)	% (2)/(1)	% (3)/(2)	% (3)/(1)	% (3)/(4)
III	46.042.130,00	44.027.066,40	43.745.388,73	95,62	99,36	95,01	99,93
IV	400.000,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
VI	0,00	500,00	500,00		100,00		0,00
Total Operaciones no Financieras	46.442.130,00	44.027.566,40	43.745.888,73	94,80	100,00	94,19	99,94
VIII	54.844.910,00	28.068,64	28.068,64	0,05	100,00	0,05	0,06
Total Operaciones Financieras	54.844.910,00	28.068,64	28.068,64	0,05	100,00	0,05	0,06
TOTAL GENERAL	**101.287.040,00**	**44.055.635,04**	**43.773.957,37**	**43,50**	**99,36**	**43,22**	**100,00**

(4) Total de los derechos ingresados netos.

A I.1.2 Ejecución del presupuesto de gastos

En la tabla A I.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 1,61 %, tal como se refleja en la tabla A I.1.2.2.

En la tabla A I.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 41.293,37 miles de euros, supusieron un 87,98% de los créditos presupuestarios definitivos sin tener en cuenta los 54.350,00 miles de la ampliación de crédito para el traspaso de fondos al Tesoro mencionada anteriormente, resultando un saldo incorporable al ejercicio siguiente de 771,61 miles de euros.

El total de obligaciones reconocidas ascendió a la cantidad de 40.521,77 miles de euros, lo que supuso un 86,33 % de ejecución sobre el presupuesto definitivo de 46.937,04 miles de euros (sin tener en cuenta la ampliación de crédito no ejecutada) (ver tabla A I.1.2.3).

Tabla A I.1.2.1. Ejecución del presupuesto de gastos del CSN. Ejercicio 2020 (euros)

ART.	DENOMINACIÓN	CRÉDITO INICIAL	MODIFICACIONES	CRÉDITO FINAL	GASTOS COMPROMETIDOS	TOTAL OBLIGACIONES	REMANENTE CRÉDITO	TOTAL PAGOS
10	Altos Cargos	738.400,00	0,00	738.400,00	740.653,64	740.653,64	-2.253,64	740.653,64
11	Personal Eventual Gabinete	1.262.630,00	0,00	1.262.630,00	1.300.845,65	1.300.845,65	-38.215,65	1.300.845,65

Tabla A I.1.2.1. Ejecución del presupuesto de gastos del CSN. Ejercicio 2020 (euros) (continuación)

ART.	DENOMINACIÓN	CRÉDITO INICIAL	MODIFICACIONES	CRÉDITO FINAL	GASTOS COMPROMETIDOS	TOTAL OBLIGACIONES	REMANENTE CRÉDITO	TOTAL PAGOS
12	Funcionarios	16.496.930,00	0,00	16.496.930,00	15.279.836,18	15.279.836,18	1.217.093,82	15.287.413,85
13	Laborales	1.705.320,00	0,00	1.705.320,00	1.501.747,06	1.501.747,06	203.572,94	1.501.747,06
15	Incentivo Rendimiento	2.015.640,00	0,00	2.015.640,00	2.481.398,15	2.481.398,15	-465.758,15	2.481.398,15
16	Cuotas Sociales	4.584.700,00	130.500,00	4.715.200,00	4.274.213,37	4.264.625,62	450.574,38	4.295.236,04
	TOTAL CAPÍTULO I	**26.803.620,00**	**130.500,00**	**26.934.120,00**	**25.578.694,05**	**25.569.106,30**	**1.365.013,70**	**25.607.294,39**
20	Arrendamientos	310.000,00	22.518,22	332.518,22	318.332,82	318.332,82	14.185,40	318.332,82
21	Reparación y Conservación	1.373.090,00	0,00	1.373.090,00	1.162.437,82	1.109.955,18	263.134,82	1.109.955,18
22	Mater., Suministros y Otros	9.603.320,00	-1.311.635,58	8.291.684,42	8.272.378,60	7.825.291,52	466.392,90	7.928.750,59
23	Indemniz. por Razón del Serv.	1.433.000,00	0,00	1.433.000,00	278.884,90	278.884,90	1.154.115,10	279.117,37
24	Gastos Publicaciones	300.000,00	0,00	300.000,00	114.924,70	107.512,29	192.487,71	107.512,29
	TOTAL CAPÍTULO II	**13.019.410,00**	**-1.289.117,36**	**11.730.292,64**	**10.146.958,84**	**9.639.976,71**	**2.090.315,93**	**9.743.668,25**
35	Intereses Demora y Otros G.F.	6.000,00	285.000,00	291.000,00	262.927,95	262.927,95	28.072,05	262.927,95
	TOTAL CAPÍTULO III	**6.000,00**	**285.000,00**	**291.000,00**	**262.927,95**	**262.927,95**	**28.072,05**	**262.927,95**
40	A la Administración del Estado	0,00	54.799.617,36	54.799.617,36	449.617,36	449.617,36	54.350.000,00	449.617,36
45	A Comunidades Autónomas	280.000,00	0,00	280.000,00	0,00	0,00	280.000,00	0,00
48	A Famil. E Instit. Sin Fin Lucro	360.320,00	124.000,00	484.320,00	315.916,35	315.916,35	168.403,65	315.916,35
49	Al Exterior	735.900,00	300.000,00	1.035.900,00	1.025.175,00	1.025.175,00	10.725,00	1.025.175,00
	TOTAL CAPÍTULO IV	**1.376.220,00**	**55.223.617,36**	**56.599.837,36**	**1.790.708,71**	**1.790.708,71**	**54.809.128,65**	**1.790.708,71**
62	Inversión Nueva	1.216.790,00	0,00	1.216.790,00	1.009.176,15	987.655,96	229.134,04	1.009.534,53
63	Inversión de Reposición	1.769.000,00	0,00	1.769.000,00	1.097.438,66	963.241,85	805.758,15	963.241,85
64	Invers. de Carácter Inmaterial	2.605.000,00	-900.000,00	1.705.000,00	1.386.747,13	1.287.429,64	417.570,36	1.287.429,64
	TOTAL CAPÍTULO VI	**5.590.790,00**	**-900.000,00**	**4.690.790,00**	**3.493.361,94**	**3.238.327,45**	**1.452.462,55**	**3.260.206,02**
70	A la Administración del Estado	60.000,00	0,00	60.000,00	0,00	0,00	60.000,00	0,00
71	A Organismos Autónomos	0,00	120.000,00	120.000,00	0,00	0,00	120.000,00	0,00

Tabla A I.1.2.1. Ejecución del presupuesto de gastos del CSN. Ejercicio 2020 (euros) (continuación)

ART.	DENOMINACIÓN	CRÉDITO INICIAL	MODIFICACIONES	CRÉDITO FINAL	GASTOS COMPROMETIDOS	TOTAL OBLIGACIONES	REMANENTE CRÉDITO	TOTAL PAGOS
73	A Agencias Estatales y otros Organismos Públicos	0,00	150.000,00	150.000,00	0,00	0,00	150.000,00	0,00
74	Sociedades Públicas Empresariales, Fundaciones, resto entes Sector Público	0,00	90.000,00	90.000,00	0,00	0,00	90.000,00	0,00
75	A Comunidades Autónomas	0,00	540.000,00	540.000,00	0,00	0,00	540.000,00	0,00
79	Al exterior	10.000,00	0,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	0,00	10.000,00
	TOTAL CAPÍTULO VII	**70.000,00**	**900.000,00**	**970.000,00**	**10.000,00**	**10.000,00**	**960.000,00**	**10.000,00**
83	Concesión Préstamo Fuera S.P.	70.000,00	0,00	70.000,00	10.718,76	10.718,76	59.281,24	10.718,76
84	Constitución de Fianzas	1.000,00	0,00	1.000,00	0,00	0,00	1.000,00	0,00
	TOTAL CAPÍTULO VIII	**71.000,00**	**0,00**	**71.000,00**	**10.718,76**	**10.718,76**	**60.281,24**	**10.718,76**
	TOTAL GENERAL	**46.937.040,00**	**54.350.000,00**	**101.287.040,00**	**41.293.370,25**	**40.521.765,88**	**60.765.274,12**	**40.685.524,08**

Tabla A I.1.2.2. Ejecución del presupuesto de gastos 2019 y 2020 (euros)

CAPÍTULOS	CRÉDITOS DEFINITIVOS 19 (1)	CRÉDITOS DEFINITIVOS 20 (2)	% (2)-(1)/(1)	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS 19 (3)	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS 20 (4)	% (4)-(3)/(3)
Cap.1º: Gastos de personal	26.923.620,00	26.934.120,00	0,04	25.078.228,94	25.569.106,30	1,96
Cap.2º: Gastos en bienes corrientes y servicios	12.394.920,63	11.730.292,64	-5,36	10.445.559,71	9.639.976,71	-7,71
Cap.3º: Gastos financieros	6.000,00	291.000,00	4.750,00	680,24	262.927,95	38.552,23
Cap. 4º: Transferencias corrientes	2.000.709,37	56.599.837,36	2.728,99	1.147.808,83	1.790.708,71	56,01
Cap. 6º: Inversiones reales	4.570.790,00	4.690.790,00	2,63	3.180.160,15	3.238.327,45	1,83
Cap. 7º: Transferencias de capital	970.000,00	970.000,00	0,00	0,00	10.000,00	
Cap. 8º: Activos financieros	71.000,00	71.000,00	0,00	27.147,00	10.718,76	-60,52
TOTAL	**46.937.040,00**	**101.287.040,00**	**115,79**	**39.879.584,87**	**40.521.765,88**	**1,61**

Tabla A I.1.2.3. Grado de ejecución de las obligaciones reconocidas. Ejercicio 2020 (euros)

CAPÍTULOS	CRÉDITO DEFINITIVO	OBLIGACIONES RECONOCIDAS	% EJECUCIÓN
I-Gastos de Personal	26.934.120,00	25.569.106,30	94,93
II-Gastos Corrientes bienes servicios	11.730.292,64	9.639.976,71	82,18
III-Gastos Financieros	291.000,00	262.927,95	90,35
IV-Transferencias Corrientes	56.599.837,36	1.790.708,71	3,16
Total Operaciones Corrientes	**95.555.250,00**	**37.262.719,67**	**39,00**
VI-Inversiones Reales	4.690.790,00	3.238.327,45	69,04
VII-Transferencias de Capital	970.000,00	10.000,00	1,03
Total Operaciones de Capital	**5.660.790,00**	**3.248.327,45**	57,38
VIII-Activos Financieros	71.000,00	10.718,76	15,10
Total Operaciones Financieras	**71.000,00**	**10.718,76**	15,10
TOTAL GENERAL	**101.287.040,00**	**40.521.765,88**	**40,01**

A I.2 Aspectos financieros

A I.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 A I.2.1.1, los gastos de personal son cuantitativamente los más importantes, ya que representaron el 63,48 % 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 (27,52%), cuyos componentes fundamentales fueron los trabajos realizados por otras empresas, los gastos de suministros de material fungible y las comunicaciones.

En tercer lugar, las dotaciones para las amortizaciones (3,89%).

En cuarto lugar las transferencias y subvenciones para la seguridad nuclear y protección radiológica, becas, indemnizaciones a exaltos cargos, premios de jubilación y transferencias a organismos internacionales (3,37%).

Por último, el 1,74% incluye 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 99,48% del total, correspondiendo el restante 0,52% a transferencias y subvenciones corrientes, ingresos financieros y otros ingresos de gestión.

El ejercicio arroja un resultado positivo de 4.360,33 miles de euros.

Tabla A I.2.1.1. Cuenta de resultados. Ejercicio 2020

SUBGRUPO	DENOMINACIÓN	DEBE	HABER	%G	%I
64	Gastos de Personal	25.553.449,50		63,48	
62	Suministros y Servicios Exteriores	11.077.330,79		27,52	
63	Tributos	85.280,38		0,21	
65	Transferencias y Subvenciones concedidas	1.358.244,75		3,37	
66	Gastos Financieros	280.991,85		0,70	
67	Otros gastos de gestión ordinaria y gastos excepcionales	295.653,68		0,73	
68	Dotación para Amortizaciones	1.566.181,63		3,89	
69	Deterioro de valor de activos financ.	37.899,57		0,09	
	TOTAL GRUPO 6	**40.255.032,15**		**100,00**	
70	Prestación de servicios		105.662,20		0,24
74	Tasas y Precios Públicos		44.381.731,90		99,48
75	Transferencias y Subvenciones		0,00		0,00
76	Ingresos Financieros		65.896,91		0,15
77	Bº de activos no corrientes, otros ingresos de gestión ordinaria y ing excepcionales		31.574,87		0,07
78	Trabajos realizados para la entidad		30.495,00		0,07
79	Excesos y aplicación de provisiones		0,00		0,00
	TOTAL GRUPO 7		**44.615.360,88**		**100,00**
	Resultado Positivo	4.360.328,73			

A I.2.2 Balance de situación

El balance de situación, tabla A I.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 2020, figura en la tabla A I.2.2.2.

Tabla A I.2.2.1. Balance de situación. Ejercicio 2020

ACTIVO	
A) ACTIVO NO CORRIENTE	19.239.365,21
I Inmovilizado intangible	
Inversión en investigación y desarrollo	169.529,39
Propiedad Industrial e intelectual	0,00
Aplicaciones Informáticas	438.077,25
Total Inmovilizado Intangible	**607.606,64**
II Inmovilizado material	
Terrenos	4.435.469,33
Construcciones	9.666.266,12
Otro Inmovilizado Material	4.527.356,48
Total Inmovilizado Material	**18.629.091,93**
V Inversiones financieras a largo plazo	
Créditos y valores representativos de deuda	2.666,64
Total Inversiones financieras a largo plazo	**2.666,64**
B) ACTIVO CORRIENTE	68.264.797,34
III Deudores y otras cuentas a cobrar	
Deudores por operaciones de gestión	264.765,18
Otras cuentas a cobrar	9.165.071,65
Administraciones Públicas	0,00
Total Deudores y otras cuentas a cobrar	**9.429.836,83**
IV Inv financieras CP en entidades grupo	
Créditos y valores representativos de deuda	0,00
Total Inv financieras CP entidades grupo	**0,00**
V Inversiones financieras a corto plazo	
Créditos y valores representativos de deuda	15.492,20
Total Inversiones financieras a corto plazo	**15.492,20**
VI Ajustes por periodificación	**116.461,61**
VII Efectivo y otros activos líquidos	
Tesorería	58.703.006,70
Total Efectivo y otros activos líquidos	**58.703.006,70**
TOTAL ACTIVO (A+B)	**87.504.162,55**
PASIVO	
A) PATRIMONIO NETO	
I Patrimonio	**713.922,80**
II Patrimonio generado	**83.789.268,23**
Total Patrimonio neto	**84.503.191,03**
B) PASIVO NO CORRIENTE	
I Provisiones a largo plazo	**1.004.371,90**
Total Pasivo no corriente	**1.004.371,90**
C) PASIVO CORRIENTE	
II Deudas a corto plazo	**0,00**
IV Acreedores y otras cuentas a pagar	**1.996.599,62**
Total Pasivo corriente	**1.996.599,62**
TOTAL PATRIMONIO NETO Y PASIVO (A+B+C)	**87.504.162,55**

Tabla A I.2.2.2. Composición interna del activo y el pasivo. Ejercicio 2020

ACTIVO	IMPORTE	%
Inmovilizado material	18.629.091,93	21,29
Inmovilizado intangible	607.606,64	0,69
Inversiones financieras a largo plazo	2.666,64	0,00
Deudores y otras cuentas a cobrar	9.429.836,83	10,78
Inv financieras CP entidades grupo	0,00	0,00
Inversiones financieras a corto plazo	15.492,20	0,02
Tesorería	58.703.006,70	67,09
Ajustes por periodificación	116.461,61	0,13
TOTAL	**87.504.162,55**	**100,00**
PASIVO	**IMPORTE**	**%**
Patrimonio neto	84.503.191,03	96,57
Provisiones a largo plazo	1.004.371,90	1,15
Deudas a corto plazo	0,00	0,00
Acreedores y otras cuentas a pagar	1.996.599,62	2,28
TOTAL	**87.504.162,55**	**100,00**

9.2. ANEXO II. Medios informáticos

Las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TICs), son una excelente herramienta de gestión corporativa que ayudan positivamente para el desarrollo y viabilidad de todas las organizaciones y en particular del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). Las TICs agregan más que valor a las actividades operacionales y de gestión en general y permiten al CSN cumplir la Misión encomendada en su Plan Estratégico, obtener ventajas que consolidan su función reguladora, permanecer como líder en el sector y centrarse en su actividad técnica en relación a la seguridad nuclear y a la protección radiológica.

Pero el mero hecho de introducir tecnología en todos los procesos corporativos no es garantía de gozar de estas ventajas. Para que las nuevas implantaciones y posterior consolidación de las TICs en el CSN produzcan los efectos positivos deseados la Subdirección de Tecnologías de la Información (STI) del CSN necesita verificar varios requisitos: tener un conocimiento profundo de los procesos del CSN, planificar detalladamente las actuaciones de tecnología de la información, mantener la dirección técnica de cualquier nuevo desarrollo e incorporar los sistemas tecnológicos de forma no disruptiva. Todo ello contribuye a adaptar nuestra manera de trabajar y gestionar recursos de forma que en su mayoría conllevaría un cambio de mentalidad en la cultura tecnológica de los usuarios del CSN.

Así pues, la STI regula sus actuaciones a través de determinados principios:

a) **orientar las actuaciones y líneas estratégicas en las TICs** de forma que tengan como principal objetivo satisfacer las necesidades derivadas de la estrategia global del CSN y disponer de una planificación estratégica común para todo el CSN.

b) **potenciar la Administración Electrónica y las TICs** como los instrumentos que permitan hacer sostenible el constante proceso de innovación y mejora en la calidad de los servicios demandados por los usuarios del CSN, y por los ciudadanos, empresas y administraciones y mejorar la productividad de los empleados públicos.

c) **racionalizar el uso de los recursos informáticos** de forma que se consiga una mayor eficiencia, proporcionando un ahorro sostenible de costes de todo tipo, pero sin mermar en ningún caso cualquier mejora tecnológica que sea útil para el desarrollo de la Misión del CSN. Para este fin la STI se apoya en un modelo mixto de actividad público-privada que garantiza el mantener actualizado el conocimiento que favorece la siempre necesaria innovación tecnológica.

d) **proteger las comunicaciones, redes y sistemas del enemigo común y perpetuo** como son las múltiples amenazas informáticas. La ciberseguridad pone a prueba de forma constante la resiliencia no del CSN sino del sector energético/nuclear por entero. El orden de magnitud de los ataques sigue creciendo, y el impacto se amplifica debido a la interconexión creciente de la economía y la sociedad.

e) **establecer estrategias de trabajo tanto** transversales como específicas en cada una de las áreas de la STI. Así, por ejemplo:

- Adoptar la Metodología ágil SCRUM-KABAN para la realización de nuevos desarrollos.

- Gestionar los contratos de servicios para contar siempre con un grupo de profesionales cualificados y comprometidos con el CSN.

- Formar los equipos de desarrollo y de usuarios de las aplicaciones en varias dimensiones fundamentales.

- Aplicar calidad y seguridad en el software de aplicaciones atendiendo a parámetros de seguridad que permitan minimizar las incidencias.

- Invertir en sistemas de virtualización y almacenamiento con objeto de optimizar los recursos de hardware y ofrecer plataformas seguras y fiables que garanticen la disponibilidad de las aplicaciones corporativas.

- Mantener la Red segura como resultado de incorporar las herramientas de seguridad recomendadas por el CCN-CERT (SATINET, SATSARA, CARMEN, PILAR, CLAUDIA, etc.)

- Asegurar los puestos de trabajo fiables mediante el adecuado nivel de protección óptimo de todos ellos y de sus recursos y aplicaciones siempre con el uso imprescindible de software legal y la aplicación continua de actualizaciones críticas de seguridad y otras.

- Adoptar paulatinamente la tendencia de futuro en la que el CSN ya está presente para ofrecer recursos seguros de almacenamiento en la nube a los usuarios del organismo y facilitar el uso sencillo y seguro de la información en movilidad, así como recursos de computación.

- Mejorar la infraestructura tecnológica, la seguridad y la calidad del servicio, protegiendo todos los dominios del CSN (csn.es y sede.csn.gob.es) en virtud de una estrategia de Ciberseguridad que dé confianza en la relación ciudadanos-CSN-corporaciones empresariales.

- Mantener en óptimas condiciones de seguridad el CSN y las herramientas de la Salem, los Centros de Contingencia y los Centros Alternativos de Gestión de Emergencias (CAGEs).

- Elaborar los procedimientos técnicos y guías en virtud del Esquema Nacional de Seguridad y desarrollar la Política de Seguridad de la Información del CSN, etc.

- Asegurar la plena implantación del ENS y articular los procedimientos necesarios para conocer regularmente el estado de las principales variables de los sistemas afectados.

- Reforzar las estructuras de seguridad y la capacidad de vigilancia de los Sistemas de Información, en particular los que manejan información clasificada, así como reforzar la implantación y seguridad de la infraestructura común y segura en la Administración Pública española (Red SARA).

- Desarrollar nuevos servicios horizontales seguros, de acuerdo con directrices de la DTIC de la AGE, organismo responsable de la coordinación, dirección y racionalización del uso de las TIC en la AGE.

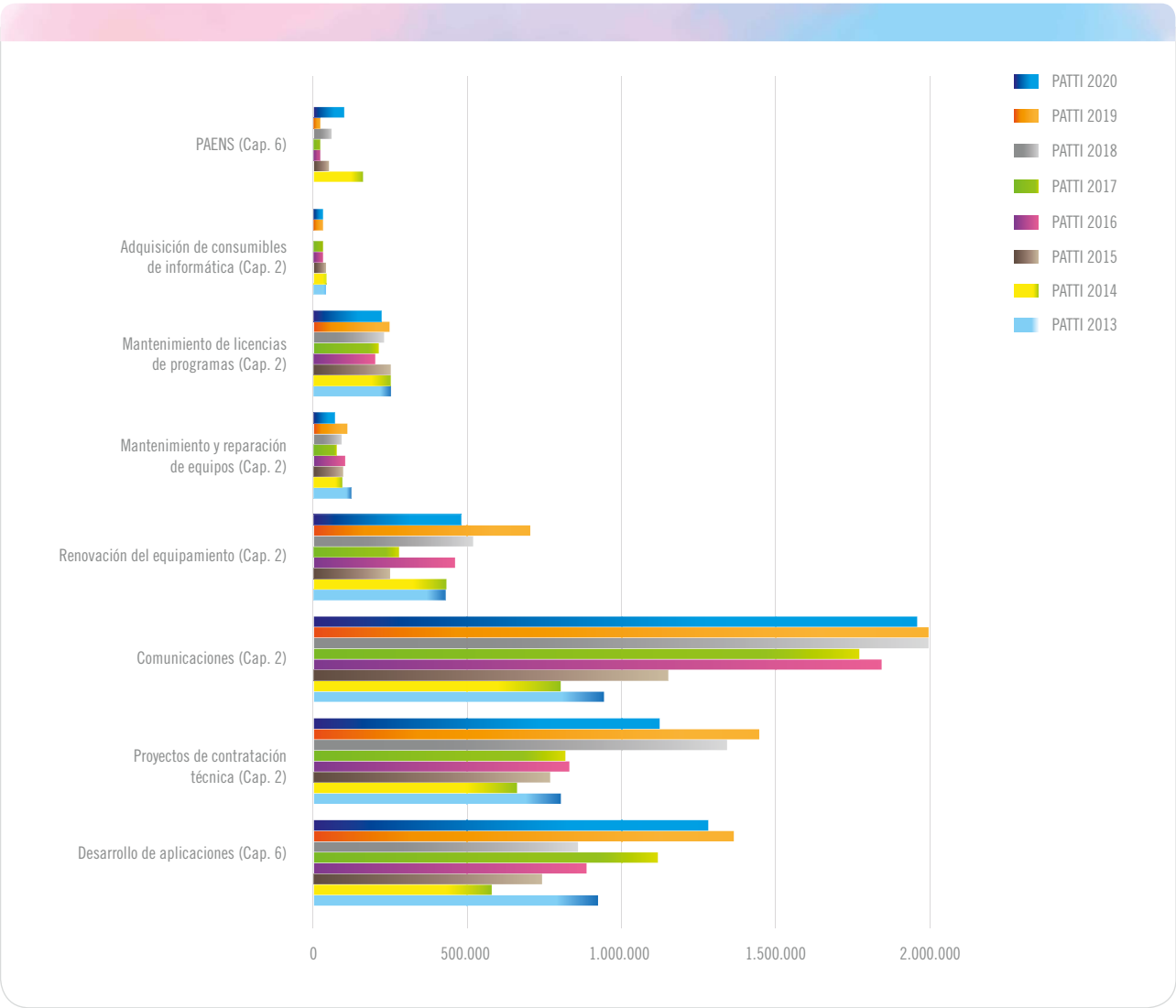
- Incrementar las actividades internas para el desarrollo y evaluación de productos, servicios y sistemas a fin de obtener la certificación ENS para el CSN.

- Mantener un alto nivel de concienciación de los usuarios en las buenas prácticas relacionadas con el uso seguro de las tecnologías de la información, el uso adecuado de Internet y el uso seguro de los dispositivos móviles corporativos o no.

En relación a las inversiones planificadas en 2020 por la STI, se aprecia en el siguiente gráfico la evolución desde 2013 hasta 2020 de las 8 categorías siguientes, incorporadas en el Plan Anual de Trabajo de Tecnologías de la Información (PATTI) del CSN: Desarrollo de aplicaciones, Proyectos de contratación técnica, Comunicaciones, Renovación de equipamiento, Mantenimiento y reparación de equipos, Mantenimiento de licencias, Consumibles y Plan de Adecuación al ENS (PAENS). Destaca pues la categoría de Comunicaciones como la que mayor inversión lleva a lo largo de los años.

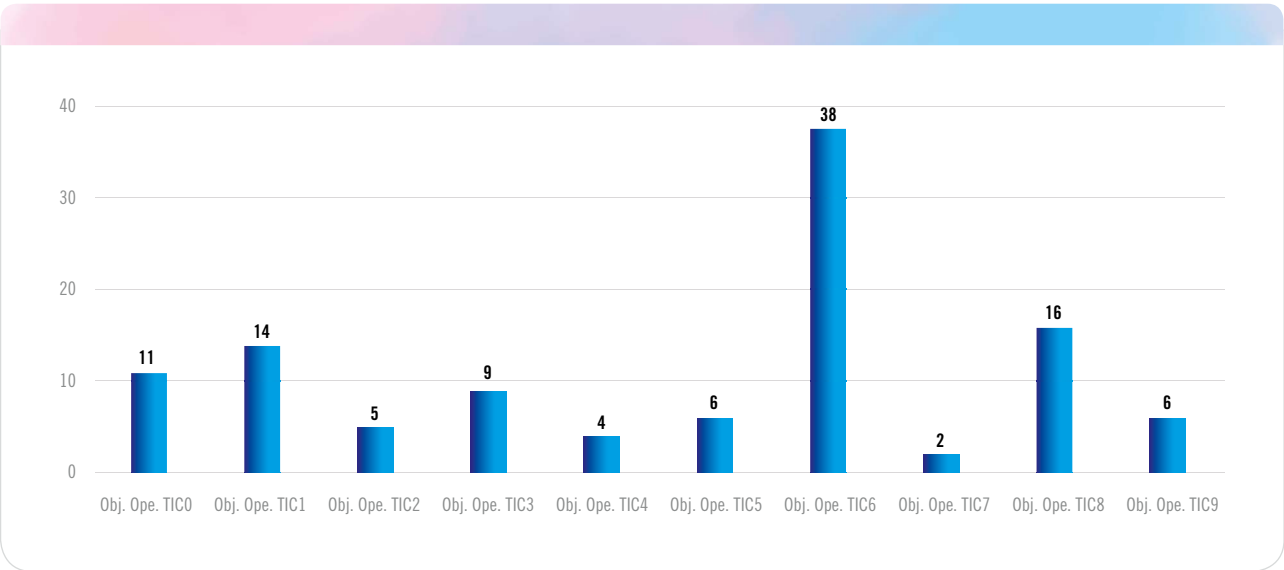
Se observa que la Categoría "Comunicaciones" es, también en 2020, la de mayor cuantía debido a los proyectos de gran envergadura como Red N, Telefonía fija-móvil-satélite, Red privada virtual, etc., seguido de los proyectos de "Desarrollo de aplicaciones" debido al fuerte impulso que necesita la incorporación de determinados módulos que completan la aplicación INUC y numerosas nuevas aplicaciones de complejidad media que son demandadas por los usuarios del CSN. El tercer lugar en el ranking de planificación de inversiones lo ocupa la "Contratación Técnica" que incluye a los Servicios de monitorización y mantenimiento de redes, Servicios de bases de datos Oracle y Servicios de alojamientos de sistemas de información entre otros.

Gráfica A II.1. Distribución anual por categorías



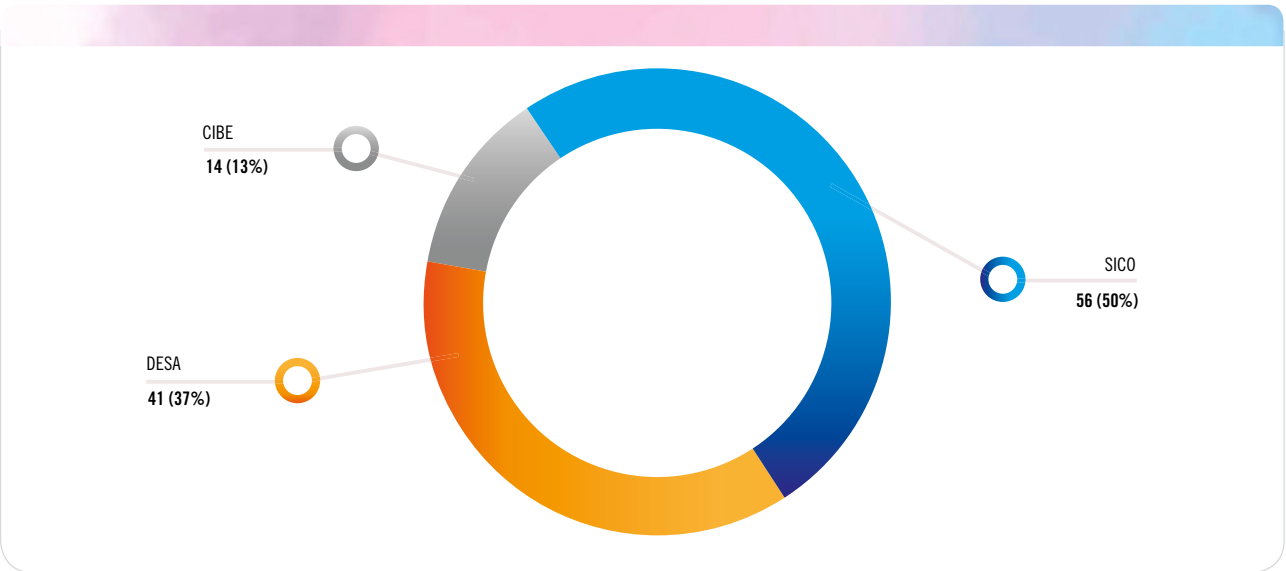
Otro aspecto relevante del año 2020 es el número de proyectos realizados por la STI en relación a la agrupación interna de objetivos TICs operativos. El mayor número de ellos es el Objetivo número 6: "Mejorar la infraestructura tecnológica, la seguridad y la calidad del servicio. Mantenimiento de software y hardware", con 38 de los 111 proyectos globales.

Gráfica A II.2. Nº de proyectos por objetivos



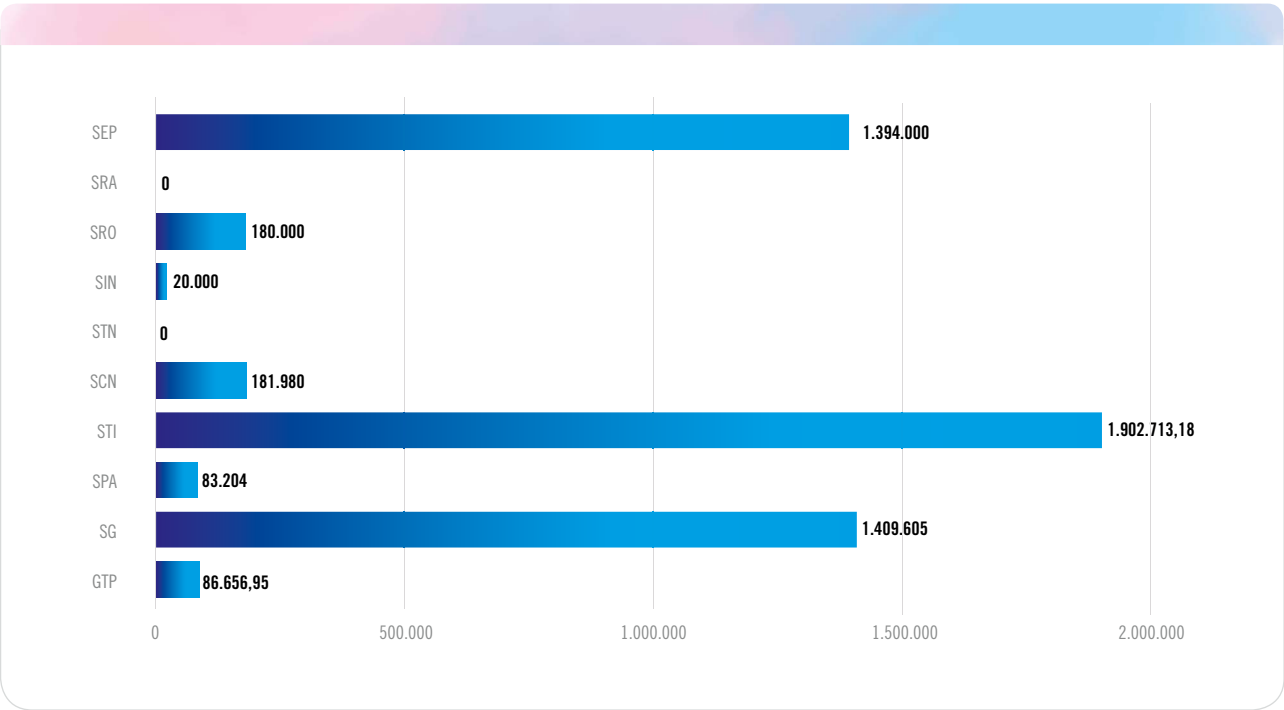
Pero si se desglosan los 111 proyectos entre las áreas de trabajo de la STI: Desarrollo de Aplicaciones (DESA), Sistemas y Comunicaciones (SICO) y Ciberseguridad (CIBE), se obtiene el siguiente gráfico:

Gráfico A II.3. Nº de proyectos por área



Finalmente, estos 111 proyectos realizados durante 2020 pueden ser mostrados en términos de inversión y en función de las necesidades expresadas por cada uno de los departamentos del CSN, siendo la STI y la Secretaría General las dos unidades que presentan mayor inversión. Esta última debido a la transversalidad de sus funciones:

Gráfico A II.4. Costes de proyectos por departamento



Con respecto a la **seguridad tecnológica y de la información**, durante 2020 el CSN ha dado continuidad al plan de adecuación del CSN al esquema nacional de seguridad (PAENS), como desarrollo del Real Decreto 3/2010, así como del Real Decreto 951/2015. En cumplimiento del PAENS ha proseguido la ejecución de un Plan de Concienciación en Seguridad de la Información que abarca a todos los estamentos del CSN. Así, en este sentido ha sido efectuada al CSN en el marco del ENS una auditoría externa, con resultados satisfactorios en la dirección de la solicitud de la Certificación ENS.

Por otra parte, el CSN ha aplicado en sus estructuras informáticas el informe de evaluación transmitido al Ministerio de Economía y Empresa, sobre el impacto de la Directiva (UE) 2016/1148 del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de julio de 2016 (NIS), relativa a las medidas destinadas a garantizar un elevado nivel común de seguridad de las redes y sistemas de información en la Unión.

9.3. ANEXO III. Convenios de colaboracion

Tabla A III.1. Convenios vigentes a fecha 31 de diciembre de 2020

NOMBRE	FECHA FIRMA	ACTIVIDAD
Convenio entre el CSN y la Junta de Andalucía, sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	29/12/2020	
Acuerdo marco de colaboración entre el CSN y la AMAC	18/12/2020	
Convenio entre el CSN y el CIEMAT en el ámbito de proceso de mejora del sistema de calidad de la vigilancia radiológica ambiental (2020-2021)	24/11/2020	

Tabla A III.1. Convenios vigentes a fecha 31 de diciembre de 2020 (continuación)

NOMBRE	FECHA FIRMA	ACTIVIDAD
Convenio entre el Foro de la Industria Nuclear Española (Foro Nuclear) y el CSN para la cesión de la administración y gestión de la Red N2 del sistema de comunicaciones en emergencia entre las centrales nucleares españolas y el CSN	24/11/2020	
Acuerdo de Encargo de tratamiento de datos de carácter personal relativos a los servicios de RedIRIS	29/10/2020	
Convenio de colaboración entre la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Comunidad de Castilla y León y el CSN sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	21/09/2020	
Convenio Marco entre el Consejo de Seguridad Nuclear y el Gobierno de la Rioja sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	03/08/2020	
Convenio de Colaboración entre el CSN y la Consejería de Hacienda y Administraciones Públicas de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	30/07/2020	
Convenio entre el CSN y el Gobierno de la comunidad autónoma de les Illes Balears sobre la planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	20/07/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de Barcelona para la realización de una campaña de intercomparación de muestras de suelo entre laboratorios de medida de radiactividad ambiental (2020)	31/07/2020	
Cláusula Adicional al Convenio de Colaboración entre el CSN y la Consejería de Medio Ambiente Rural, Politicas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura en la operación, gestión y acceso a los datos de las estaciones automáticas de vigilancia radiológica ambiental	17/07/2020	
Convenio de colaboración entre el CSN y la empresa Science Engineering Associates, SL, para la evaluación de medidas experimentales de la composición isotópica de combustible gastado	03/06/2020	
Convenio con el CIEMAT sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestro: Red Espaciada). Años 2020 a 2023	03/06/2020	
Encargo por el CSN al CEDEX sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental en el medio acuático (Red de Estaciones de Muestreo: Red Densa)	03/06/2020	
Convenio entre el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) y la Universidad Complutense de Madrid (UCM) para la realización de un "Ejercicio de ciberseguridad en los sistemas del CSN"	25/05/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad Politécnica de Cataluña, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	23/04/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de Sevilla, sobre el Programa de Vigilancia Radiológica ambiental independiente en el entorno de la Fábrica de concentrados de uranio de Andújar (FUA) y la Instalación nuclear de almacenamiento de residuos radiactivos sólidos de Sierra Albarrana, Centro de Almacenamiento de El Cabril (CA El Cabril)	03/04/2020	
Adenda al Acuerdo específico de colaboración con la Universidad de Málaga, para la realización de un estudio sobre aplicación de niveles de referencia de dosis en los procedimientos de radiodiagnóstico médico en pacientes, utilizados en los centros sanitarios españoles, así como su contribución a las dosis recibidas por la población.	01/04/2020	
Convenio entre el CSN y la AEMET para el uso y mantenimiento compartido de las estaciones automáticas de la Red REVIRA del CSN	28/02/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de Sevilla, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	21/02/2020	

Tabla A III.1. Convenios vigentes a fecha 31 de diciembre de 2020 (continuación)

NOMBRE	FECHA FIRMA	ACTIVIDAD
Convenio entre el CSN y la Universidad de Barcelona, para la realización de una campaña de intercomparación de muestras de agua entre laboratorios de medida de radiactividad ambiental	03/02/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de Extremadura (Cáceres) sobre el Programa de Vigilancia Radiológica ambiental en el entorno de la central nuclear de Almaraz	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de Salamanca sobre el Programa de Vigilancia Radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones Quercus y Juzbado	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universitat de València-Estudi General, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de Zaragoza, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de León sobre el Programa de Vigilancia Radiológica ambiental en el entorno de la central nuclear de Santa María de Garoña	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de las Islas Baleares, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de Extremadura (Badajoz), sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de Extremadura (Cáceres), sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de A Coruña, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de Castilla-La Mancha, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de Oviedo, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de Cantabria, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de Granada, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de León, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de La Laguna, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad Politécnica de Madrid, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de Málaga, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad Politécnica de Catalunya , sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020	
Convenio entre el CSN y la Universidad de Salamanca, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020	

Tabla A III.1. Convenios vigentes a fecha 31 de diciembre de 2020 (continuación)

NOMBRE	FECHA FIRMA	ACTIVIDAD
Convenio con la Universitat Politècnica de València, para el desarrollo del proyecto THAIS, Termohidráulica avanzada y tratamiento de incertidumbres en seguridad nuclear, en el ámbito de la seguridad nuclear en centrales nucleares.	13/11/2019	
Convenio entre el CSN y la Universitat Politécnica de Cataluña para la realización de una campaña de intercomparación de sistemas de medida integradores de la concentración de radón en el aire y de equipos de medida en continuo bajo diferentes condiciones ambientales	11/11/2019	
Acuerdo Específico entre el CSN y la Universidad Politécnica de Cataluña, para la realización de una intercomparación destinada a valorar el grado de fiabilidad de los servicios de dosimetría personal externa autorizados en España	02/09/2019	
Convenio de colaboración entre el Servicio de Emergencias del Principado de Asturias (SEPA) y el CSN sobre planificación, preparación y respuesta en situaciones de emergencia	21/06/2019	
Convenio con la Universidad de Castilla-La Mancha, sobre el Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las centrales nucleares José Cabrera y Trillo.	29/01/2019	
Acuerdo Específico de colaboración con la Universidad Autónoma de Madrid, la Universidad Autónoma de Barcelona y la Universidad Rovira i Virgili, para el estudio de la búsqueda de marcadores genéticos de sensibilidad a las bajas dosis de radiación en células linfoides humanas	11/12/2018	
Protocolo Técnico sobre intercambio de información y colaboración en materia de transporte de material radiactivo por vía aérea en desarrollo del convenio Marco de Colaboración entre el Ministerio de Fomento, el CSN y AESA	12/11/2018	
Convenio de colaboración entre la Junta de Extremadura, la Universidad de Extremadura y el CSN, en la operación, gestión y acceso a los datos de las Estaciones Automáticas de Vigilancia Radiológica Ambiental. Se publica una Cláusula Adicional entre el CSN y la Consejería de Medio Ambiente Rural, Politicas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura firmada el 17/07/2020	17/07/2018	
Convenio técnico de la colaboración entre el CSN y el Ministerio del Interior (Dirección General de la Guardia Civil) para la ubicación y custodia de las estaciones automáticas de vigilancia radiológica ambiental en emergencias nucleares y radiológicas	25/07/2018	
Convenio de asistencia jurídica entre la AGE (Ministerio de Justicia, Abogacía General del Estado-Dirección del Servicio Jurídico del Estado) y el CSN	07/03/2018	
Acuerdo específico de Colaboración entre el CSN y la Universidad Politécnica de Madrid para el desarrollo de los modelos de Análisis Probabilistas de Seguridad (APS) estandarizados de las centrales nucleares españolas (SPAR-CSN)	07/11/2017	
Convenio de colaboración con el Instituto Nacional de Gestión Sanitaria, para el control dosimétrico por parte de INGESA, a través del Centro Nacional de Dosimetría, del personal actuante en emergencias nucleares y radiológicas	22/09/2017	
Convenio Marco entre la Universidad Politécnica de Madrid y el Consejo de Seguridad Nuclear	09/05/2017	
Protocolo Técnico de Colaboración entre el Ministerio de Defensa/Unidad Militar de Emergencias (UME) y el CSN en temas de comunicaciones, apoyo logístico y cesión de equipos radiométricos	17/12/2015	
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 del material radiactivo.	04/12/2015	
Convenio de colaboración entre el CSN y la IGAE para la adhesión a los sistemas departamentales de la IGAE. Adenda de modificación y prórroga (21/11/2018) adaptado a la Ley 40/2015	15/09/2015	

Tabla A III.1. Convenios vigentes a fecha 31 de diciembre de 2020 (continuación)

NOMBRE	FECHA FIRMA	ACTIVIDAD
Convenio Marco de Colaboración entre el CSN y la AEMET para la regulación de las actividades conjuntas en materia de meteorología, seguridad nuclear y protección radiología.	23/07/2015	
Protocolo Técnico de Colaboración entre la Secretaría de Estado de Seguridad del Ministerio del Interior y el Consejo de Seguridad Nuclear en materia de comunicaciones para posibilitar al Consejo de Seguridad Nuclear la utilización del Sistema de Radiocomunicaciones Digitales de Emergencias del Estado (SIRDEE)	23/03/2015	
Acuerdo específico de colaboración entre el CSN y la Generalitat de Cataluña sobre la cesión de datos de la Red Automática de Vigilancia Radiológica Ambiental instalada por la Generalitat	28/11/2014	
Protocolo Técnico sobre intercambio de información y colaboración en materia de transporte de material radiactivo por carretera en desarrollo del convenio Marco de Colaboración entre el Ministerio de Fomento y el CSN	11/04/2014	
Protocolo Técnico sobre intercambio de información y colaboración en materia de transporte de material radiactivo por vía marítima en desarrollo del convenio Marco de Colaboración entre el Ministerio de Fomento y el CSN	11/04/2014	
Convenio de Colaboración entre el Consejo de Seguridad Nuclear, ENDESA Generación S.A. Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, Gas Natural SDG S.A. Iberdrola Generación Nuclear y el Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción para participar en un Proyecto de Investigación y Desarrollo para el Estudio de los Efectos del Envejecimiento y otros factores sobre hormigones de la C.N. José Cabrera	17/03/2014	
Convenio Marco de Colaboración entre el Ministerio del Interior (Director General de Protección Civil y Emergencias), el Consejo de Seguridad Nuclear y la Asociación Española de la Industria Eléctrica (UNESA) sobre la colaboración de los titulares de las centrales nucleares españolas en la implantación y mantenimiento de la eficacia de los planes de emergencia nucleares exteriores a las centrales nucleares	11/11/2013	
Protocolo Técnico de Colaboración entre el CSN y la Dirección General de la Guardia Civil, en temas relacionados con la seguridad física de instalaciones nucleares y preparación y respuesta ante emergencias radiológicas	31/10/2013	
Convenio Marco de Colaboración entre el CSN y el CIEMAT. Se añade una Adenda el 7/06/2018 que lo adapta a la Ley 40/2015	10/06/2013	
Convenio de Colaboración entre el Departamento de Presidencia, Justicia e Interior del Gobierno de Navarra y el CSN sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	14/12/2012	
Convenio de Colaboración entre la Consellería de Presidencia, Administracións Públicas e Xustiza de la Xunta de Galicia y el CSN sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	23/11/2012	
Convenio Marco entre el CSN y la Comunidad de Madrid sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	25/06/2012	
Convenio entre el CSN y la Generalitat Valenciana sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	22/03/2012	
Convenio entre el CSN y la Junta de Extremadura sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	11/05/2011	
Convenio Marco de Colaboración entre el Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad y el CSN en materia de Protección Radiológica	02/11/2010	
Convenio de Colaboración entre la Unidad Militar de Emergencias del Ministerio de Defensa y el CSN, sobre la actuación en la planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia nuclear y radiológica	18/01/2010	

Tabla A III.1. Convenios vigentes a fecha 31 de diciembre de 2020 (continuación)

NOMBRE	FECHA FIRMA	ACTIVIDAD
Protocolo de intercambio de información entre el CSN y el Departamento de Interior, Relaciones Institucionales y Participación de la Generalitat de Cataluña en relación con sucesos en instalaciones y actividades nucleares y radiactivas y en situaciones de emergencia radiológica	18/09/2008	
Convenio de colaboración entre el Departamento de Interior, Relaciones Institucionales y Participación de la Generalitat de Cataluña y el CSN sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	10/01/2008	
Convenio Marco de Colaboración entre el Ministerio del Interior y el CSN sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia nuclear y radiológica y sobre protección física de las instalaciones, materiales y actividades nucleares y radiactivas	25/10/2007	
Acuerdo específico de colaboración entre el Ministerio del Interior (SES) y el CSN sobre protección física de las instalaciones, materiales y actividades nucleares y radiactivas	25/10/2007	
Acuerdo específico de colaboración entre el Ministerio del Interior (DGPCyE) y el CSN sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia nuclear o radiológica	25/10/2007	
Convenio Marco entre el CSN y la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid para el Desarrollo de Iniciativas en Materia Radiológica	05/03/2004	
Convenio Marco entre el CSN y el Colegio Oficial de Físicos en materia de formación, información y divulgación de actividades relacionadas ocn la seguridad nuclear y la protección radiológica	09/12/2003	
Convenio Marco entre el CSN y la Asociación Española de Radioterapia y Oncología sobre Información y Formación relacionadas con el uso terapéutico de las radiaciones ionizantes en oncología	17/12/2002	
Convenio Marco de Colaboración entre el CSN, SEFM/SEPR sobre información y formación relacionadas con la protección radiológica en el medio sanitario	27/11/2002	
Convenio entre el CSN, la Comunidad autónoma del País Vasco y la Universidad del País Vasco/Euskal Herrico Unibertsitatea en la operación, gestión y acceso a los datos de las estaciones de vigilancia radiológica, situadas en Vitoria-Gasteiz, Bilbao y Donostia-San Sebastián	28/12/2000	
Convenio entre el CSN y la Generalitat Valenciana sobre el uso conjunto de la red automática de vigilancia radiológica ambiental instalada por esa comunidad	24/09/1993	
Protocolo de colaboración sobre la vigilancia radiológica de los materiales metálicos entre el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, el Ministerio de Fomento, Empresa Nacional de Residuos (ENRESA), Unión de Empresas Siderúrgicas, Federación Española de la Recuperación (FER), Federación Minerometalúrgica de CCOO, Federación Estatal de Metal Construcción y Afines de UGT	02/11/1999	
Convenio Marco de Colaboración entre el CSN y la Consejería de Salud de la Comunidad Autónoma de Madrid sobre investigación clínica y experimental, optimización de técnicas radiológicas, formación continua	27/06/1990	

NOTA: En la tabla se relacionan los convenios vigentes entre el CSN y la AGE. Además de estos, el CSN mantiene convenios de I+D, en los que también participan universidades y otras organizaciones del ámbito internacional, que pueden verse en los anexos de este informe.

Tabla A III.2. Resumen de la actividad anual de la colaboración del CSN con las CCAA

COLABORACIÓN DEL CSN CON LAS CCAA Y UNIVERSIDADES RESPECTIVAS				
CA	**ÁMBITO COLABORACIÓN**	**DESCRIPCIÓN COLABORACIÓN Y FIRMA CONVENIO ENTIDADES**	**ACTIVIDAD 2020 EN RELACIÓN CON EL CONVENIO**	**REFª APARTADO DE INFORME**
JUNTA ANDALUCIA	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 29-12-20 CSN-JA	Asesoramiento por parte del CSN	7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 21-2-20 CSN-U. Sevilla	Toma de muestras y análisis para la vigilancia radiológica ambiental	5.2.3
		PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Granada		5.2.3
		PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Málaga		5.2.3
		PVRAIN FUA y El Cabril 3-4-20 CSN-Univ. Sevilla	Toma de muestras y análisis para la verificación ambiental en torno a estas instalaciones	5.2.2.2
ARAGÓN	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Zaragoza	Toma de muestras y análisis para la vigilancia radiológica ambiental.	5.2.3
	Emergencias	N/A	Ejercicio de emergencia radiológica en el aeropuerto de Zaragoza (14-12-20, videoconferencia)	7.1.2.2
ASTURIAS	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 21-6-19 CSN-SEPA	Asesoramiento por parte del CSN	7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Oviedo	Toma de muestras y análisis para la vigilancia radiológica ambiental.	5.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	- Reunión anual comisión seguimiento encomienda 3-3-20 (Madrid) - Reunión anual inspectores y evaluadores encomendados (26, 27 y 28-10-20, Madrid). - Inspecciones IIRR+SPR Y UTPR, Tte	4.4.3 (Lic) 4.4.4 (Insp.)
		Inspección entidades de servicio		4.5.1
		Inspección transporte material radiactivo		4.6.2
		Informes para la retirada de material radiactivo en instalaciones no reguladas		4.7
BALEARES	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 20-7-20 CSN-CAIB	Asesoramiento por parte del CSN	7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Illes Balears	Toma de muestras y análisis para la vigilancia radiológica ambiental.	5.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	-Reunión anual comisión seguimiento encomienda 19-5-20 (online) -Reunión anual inspectores y evaluadores encomendados (26-28-10-20, Madrid). -Inspecciones IIRR+SPR Y UTPR, Tte	4.4.3 (Lic) 4.4.4 y 4.4.7 (Insp.)
		Inspección entidades de servicio		4.5.1
		Inspección de transporte material radiactivo		4.6.2
		Informes para la retirada de material radiactivo en instalaciones no reguladas		4.7

Tabla A III.2. Resumen de la actividad anual de la colaboración del CSN con las CCAA (continuación)

COLABORACIÓN DEL CSN CON LAS CCAA Y UNIVERSIDADES RESPECTIVAS				
CA	**ÁMBITO COLABORACIÓN**	**DESCRIPCIÓN COLABORACIÓN Y FIRMA CONVENIO ENTIDADES**	**ACTIVIDAD 2020 EN RELACIÓN CON EL CONVENIO**	**REFª APARTADO DE INFORME**
CANARIAS	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. La Laguna	Toma de muestras y análisis para la vigilancia radiológica ambiental.	5.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	-Reunión anual comisión seguimiento encomienda 23-4-20 (online) -Reunión anual inspectores y evaluadores encomendados (26-28-10-20, Madrid). -Inspecciones IIRR+SPR Y UTPR, Tte	4.4.3 (Lic) 4.4.4 (Insp.)
		Inspección entidades de servicio		4.5.1 4.5.4
		Inspección de transporte material radiactivo		4.6
		Informes para la retirada de material radiactivo en instalaciones no reguladas		4.7
CANTABRIA	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Cantabria	Toma de muestras y análisis para la vigilancia radiológica ambiental.	5.2.3
CATALUNYA	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 10-1-08 CSN-Generalitat C	Planificación ejercicio PENTA anulado por COVID-19	7.1.2.2 7.2.3
		Información sucesos y emergencias radiológicas 18-9-08 CSN-Generalitat C		7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	Uso compartido redes vigilancia (REVIRA) 28-11-14CSN-Generalitat C (pte. actualización)	El CSN ha recibido los datos de la red autonómica de vigilancia radiológica	7.2.3
		PVRA-REM 23-4-20 CSN-UPC	-Firma convenio 23-4-20 -Toma de muestras y análisis para la vigilancia radiológica ambiental	5.2.3
		Campaña intercomparación muestras suelos (3 meses) 31-7-20 CSN-U. Barcelona	-Firma convenio 31-7-20. -Fin campaña 2019 e inicio campaña 2020	5.2.4
		Campaña intercomparación muestras agua (6 meses) 3-2-20 CSN-U. Barcelona	-Firma convenio 3-2-20 -Fin campaña 2019 e inicio campaña 2020	5.2.4
		Campaña intercomparación servicios dosimetría (1 año) 2-9-19 CSN-UPC		4.5.2
		Campaña intercomparación medida radón (1 año) 11-11-19 CSN-UPC		5.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	-Reunión anual comisión seguimiento encomienda 26-6-20 (online) -Reunión anual inspectores y evaluadores encomendados (26-28-10-20, Madrid). -Inspecciones IIRR+SPR Y UTPR, Tte	4.4.3 (Lic) 4.4.4 (Insp.)
		Inspección entidades de servicio		4.5
		Inspección de transporte material radiactivo		4.6
		Informes para la retirada de material radiactivo en instalaciones no reguladas		4.7

Tabla A III.2. Resumen de la actividad anual de la colaboración del CSN con las CCAA (continuación)

COLABORACIÓN DEL CSN CON LAS CCAA Y UNIVERSIDADES RESPECTIVAS				
CA	**ÁMBITO COLABORACIÓN**	**DESCRIPCIÓN COLABORACIÓN Y FIRMA CONVENIO ENTIDADES**	**ACTIVIDAD 2020 EN RELACIÓN CON EL CONVENIO**	**REFª APARTADO DE INFORME**
JCCLM	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 21-9-20 CSN-JCCLM	-Firmal convenio 21-9-20 -Ejercicio anual PENGUA 4-3-20	7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. CLM	-Firma convenio 2-1-20 -Toma de muestras y análisis para la vigilancia radiológica ambiental.	5.2.3
		PVRAIN CN.Trillo y Zorita 29-1-19 CSN-U.CLM	Toma de muestras y análisis para la verificación ambiental en torno a estas instalaciones.	5.2.2.2
JCCL	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 21-9-20 CSN-JCCL	-Firma convenio 21-9-20 -Ejercicio anual PENBU anulado por COVID	7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. León	-Firma convenio 2-1-20 -Toma de muestras y análisis para la vigilancia radiológica ambiental.	5.2.3
		PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Salamanca		5.2.3
		PVRAIN Juzbado y Quercus 2-1-20 CSN-U. Salamanca	Toma de muestras y análisis para la verificación ambiental en torno a estas instalaciones	5.2.2.2
		PVRAIN CN Garoña 2-1-20 CSN-U. León		5.2.2.2
JUNTA Ex	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias (Se firmó el 11 de mayo del 2011)	Ejercicio anual PENCA anulado por COVID	7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	Uso compartido redes vigilancia (REVIRA) 11-7-18 CSN-JEx-U.Ex 17-7-20 Adenda	-Firma adenda 17-7-20 -El CSN ha recibido los datos de la red autonómica de vigilancia	7.2.3
		PVRA-REM 2-1-20 CSN-UEx Cáceres	-Firma convenio 2-1-20 -Toma de muestras y análisis para la vigilancia radiológica ambiental.	5.2.3
		PVRA-REM 2-1-20 CSN-UEx Badajoz		5.2.3
		PVRAIN CN Almaraz I y II 2-1-20 CSN-UEx Cáceres	Toma de muestras y análisis para la verificación ambiental en torno a estas instalaciones	5.2.2.2
XUNTA GALICIA	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 28-11-12 CSN-Xunta G.		7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-U.ACoruña	-Firma convenio 2-1-20 -Toma de muestras y análisis para la vigilancia radiológica ambiental	5.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	-Reunión anual comisión seguimiento encomienda 4-6-20 (online) -Reunión anual inspectores y evaluadores encomendados (26-28-10-20, Madrid). -Inspecciones IIRR+SPR Y UTPR, Tte	4.4.3 (Lic) 4.4.4 (Insp.)
		Inspección entidades de servicio		4.5
		Inspección de transporte material radiactivo		4.6
		Informes para la retirada de material radiactivo en instalaciones no reguladas		4.7

Tabla A III.2. Resumen de la actividad anual de la colaboración del CSN con las CCAA (continuación)

COLABORACIÓN DEL CSN CON LAS CCAA Y UNIVERSIDADES RESPECTIVAS				
CA	**ÁMBITO COLABORACIÓN**	**DESCRIPCIÓN COLABORACIÓN Y FIRMA CONVENIO ENTIDADES**	**ACTIVIDAD 2020 EN RELACIÓN CON EL CONVENIO**	**REFª APARTADO DE INFORME**
MADRID	Acuerdo marco	9-5-17 CSN-UPM	N/A	
	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 25-6-12 CSN-CAM (pendiente actualización)	Asesoramiento por parte del CSN	7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-UPM	-Firma convenio 2-1-20 -Toma de muestras y análisis para la vigilancia radiológica ambiental.	5.2.3
	PR	Convenio marco CSN-CAM 5-3-04 (indefinido)	N/A	
		Convenio investigación clínica y experimental y formación continua CSN-C.Salud CAM 27-6-90 (indefiniido)	N/A	
	OTROS	Ejercicio ciberseguridad 25-5-20 CSN-UCM (2 años)	Firma convenio 25-5-20	Anexo xx
MURCIA	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 26-1-21 CSN-R.Murcia	-Asesoramiento por el CSN. -El CSN informó favorablemente el Plan de Emergencia por Riesgo radiológico de R. Murcia.	7.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	-Reunión anual comisión seguimiento encomienda 25-2-20 (Madrid) -Reunión anual inspectores y evaluadores encomendados (26-28-10-20, Madrid). -Inspecciones IIRR+SPR Y UTPR, Tte	4.4.3 (Lic) 4.4.4 (Insp.)
		Inspección entidades de servicio		4.5
		Inspección de transporte material radiactivo		4.6
		Informes para la retirada de material radiactivo en instalaciones no reguladas		4.7
NAVARRA	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 14-12-12 CSN-Navarra (pendiente actualización)		7.1.2.2 7.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	-Reunión anual comisión seguimiento encomienda 11-2-20 (Madrid) -Reunión anual inspectores y evaluadores encomendados (26-28-10-20, Madrid). -Inspecciones IIRR+SPR Y UTPR, Tte	4.4.3 (Lic) 4.4.4 (Insp.)
		Inspección entidades de servicio		4.5
		Inspección de transporte material radiactivo		4.6
		Informes para la retirada de material radiactivo en instalaciones no reguladas		4.7

Tabla A III.2. Resumen de la actividad anual de la colaboración del CSN con las CCAA (continuación)

COLABORACIÓN DEL CSN CON LAS CCAA Y UNIVERSIDADES RESPECTIVAS				
CA	**ÁMBITO COLABORACIÓN**	**DESCRIPCIÓN COLABORACIÓN Y FIRMA CONVENIO ENTIDADES**	**ACTIVIDAD 2020 EN RELACIÓN CON EL CONVENIO**	**REFª APARTADO DE INFORME**
P.VASCO	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 18-1-21 CSN-P.Vasco		7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-UP.Vasco	-Firma convenio 2-1-20 -Toma de muestras y análisis para la vigilancia radiológica ambiental.	5.2.3
		Uso compartido redes vigilancia (REVIRA) Se firmó el 28 de diciembre del 2000	El CSN recibió los datos de la red de vigilancia radiológica autonómica	7.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	-Reunión anual comisión seguimiento encomienda 5-5-20 (online) -Reunión anual inspectores y evaluadores encomendados (26-28-10-20, Madrid). -Inspecciones IIRR+SPR Y UTPR, Tte	4.4.3 (Lic) 4.4.4 y 4.4.7 (Insp.)
		Inspección entidades de servicio		4.5
		Inspección de transporte material radiactivo		4.6
		Informes para la retirada de material radiactivo en instalaciones no reguladas		4.7
LA RIOJA	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 3-8-20 CSN-Gob.Rioja	Asesoramiento por parte del CSN	7.2.3
VALENCIA	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 18-1-21 CSN-Gen.Val.	Ejercicio anual PENVA anulado por COVID	7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 1-1-20 CSN-U.Valencia	-Firma convenio 1-1-20 -Toma de muestras y análisis para la vigilancia radiológica ambiental.	5.2.3
		PVRA-REM CSN-UPV (Fecha de firma 22/03/2012)	Toma de muestras y análisis para la vigilancia radiológica ambiental.	5.2.3
		Uso compartido redes vigilancia (REVIRA) Fecha de firma 24/09/1993	El CSN recibió los datos de la red de vigilancia autonómica	7.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	-Reunión anual comisión seguimiento encomienda 14-5-20 (online) -Reunión anual inspectores y evaluadores encomendados (26-28-10-20, Madrid). -Inspecciones IIRR+SPR Y UTPR, Tte	4.4.3 (Lic) 4.4.4 (Insp.)
		Inspección entidades de servicio		4.5
		Inspección de transporte material radiactivo		4.6
		Informes para la retirada de material radiactivo en instalaciones no reguladas		4.7

NOTAS PARA INFORMACIÓN ADICIONAL:

Además de estos convenios, en el anexo pueden verse los proyectos I+D que el CSN tiene suscritos con otras organizaciones autonómicas. Entre ellos, el convenio entre el CSN y las Universidades Autónoma de Barcelona, Cantabria y Las Palmas para la obtención de medidas del Radón. Información adicional se puede ver en el apartado 5.3.

En el anexo puede verse la información presupuestaria del CSN relacionada con la actividad de las comunidades autónomas.

En el apartado 3.1.7 se da información sobre las IIRR por tipos de aplicación y comunidad autónoma, así como de la información sobre el nº de instalaciones de Rayos X de diagnóstico médico de las que el CSN tiene constancia en los registros autonómicos.

En el apartado 4.5.4 se puede ver información sobre los informes preceptivos del CSN para la autorización de empresas de venta y asistencia técnica de equipos de radio-diagnóstico médico, que recae en las Comunidades Autónomas.

9.4. ANEXO IV. Proyectos de I+D

En cuanto a las actividades internacionales de I+D, cobran relevancia los Acuerdos para participación en proyectos liderados por la *Nuclear Energy Agency* (NEA/OECD), y los Acuerdos con la *Nuclear Regulatory Commission* (NRC) de los Estados Unidos de América. Se ha firmado un acuerdo con la NEA/OECD, promovido por la USNRC, para participar en el proyecto "Reflood thermalhydraulics benchmark with uncertainty quantification based on Rod Bundle Heat Transfer" (RBHT), dirigido a realizar determinados experimentos termohidráulicos en una instalación de la Universidad Estatal de Pensilvania. Este proyecto, junto con otros de carácter experimental en el ámbito internacional, se integran dentro de un proyecto de mantenimiento continuado de códigos termohidráulicos, denominado "Code Applications and Maintenance Program" (CAMP), promovido también desde la USNRC, y en el cual trabajan varias universidades españolas lideradas por el CSN. Además, en este proyecto se integran y aportan conocimiento experto entidades privadas del sector nuclear, como TECNATOM, NFQ Solutions o IDOM, con quienes el CSN suscribe convenios para su participación. Dentro de la línea de I+D ligada al análisis de accidentes severos, y que se mantiene de forma continuada, durante 2020 se ha renovado con la USNRC el Acuerdo para la participación en el Programa de investigación "Cooperative Severe Accident Research Program" (CSARP), implicándose también en estos desarrollos las ingenierías IDOM y Empresarios Agrupados Internacional.

Por otra parte, a través de la NEA/OECD, se ha iniciado una nueva fase, la sexta, del proyecto FIRE "Fire Incident Records Exchange", que permite conocer el desarrollo del banco internacional de datos ligados a incendios en centrales nucleares. En esta línea de investigación se enmarca el convenio con la Universidad de Cantabria para el desarrollo de "Metodologías Avanzadas de Análisis y Simulación de Incendios en centrales nucleares", que ha sido renovado en su fase 2 durante este ejercicio 2020.

En lo que afecta al ámbito de la protección radiológica se ha renovado con la USNRC el Acuerdo para participar en otro programa de desarrollo de códigos denominado "Radiation Protection Computer Code Analysis and Maintenance Program" (RAMP).

Ya en el ámbito nacional, durante 2020 se han firmado convenios con equipos consolidados como el de la Universidad Politécnica de Valencia, para continuar el proyecto sobre "Métodos avanzados de simulación y análisis en el campo de la seguridad nuclear, segunda parte" (MASA) en su fase 2. Con la empresa SEA Ingeniería se ha firmado un convenio para continuar trabajando en la evaluación de medidas experimentales de la composición isotópica del combustible gastado.

En lo que se refiere a la protección radiológica se han firmado convenios para diversos desarrollos. El proyecto con el CIEMAT para desarrollar un sistema de dosimetría personal de neutrones (DOPEN) supone un hito por ser la primera instalación de este tipo que se pone en marcha en España. Otras líneas novedosas puestas en marcha en 2020 son el desarrollo de procedimientos rápidos para la vigilancia radiológica ambiental en emergencias con centelleadores plásticos; y la susceptibilidad individual de riesgo asociado con la edad ante exposición a dosis bajas y moderadas de radiación.

El CSN continúa realizando actuaciones para un mejor conocimiento del comportamiento de fenómenos de degradación no previstos inicialmente, a través del Grupo de Trabajo sobre Degradación de Materiales, en el marco de la plataforma tecnológica CEIDEN de I+D en temas de seguridad nuclear. En este Grupo de Trabajo participan el CSN y la mayoría de entidades implicadas en actividades de I+D+i en este campo. Dentro de esta línea se enmarca el Convenio suscrito entre el CSN y CEN-Foro Nuclear para continuar el proyecto de I+D sobre "Seguimiento y evaluación del estado de cables eléctricos en las centrales nucleares españolas", que en 2020 llega a su etapa 3 "Programa de ensayos".

Durante 2020 se han mantenido líneas de investigación iniciadas con antelación, y se han puesto en marcha nuevos convenios con diferentes instituciones, tanto nacionales como internacionales, del ámbito universitario, con centros públicos de investigación y con otras entidades privadas según se identifican en la tabla A IV.1. .

Tabla A IV.1. Proyectos y acuerdos de I+D vigentes a 31 de diciembre de 2020

AÑO INICIO	PROYECTO	ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	INVERSIÓN CSN (EUROS)	INVERSIÓN TOTAL (EUROS)	AÑO FINAL
2005	Acuerdo Marco para el desarrollo del Programa sobre criterios de diseño y seguridad para el almacenamiento y transporte del combustible gastado.	Enresa	0,0	No estimado	Indefinido
2008	Convenio para "Análisis de las metodologías aplicadas al proceso de dedicación de equipos de instrumentación y control basados en software".	CEN-Foro Nuclear	0,0	162.000	Indefinido
2009	Convenio Marco de colaboración entre el CSN y CEN-Foro Nuclear en materia de I+D nuclear.	CEN-Foro Nuclear	0,0	0,0	Indefinido
	Acuerdo para el intercambio de información sobre la extensión del tiempo de almacenamiento del combustible. Programa ESCP ("Extended Storage Collaboration Program").	Electric Power Research Institute (EPRI) Estados Unidos	0,0	No estimado	Indefinido
2010	Acuerdos de colaboración para el suministro de varillas de combustible para la utilización en el Programa ALPS 2 sobre el comportamiento de combustible en condiciones de accidente.	Enusa y Japan Atomic Energy Agency (JAEA)	0,0	No estimado	Indefinidos
2016	Participación en 4ª extensión del Proyecto internacional del reactor CABRI con lazo de refrigeración de agua	.	Nuclear Energy Agency (NEA/ OCDE)	731.755	74.000.000
2017	Convenio Marco CSN/UPM (Universidad Politécnica de Madrid) en materia de investigación.	Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	0,0	0,0	2021
2017	Proyecto para el desarrollo de modelos de análisis probabilista de seguridad (APS) estandarizados de las centrales nucleares españolas.	Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	488.021	604.047	2021
2018	Proyecto sobre "Búsqueda de marcadores genéticos de sensibilidad a las bajas dosis de radiación en células linfoides humanas"	Universidades Autónoma de Madrid (UAM), Autónoma de Barcelona (UAB) y Rovira i Virgili (URV)	321.386	909.452	2021
2018	Proyecto sobre "Detección del daño genético inicial inducido por las radiaciones ionizantes. Evaluación de su aplicabilidad como biomarcador de radiosensibilidad".	Universidad Autónoma de Barcelona (UAB)	215.926	449.768	2021
2018	Acuerdo para la participación del CSN en el Proyecto internacional "Modern Spent Fuel Dissolution and Chemistry in Failed Container Conditions" (DISCO).	EURATOM SKB Enresa Ciemat Reguladores de países europeos	0,0	3.987.675	2022
2018	Acuerdo para la participación en el Programa internacional para desarrollo y mantenimiento de códigos termohidráulicos CAMP "Code Applications and Maintenance Program".	Nuclear Regulatory Commission (NRC) Estados Unidos	169.500	No estimado	2022
2018	Acuerdo específico de colaboración para la participación de Empresarios Agrupados en el Programa CAMP de la USNRC.	Empresarios Agrupados Internacional S.A.	0,0	10.000	2022
2018	Acuerdo específico de colaboración para la participación de IDOM en el Programa CAMP de la USNRC.	Compañía IDOM	0,0	10.000	2022

Tabla A IV.1. Proyectos y acuerdos de I+D vigentes a 31 de diciembre de 2020 (continuación)

AÑO INICIO	PROYECTO	ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	INVERSIÓN CSN (EUROS)	INVERSIÓN TOTAL (EUROS)	AÑO FINAL
2018	Acuerdo específico de colaboración para la participación de la empresa NFQ en el Programa CAMP de la USNRC.	NFQ Solutions	0,0	10.000	2022
2020	Acuerdo para la participación de Tecnatom en el programa CAMP de la USNRC.	Tecnatom	0,0	7.500	2022
2019	Acuerdo para la participación del CSN en el Proyecto internacional "Analysis of Information From Reactor Building and Containment Vessels of Fukushima Daiichi NPP" (ARC-F).	Nuclear Energy Agency (NEA/OECD)	22.500	495.000	2021
2019	Proyecto EDOCI sobre "Estimaciones de las dosis ocupacionales al cristalino en las instalaciones sanitarias y de Investigación. Propuestas de vigilancia radiológica individual".	Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) Fundación Inv. Biomédica Hospital San Carlos- Madrid (FIBHCSC)	134.501	268.151	2022
2019	Proyecto de "Simulación con el Código Gothic de experimentos del proyecto HYMERES Hydrogen Mitigation Experiments For Reactor Safety" (GO MERES). Fases 1 y 2.	Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	130.180	224.278	2022
2017	Acuerdo para la participación en el Proyecto internacional HYMERES Fase 2	Nuclear Energy Agency (NEA/OECD)	120.000	4.840.000	2021
2019	Proyecto para "Desarrollo de una aplicación para la deconvolución de espectros de centelleo líquido para la determinación rápida y simultánea de emisores alfa y beta".	Universidad de Barcelona (UB) – Fundación Bosch i Gimpera	52.646	225.888	2021
2019	Acuerdo para participación en el Proyecto internacional HEAF-("High Energy Arcing Fault Events") Fase-2.	Nuclear Energy Agency (NEA/OECD)	111.000	2.380.000	2021
2019	Proyecto THAIS sobre "Termohidráulica Avanzada y Tratamiento de Incertidumbres en Seguridad Nuclear".	Universidad Politécnica de Valencia (UPV)	350.882	618.083	2023
2019	Acuerdo para la participación en la Fase 4 del Proyecto internacional sobre Integridad de la Vaina "Studsvik Cladding Integrity" (SCIP IV).	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	665.000	13.200.000	2024
2020	Acuerdo para la participación en el Programa de investigación "Cooperative Severe Accident Research Program" (CSARP).	US Nuclear Regulatory Commission (NRC)	200.000	No estimado	2024
2020	Proyecto "Métodos avanzados de simulación y análisis en el campo de la seguridad nuclear, segunda parte" (MASA-2).	Universidad Politécnica de Valencia (UPV)	348.910	581.657	2024
2020	Participación en el proyecto internacional "Reflood thermalhydraulics benchmark with uncertainty quantification based on Rod Bundle Heat Transfer" (RBHT) facility experiments.	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	62.000	1.440.000	2022
2020	Convenio para la evaluación de medidas experimentales de la composición isotópica del combustible gastado.	Empresa SEA Ingeniería	136.119	228.026	2024
2020	Convenio para desarrollo de "Metodologías Avanzadas de Análisis y Simulación de Incendios en centrales nucleares" (Fase 2).	Universidad de Cantabria (UCAN)	271.372	466.374	2024

Tabla A IV.1. Proyectos y acuerdos de I+D vigentes a 31 de diciembre de 2020 (continuación)

AÑO INICIO	PROYECTO	ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	INVERSIÓN CSN (EUROS)	INVERSIÓN TOTAL (EUROS)	AÑO FINAL
2020	Implementing Agreement relating to participation in Radiation Protection Computer Code Analysis and Maintenance Program (RAMP).	US Nuclear Regulatory Commission (NRC)	83.211	No estimado	2023
2020	Convenio para "Participación en los proyectos de mantenimiento de códigos de NRC (CAMP) y programas experimentales termohidráulicos de NEA/OECD (PKL, ATLAS Y RBHT), y su aplicación a plantas españolas" (CAMP-España).	Univ. Politécnica Valencia (UPV) Univ. Politécnica Cataluña (UPC) Univ. Politécnica Madrid (UPM)	649.359	1.112.456	2024
2020	Convenio para el desarrollo de procedimientos rápidos para la vigilancia radiológica ambiental en emergencias con centelleadores plásticos.	Univ. Polit. Valencia (UPV) Univ. Barcelona (UB)	51.549	101.543	2021
2020	Convenio para el desarrollo de un sistema de dosimetría personal de neutrones (DOPEN).	CIEMAT	104.700	208.806	2022
2020	Convenio para la participación en el Proyecto CSARP de la USNRC.	IDOM Consulting, Engineering, Architecture S.A.U.	0,0	10.000	2024
2020	Convenio para la participación en el Proyecto CSARP de la USNRC.	Empresarios Agrupados Internacional, S.A.	0,0	10.000	2024
2020	Acuerdo para la participación en el Proyecto internacional Fire Incident Records Exchange (FIRE) - Fase 6 de la NEA/OCDE.	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	20.000	210.000	2022
2020	Proyecto sobre "Susceptibilidad individual de riesgo asociado con la edad ante exposición a dosis bajas y moderadas de radiación".	Universidad Autónoma de Barcelona (UAB)	219.647	451.846	2024
2020	Proyecto sobre "Seguimiento y evaluación del estado de cables eléctricos en las centrales nucleares españolas. Etapa 3: Programa de ensayos".	CEN-Foro Nuclear	329.043	1.043.862	2024

En la tabla A IV.2 se indican aquellos acuerdos para ejecución de proyectos cuya vigencia ha concluido durante el ejercicio 2020.

Tabla A IV.2. Proyectos y acuerdos de I+D finalizados administrativamente durante el año 2020

AÑO INICIO	PROYECTO	ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	INVERSIÓN CSN (EUROS)	INVERSIÓN TOTAL (EUROS)	AÑO FINAL
2017	Acuerdo para la participación en el Proyecto termohidráulico internacional PKL-4 de la NEA/OCDE "Project to address thermal-hydraulic safety issues for current PWR and new PWR design concepts through experiments in the integral test facility".	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	120.000	4.780.000	2020

Tabla AIV.2. Proyectos y acuerdos de I+D finalizados administrativamente durante el año 2020 (continuación)

AÑO INICIO	PROYECTO	ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	INVERSIÓN CSN (EUROS)	INVERSIÓN TOTAL (EUROS)	AÑO FINAL
2017	Acuerdo para la participación en el Programa Termohidráulico Experimental "Advanced Thermal-Hydraulic Test Loop for Accident Simulation" - Proyecto ATLAS – Fase 2.	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	80.000	3.000.000	2020
2017	Proyecto DOPOES II. "Realización de un estudio sobre aplicación de niveles de referencia de dosis (DRLs) en los procedimientos de radiodiagnóstico médico en pacientes, utilizados en los centros sanitarios españoles, así como su contribución a las dosis recibidas por la población".	Universidad de Málaga (UM)	319.908	636.588	2020
2017	Acuerdo para la participación en el Proyecto internacional "Component Operational Experience Degradation and Ageing Programme" (CODAP) – Fase 3.	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	15.000	210.000	2020
2010	Acuerdo para la 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) Estados Unidos	274.160	4.000.000	2020
2016	Acuerdo para la participación en el Programa de desarrollo de códigos RAMP ("Radiation Protection Code Analysis and Maintenance Program").	Nuclear Regulatory Commission (NRC) Estados Unidos	54.000	No estimado	2020
2015	Acuerdo para la participación en el Programa de investigación de accidentes severos "Cooperative Severe Accident Research Program" (CSARP) de la USNRC.	Nuclear Regulatory Commission (NRC) Estados Unidos	178.285	No estimado	2020

Durante el año 2020 se continuó 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. Los distintos convenios o acuerdos de I+D en los que participa el CSN tienen asignada a una persona o a varias, que actúan como equipo experto y realizan la coordinación técnica, además de asistir a las reuniones tanto nacionales como internacionales que sean programadas. La competencia de todos los participantes resulta satisfactoria, con un seguimiento continuado de los proyectos y una implicación excelente.

Como actividades institucionales e internacionales más destacables en el 2020, la Unidad de Investigación y Gestión del Conocimiento del CSN realizó las siguientes:

- Participación en las actividades de la Plataforma Tecnológica de I+D en energía de fisión (CEIDEN), presidida por el consejero Javier Díes, y 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), presidida por la consejera Elvira Romera, y 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, como la Agencia para la Energía Nuclear (NEA) de la OCDE y el Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA). En particular, se ha asistido a las dos reuniones anuales del *Committee on the Safety of Nuclear Installations* (CSNI) de la NEA, en el que el líder de la delegación española es el consejero Francisco Castejón, y a la reunión del Grupo de Trabajo sobre Integridad y Envejecimiento de Componentes y Estructuras

(WGIAGE). 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.

- De igual modo, el CSN tiene nombrados delegados en los diferentes Comités y Grupos de Trabajo de la NEA, OIEA, y plataformas de protección radiológica como HERCA, MELODI, ALLIANCE, EURADOS y NERIS, a los que asisten de forma regular y en los que se abordan, entre otras actividades, aspectos relativos a I+D+i. En estos Comités, Grupos de Trabajo y plataformas se promueven proyectos de I+D+i a los que los diferentes países pueden adherirse si lo consideran oportuno.

9.5. ANEXO V: Listado de siglas y acrónimos

aCR	Análisis de causa raíz
AE	Autorizaciones de Explotación
AEAT	Agencia Estatal de Administración Tributaria
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AETR	Sociedad Española de Técnicos en Radiología, Radioterapia y Medicina Nuclear
AGE	Administración General del Estado
ALARA	As Low As Reasonably Achiveable
AMAC	Asociación de Municipios en Áreas con Centrales Nucleares
APS	Análisis probabilista de seguridad
AQG	Grupo de Cuestiones Atómicas
ARTEMIS	Servicio Integrado de Revisión para la Gestión, Desmantelamiento y Restauración de Residuos Radiactivos y Combustible Gastado *(Integrated Regulatory Review Service for Radioactive Waste and Spent Fuel Management, Decommissioning and Remediation)*
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASN	Autoridad de Seguridad Nuclear de Francia
ATC	Almacén Temporal Centralizado
ATI	Almacén Temporal Individualizado
ATOC	Almacén temporal de contenedores
BDN	Banco Dosimétrico Nacional
BME	Berkeley Minera España, SL
BOE	Boletín Oficial del Estado
Bq	Becquerelio
BWR	Reactores de agua en ebullición
CA	Controles de acceso radiológico, en el contexto del Plan Exterior de Emergencia Nuclear
CA	Centro de Almacenamiento de residuos
CA	Comité Asesor
CAGE	Centro Alternativo de Gestión de Emergencias
CARMEN	Centro de Análisis de Registros y Minería de Eventos
CAT	Centro de Apoyo Técnico
CATRR	Catálogo Nacional de Instalaciones y Actividades con Riesgo Radiológico
CCAA	Comunidades autónomas
CCNN	Centrales Nucleares
CDTI	Centro para el Desarrollo Técnico Industrial
CECOP	Centro de Coordinación Operativa
Cedex	Centro de estudios y experimentación de obras públicas
CEIDEN	Plataforma Tecnológica de Energía Nuclear de Fisión
CEIS	Consorcio del servicio de prevención, extinción de incendios, protección civil y salvamento de la provincia de Guadalajara
CHT	Confederación Hidrográfica del Tajo
Ciemat	Centro de investigaciones energéticas, medioambientales y tecnológicas
CN	Central nuclear
CNARR	Catálogo nacional de instalaciones o actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia por riesgo radiológico
CNI	Centro Nacional de Inteligencia
CPD	Data Center del CSN
CRES	Comité de Revisión de Expedientes Sancionadores
CSER	Aplicación de las Comisiones de Servicio
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
CSITCF	Comité de Seguimiento ITF post-Fukushima
CSN	Consejo de Seguridad Nuclear
CSNI	Committee on the Safety of Nuclear Installations
CTS	Componente Transversal Significativo
DBRR	Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo radiológico
DG ENER	Dirección General de Energía de la Comisión Europea
DGA	Dirección General de Ambiente de Portugal
DGPCE	Dirección General de Protección Civil y Emergencias
DGPEM	Dirección General de Política Energética y Minas
DIA	Declaración de Impacto Ambiental
DLD	Dosímetro de lectura directa

DOE	Departamento de Energía de Estados Unidos *(Deparment of Energy)*
DOE	Documento Oficial de Explotación
DOP	Documentos Oficiales de Parada
DPR	Dirección Técnica de Protección Radiológica
DRLs	Niveles de referencia de dosis
DTL	Dosímetros TLD (*Thermo Luminiscent Dosemeter*)
EAD	Edificio Auxiliar de Desmantelamiento
EAI	Empresarios Agrupados Internacional, SA
ECD	Estaciones de Clasificación y Descontaminación Plan Exterior de Emergencia Nuclear
Ecurie	European Community Urgent Radiological Information Exchange
EEUU	Estados Unidos
EFS	Estudio Final de Seguridad
EMSA	Agencia Europea de Seguridad Marítima
Enresa	Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA
ENS	Esquema Nacional de Seguridad
ENSA	Equipos Nucleares, S.A., S.M.E
ENSRA	Asociación de reguladores europeos en seguridad física nuclear
ENSREG	Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear
Enusa	ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS, S.A., S.M.E.
EO	Experiencia Operativa
EPRI	Electric Power Research Institute
ES	Estudio de Seguridad
ESC	Estructuras, Sistemas y Componentes
ETF	Especificaciones Técnicas de Funcionamiento
ETSA	Express Truck, SAU
ETSON	European Technical Safety Organisations Network
Euratom	Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea de la Energía Atómica
Eurdep	European Union Radiological Data Exchange Platform de la Unión Europea
FANC	Organismo Regulador de la Industria Belga/ Federal Agency for Nuclear Control
FIBHCSC	Fundación Investigación Biomédica Hospital San Carlos Madrid
FIBHGM	Fundación para la Investigación Biomédica del Hospital Gregorio Marañón
FIRE	Fire Incidents Record Exchange
FORATOM	Asociación del sector nuclear europeo
FORO	Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares
FUA	Fábrica de uranio de Andújar
GBq	Gigabecquerelio
GC	Guardia Civil
GDE	Generadores diésel de emergencia
GMDE	Guías de Mitigación de Daño Extenso
GS	Guías de Seguridad
GTP	Gabinete Técnico de la Presidencia
GWh	Gigawatio hora
HEAF	High Energy Arcing Fault Events
HERCA	Asociación Europea de Autoridades Competentes en Protección Radiológica (*Heads of European Radiological Protection Competent Authorities)*
I+D	Investigación y Desarrollo
I+D+i	Investigación, Desarrollo e innovación
IAEO	Informes anuales de experiencia operativa
ICO	Instituto Nacional de Oncología
ICRP	Comisión Internacional de Protección Radiológica
IEC	Incident and Emergency Center del OIEA
IFSM	Indicador de funcionamiento de sistemas de mitigación
IGRT	Técnicas guiadas por imagen
IINN	Instalaciones nucleares
IIRR	Instalaciones radiactivas
IMRT	Radioterapia de intensidad modulada
IN	Information Notices
INEI	Área de Sistemas Eléctricos e I&C del CSN
INES	Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos del OIEA *(International Nuclear and Radiological Event Scale)*
INFCIRC	Nuclear Security Recommendations on Physical Protection
INNU	Área de Ingeniería del Núcleo del CSN
INRA	Asociación Internacional de Reguladores Nucleares *(International Nuclear Regulators Association)*
INSC	Instrumento Europeo de Cooperación Internacional sobre Seguridad Nuclear
INSI	Área de Ingeniería de Sistemas del CSN
INUC	Aplicación para la gestión de la información asociada a todos los proyectos y actividades de la Instalaciones Nucleares y del Ciclo
IOGP	Asociación Internacional de Productores de Gas y Petróleo
IPPAS	Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Protección Física
IRA	Instalaciones Radiactivas
IRRS	Servicio Integrado de Revisión Reguladora *(Integrated Regulatory Review Service)*
IRS	Incident Reporting System
IS	Instrucción del Consejo
ISN	Informes de Sucesos Notificables
ISO	Organización internacional de normalización/*International Standardization Organization*

IT	Instrucción Técnica
ITC	Instrucción Técnica Complementaria
JAEA	Japan Atomic Energy Agency
JEN	Junta de Energía Nuclear
LID	Límite inferior de detección
LMRI	Laboratorio de Metrología de Radiaciones Ionizantes del Ciemat
LOCA	Accidente con pérdida de refrigerante *(Loss of Coolant Accident)*
LOPD	Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal
LPR	Licensee Performance Review
LUCIA	Listado Unificado de Coordinación de Incidentes y Amenazas
MAEC	Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación
MAEUEC	Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación
MARR	Proyecto Matrices de Riesgo en Radioterapia
MARRTA	Metodología de Matrices de Riesgo en los Servicios de Radioterapia
MBq	Megabecquerelio
MCDE	Manual de Cálculo de Dosis en el Exterior
Minetad	Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital
Miteco	Ministerio para la Transición Ecológica
MITERD	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
MN	Medicina Nuclear
mSv	Milisievert
MW	Megawatio
N/A	No aplica
NBQ	Nuclear, Bacteriológico y Químico
NEA	Agencia de Energía Nuclear de la OCDE
NNSA	Administración Nacional de Seguridad Nuclear/National Nuclear Security Administration
NORM	Material Radioactivo de Origen Natural *(Naturally Occurring Radioactive Material)*
NRBQ	Nuclear, Radiológico, Bacteriológico y Químico
NRC	Comisión de Regulación Nuclear de los Estados Unidos *(Nuclear Regulatory Commission)*
NSGC	Comité de Orientaciones sobre Seguridad Física Nuclear del OIEA
OCDE	Organismo para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OFHF	Área de Organización, Factores Humanos y Formación del CSN
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
OLP	Operación a largo plazo
OM	Orden Ministerial
ONG	Organización No Gubernamental
ORE	Organización de Respuesta a Emergencias
OSPAR	Convención para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del Nordeste
OyFH	Organización y factores humanos
PA	Procedimiento Administrativo
PABI	Programa Anual Base de Inspección
PAENS	Plan de adecuación del CSN al esquema nacional de seguridad
PAT	Plan Anual de Trabajo
PATTI	Plan Anual de Trabajo de Tecnologías de la Información
PBI	Plan Base de Inspección
PCG	Piscina de combustible gastado
PCI	Sistema de Protección contra incendios
PEI	Plan de Emergencia Interior
PEID	Plan de Emergencia Interior en Desmantelamiento
PENBU	Plan Exterior de Emergencia Nuclear de Burgos
PENCA	Plan Exterior de Emergencia Nuclear de Cáceres
PENGUA	Plan Exterior de Emergencia Nuclear de Guadalajara
PENTA	Plan Exterior de Emergencia Nuclear de Tarragona
PENVA	Plan Exterior de Emergencia Nuclear de Valencia
PEPRI	Plataforma Nacional de I+D en Protección Radiológica
PET-TC	Tomografía de emisión de positrones y tomografía computarizada de rayos X
PG	Procedimiento de Gestión
PIMIC	Plan Integrado de Mejora de las Instalaciones del Ciemat
PIMIC-D	Plan Integrado de Mejora de las Instalaciones del Ciemat, enfocado al desmantelamiento de las instalaciones paradas
PIMIC-R	Plan Integrado de Mejora de las Instalaciones del Ciemat, enfocado a la rehabilitación de determinadas instalaciones y zonas y áreas del centro
PIRA	Panel de Revisión de Experiencias Operativas y Reguladoras en Instalaciones Radiactivas Incidentes
PLABEN	Plan Básico de Emergencia Nuclear
PNIEC	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021 - 2030
PPE	Pérdida potencia exterior
PPF	Plan de Protección Física
PR	Protección radiológica
PRI	Panel de Revisión de Incidentes
PRIN	Panel de revisión de incidentes internacionales
PROA	Sistema de planificación y control de actividades
PROCER	Programa de Control de Efluentes Radiactivos
PT	Procedimiento Técnico
PVRA	Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental
PVRAIN	Programas de vigilancia radiológica ambiental independientes
PVRE	Programa de Vigilancia Radiológica en Emergencia
PWR	Reactores de agua a presión
RA	Realidad Aumentada

RAMP	Código *Radiation Protection Code Analysis and Maintenance Program*
RAR	Red de Alerta a la Radiactividad
RARE	Red de alerta radiológica de Extremadura
RBBA	Residuos de muy baja actividad
RBMA	Residuos de baja y media actividad
RD	Real Decreto
REA	Red de Estaciones Automáticas
REM	Red de Estaciones de Muestreo
RHWG	Grupo de trabajo de requisitos de seguridad nuclear de reactores
RIC	Conferencia sobre Información Reguladora
RINR	Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas
RPS	Revisión Periódica de Seguridad
RPSRI	Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes
RR	Residuos radiactivos
RR	Respuesta reguladora
RREE	Relaciones Internacionales
RRII	Relaciones Institucionales
RRL	Red de Recogida de Lixiviados
RSC	Comité de Sustancias Radiactivas
RT	Respuesta del titular
RTD	*Resistance temperature detector*
SAEM	Solicitud de Autorización de Ejecución y Montaje
SAJ	Subdirección de Asesoría Jurídica
Salem	Sala de emergencias del CSN
SBO	Station Black Out
SBRT	Radioterapia estereotáxica corporal
SEFM	Sociedad Española de Física Médica
SEOR	Sociedad Española de Oncología Radioterápica
SEPR	Sociedad Española de Protección Radiológica
SISC	Sistema Integrado de Supervisión de Centrales
SKB	Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co
SMS	Servicios de mensajes cortos/*Short Message Service*
SPR	Servicios de Protección Radiológica
SSG	Sistema de supervisión y seguimiento de CN Santa María de Garoña
SSJ	Sistema de Supervisión y seguimiento de la fábrica de Juzbado
STI	Subdirección de Tecnologías de la Información
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación
TLD	Dosímetro personal (*Thermo Luminiscent Dosemeter*)
TPR	Revisión por pares/*Topical Peer Review*
TSOs	Organizaciones de soporte técnico
UAB	Universidad Autónoma de Barcelona
UAM	Universidad Autónoma de Madrid
UB	Universidad de Barcelona
UE	Unión Europea
UM	Universidad de Málaga
UMA	Unidad de Manejo Autorizada
UME	Unidad Militar de Emergencias
Unesa	Asociación española de la industria eléctrica
UNSCEAR	Comité Científico de las Naciones Unidas sobre los Efectos de las Radiaciones Ionizantes
UPC	Universidad Politécnica de Cataluña
UPM	Universidad Politécnica de Madrid
UPV	Universidad Politécnica de Valencia
URV	Universidad Rovira i Virgili de Tarragona
USIE	Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies
USNRC	Comisión Reguladora Nuclear de Estados Unidos
UTPR	Unidad Técnica de Protección Radiológica
VPN	Virtual Private Network
WENRA	Asociación de Reguladores Nucleares Europeos (Western European Nuclear Regulators Association)
WGOE	Grupo de trabajo de experiencia operativa
WGWD	Grupo de trabajo para la gestión segura de residuos radiactivos y desmantelamiento
WNA	Asociación Mundial Nuclear