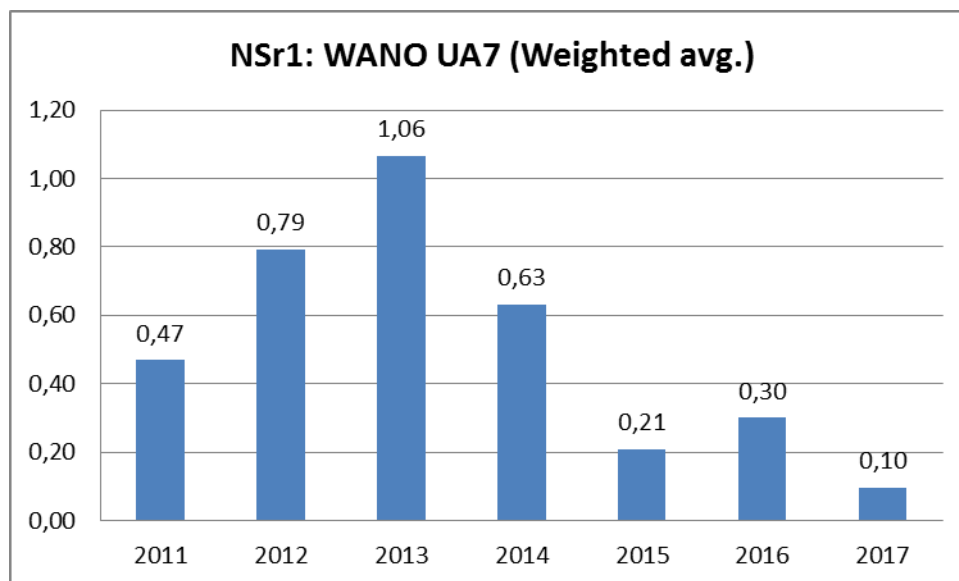


4. Indicadores nucleares

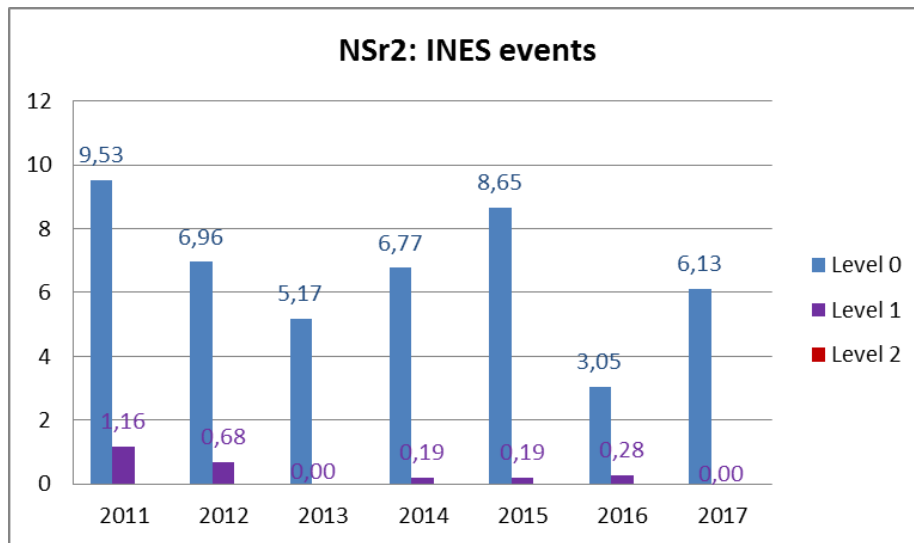
NSr1: PARADAS AUTOMÁTICAS NO PROGRAMADAS POR CADA 7000 HORAS DE REACTOR CRÍTICO (INDICADOR UA7 DE WANO)

Los valores se calculan en base anual (<http://www.wano.info/>) para monitorizar la evolución de las paradas automáticas no programadas. Buen comportamiento de las centrales de Endesa durante 2017. El valor del indicador mejora, pasando de 0,30 en 2016 a 0,10 en 2017. Durante ese año se produjo una parada automática en Almaraz 1, como consecuencia de la apertura del interruptor de alimentación eléctrica a una de las barras normales de suministro eléctrico de la central, lo que provocó la parada de una de las bombas principales de refrigeración del reactor que se alimenta de dicha barra y subsecuentemente y de acuerdo con el diseño, la parada del reactor. La parada fue comunicada al organismo regulador (CSN), que la clasificó como suceso de nivel 0 en la escala INES, sin significación para la seguridad.



NRs2: NÚMERO DE SUCESOS NOTIFICABLES CLASIFICADOS EN LA ESCALA INES

Sucesos reportados al organismo regulador (CSN) de acuerdo con los criterios establecidos en la Instrucción de Seguridad IS-10, y clasificados con la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES) (<http://www-ns.iaea.org/tech-areax/emergency/ines.asp>)



La figura muestra la evolución en los seis últimos años del número promedio de sucesos en las centrales nucleares de Endesa, ponderados con el porcentaje de propiedad de Endesa en cada central.

En todos los casos, se realizaron análisis de causa raíz para identificar las causas profundas de cada suceso y los factores contribuyentes. Las acciones correctivas identificadas en relación con los mismos han sido implantadas; las acciones incluyen cambios en procedimientos, mejoras en las prácticas operativas, refuerzo de la supervisión, entrenamiento del personal y mejora en el comportamiento humano, en las que se ha utilizado como instrumento el Simulador de Factores Humanos.

La lista que sigue refleja los sucesos clasificados por el CSN como nivel 1 desde 2011:

INES 1- Asco 2 (16/08/2010): verificación incompleta de los circuitos de actuación de la bomba de inyección de seguridad de alta (inicialmente clasificado como nivel 0 y después como nivel 1 en Junio de 2011)

INES 1- Asco 1 and 2 (21/01/2011): incumplimiento durante la colocación de la compuerta de la piscina de combustible gastado.

INES 1- Asco 2 (25/01/2011): inoperabilidad del sistema de agua de servicios esenciales por congelación de válvulas

INES 1- Vandellós 2 (21/02/2011): calibración de válvulas de seguridad incumpliendo requisitos del Código ASME

INES 1- Asco 1 (27/04/2011): pérdida de inventario del sistema de refrigeración del reactor a través de los sumideros de la contención durante la recarga



INES 1- Asco 1 and 2 (10/11/2012): descubrimiento de defecto latente en la lógica del sistema de protección del reactor

INES 1- Vandellós 2 (04/12/2012): defecto latente en el alineamiento de válvulas de raíz de instrumentos

INES 1- Vandellós 2 (28/11/2014): fallo de 2 de los 4 transmisores de nivel del tanque de agua de recarga (TAR), requiriendo de acuerdo con las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento el inicio de la secuencia de parada, pero debido a una mala interpretación la secuencia se inició más tarde que lo requerido

INES 1- Almaraz 1(20/02/15): omisión de algunas de las rondas de vigilancia contra incendios

INES 1- Almaraz 2 (20/02/15): omisión de algunas de las rondas de vigilancia contra incendios

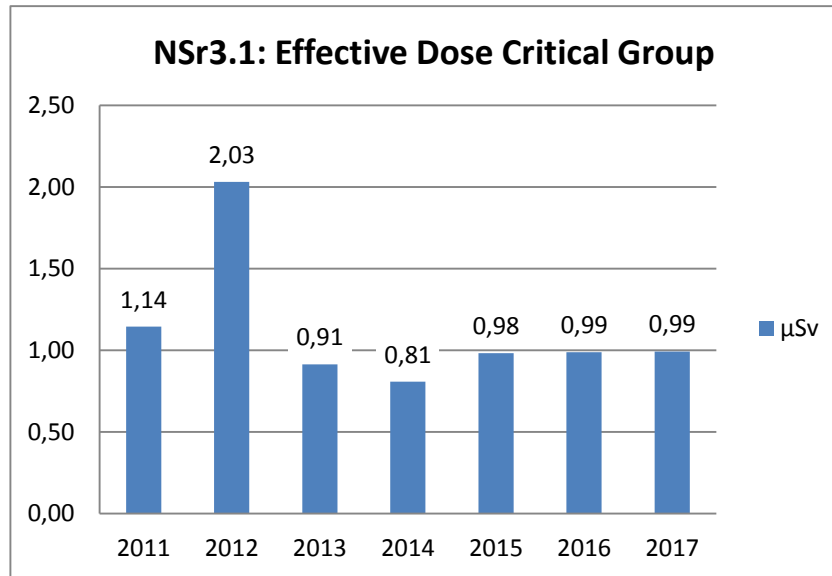
INES1-Almaraz 1 (25/07/16): incumplimiento de la exigencia de vigilancia para la comprobación de la eficiencia de los cambiadores de calor de agua de refrigeración de componentes

INES1-Almaraz 2 (25/07/16): incumplimiento de la exigencia de vigilancia para la comprobación de la eficiencia de los cambiadores de calor de agua de refrigeración de componentes

NSr3.1: DOSIS EFECTIVA CALCULADA PARA EL INDIVIDUO CRÍTICO DEL PUBLICO μSv

Los valores corresponden al valor potencial de dosis acumulada anualmente, teniendo en cuenta los efluentes emitidos y evaluando su impacto sobre un individuo hipotético con las condiciones más desfavorables en términos de vías de exposición, que representa muy conservadoramente al individuo más expuesto en la comunidad local.

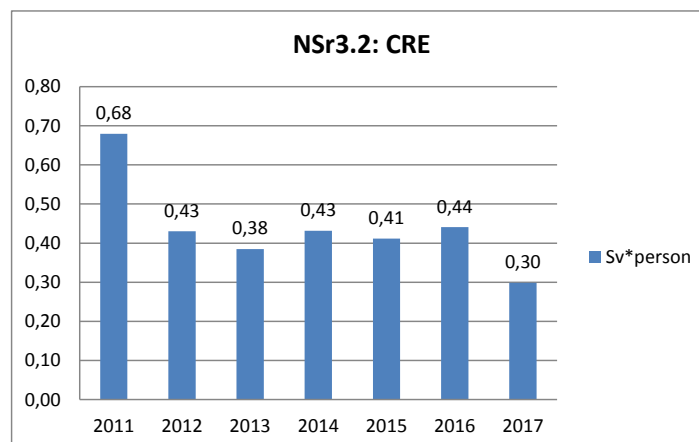
Los valores calculados, tal como se refleja en la figura, están muy por debajo de los límites legales (3 órdenes de magnitud). En cualquier caso, se toman sistemáticamente medidas para optimizar las descargas de efluentes.



NSr3.2 DOSIS COLECTIVA A LOS TRABAJADORES (WANO CRE) Sv.Persona

Este indicador muestra la eficacia de los programas de protección radiológica en la minimización de la exposición a radiación de los trabajadores de las centrales nucleares. Los valores anuales están sujetos a fluctuaciones normales dependiendo del número de recargas de combustible, pues una parte importante de las actividades de mantenimiento tiene lugar durante los periodos de recarga. En 2017 el valor promedio para las centrales de Endesa mejora con respecto a años anteriores y muestra un buen comportamiento general, en línea con los resultados en plantas similares.

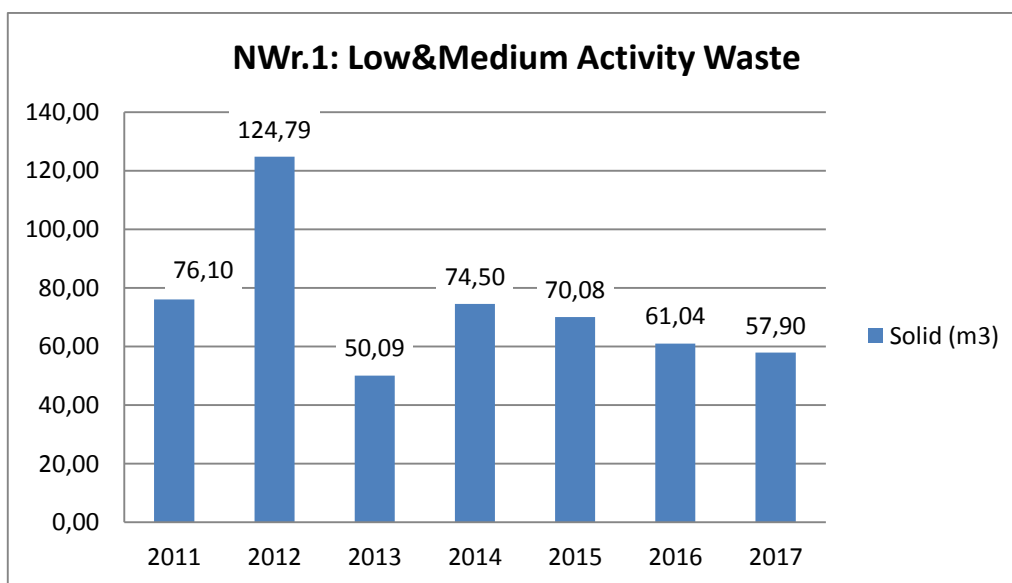
Se continúa tomando acciones para optimizar las dosis colectivas en el largo plazo.



NWr1: GENERACIÓN DE RESIDUOS DE MEDIA Y BAJA ACTIVIDAD (m³)

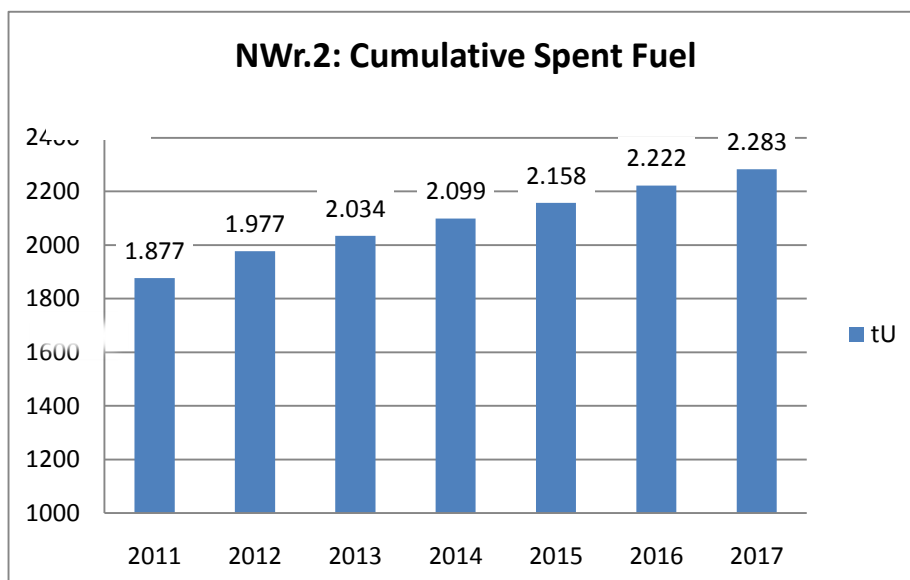
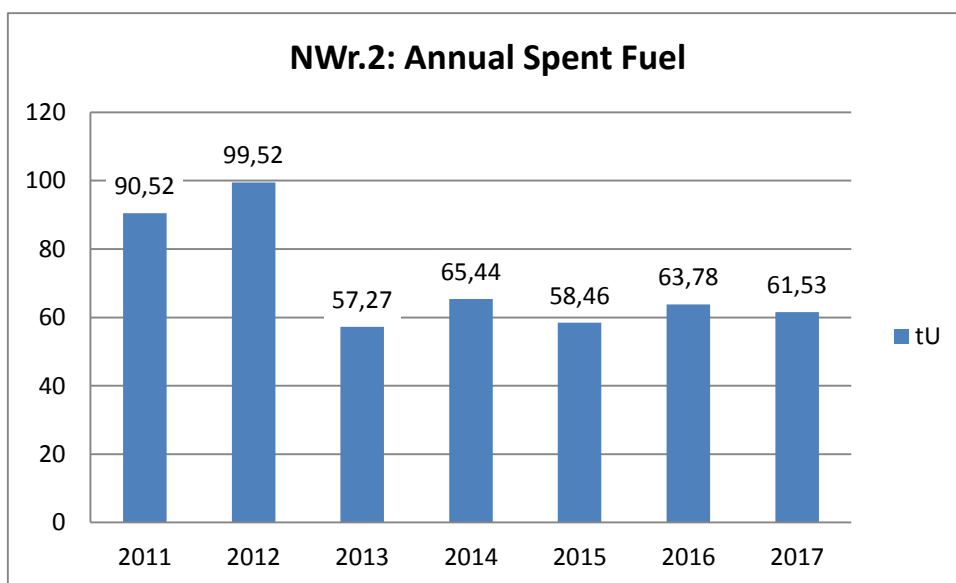
Este indicador refleja la cantidad de residuos sólidos de media y baja actividad generados y embidonados en las centrales a lo largo de cada año. Los valores anuales dependen del número de recargas realizadas y están sometidos a fluctuaciones normales. El valor más alto de 2012 es el resultado de la decisión de la dirección de anticipar y optimizar el impacto de la nueva Ley 15/2012, que introdujo nuevos impuestos a la generación de residuos de media/ baja actividad y de combustible gastado, y que entró en vigor en Enero de 2013.

Se continúa tomando acciones para reducir el volumen de residuos generados



NWr2: COMBUSTIBLE GASTADO GENERADO ANUALMENTE Y ACUMULADO (tU)

Los valores anuales se establecen de acuerdo con el número de elementos de combustible descargados del reactor en cada año en el conjunto de las centrales nucleares, teniendo en cuenta el porcentaje de participación de Endesa en cada una; en el cálculo se considera el peso de Uranio en el combustible antes de su introducción en el reactor. Los valores anuales muestran fluctuaciones en función del número de recargas realizadas; el valor acumulado evoluciona como es esperable, con incrementos anuales consistentes con el número antes mencionado de recargas.





NWr3: DESMANTELAMIENTO

A lo largo de toda la vida de operación de las centrales los titulares del permiso de explotación deben tener presentes los planes de desmantelamiento futuro y estimaciones de los residuos que se generarán.

La central Nuclear de Santa Maria de Garoña paró definitivamente por orden del Ministerio en agosto del 2017, y por ello su destino es ser desmantelada. Actualmente se encuentra en la fase de transición para el desmantelamiento, pendiente de que se pueda formalizar la transferencia temporal de la instalación a ENRESA, empresa estatal responsable de esta actividad, para que inicie el desmantelamiento.