

ACTA DE INSPECCIÓN

y _____, funcionarios/as del Consejo de Seguridad Nuclear acreditados como inspectores, en su condición de autoridad pública según el artículo 122 del Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, y otras actividades relacionadas con la exposición a las radiaciones ionizantes, aprobado por el Real Decreto 1217/2024, de 3 de diciembre, en el ejercicio de la función inspectora,

CERTIFICAN:

Que han realizado la Inspección los días 13, 27 y 28 de octubre y 4 de noviembre, telemáticamente, así como 14 de octubre de 2025, presencialmente en la central nuclear de Cofrentes, que dispone de autorización de explotación otorgada por orden ministerial TED/308/2021, de 17 de marzo de 2021.

La Inspección del CSN fue recibida por los representantes de la instalación, e igualmente participaron en el desarrollo de la misma las personas que se relacionan en el anexo I de esta acta de Inspección.

El anexo I contiene datos personales protegidos por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, y en consecuencia, este anexo no formará parte del acta pública de este expediente de inspección que se elaborará para dar debido cumplimiento a las obligaciones del CSN en materia de transparencia y publicidad activa de sus actuaciones (artículo 15.2 RD 1440/2010).

La inspección tenía por objeto realizar las comprobaciones y verificaciones sobre la prueba de Requisitos de Vigilancia (RV) RV 3.6.2.3.3, de la bomba del RHR, de acuerdo con el procedimiento del SISC PT.IV.219 Rev.2, "Requisitos de vigilancia", que constan en el orden del día de la agenda de inspección, la cual previamente había sido comunicada y que figura como Anexo II a esta acta de inspección.

Los representantes la instalación fueron advertidos previamente al inicio de la inspección de que el Acta que se levante, así como los comentarios recogidos en la tramitación de la misma, tendrán la consideración de documentos públicos y podrán ser publicados de oficio, o a instancia de cualquier persona física o jurídica. Lo que se indicó a los efectos de que el titular expresase qué información o documentación aportada durante la inspección podría no ser publicable por su carácter confidencial o restringido.

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

Se declaró expresamente que las partes renunciaban a la grabación de imágenes y sonido de las actuaciones, cualquiera que sea la finalidad de la grabación, teniendo en cuenta que el incumplimiento podrá dar lugar a la aplicación del régimen sancionador de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

Realizadas las advertencias formales anteriores y de la información a requerimiento de la inspección, así como de las comprobaciones tanto visuales como documentales realizadas directamente por la misma, se obtienen los resultados siguientes:

1. REVISIÓN DE LOS PENDIENTES RELACIONADOS CON UNA ÚLTIMA INSPECCIÓN DE REQUISITOS DE VIGILANCIA NO RELACIONADA CON HVAC (CSN/AIN/COF/22/1011). (PUNTO 2.1 DE LA AGENDA).

1.1. Hallazgos derivados de la inspección anterior y acciones GESPAC asociadas.

En la inspección CSN/AIN/COF/22/1011, fue identificado el siguiente hallazgo:

Hallazgo nº 1: Incumplimiento de los límites de la temperatura de rocío de la división I del sistema P54

El titular, tras la inspección anterior, abrió la No Conformidad NC-100000033457 “CA 2022-19: P54DD004A PUNTO DE ROCÍO SUPERIOR AL ESTABLECIDO EN LAS BASES DE DISEÑO DEL SISTEMA”. Esta NC corresponde con el hallazgo mencionado.

Esta NC está asociada a la apertura de la Condición Anómala CA 2022-19, que fue emitida el 16/03/2022, con Categoría C, y contiene 4 acciones, todas ellas finalizadas, habiéndose cerrado la NC el 07/04/2022. La CA fue cerrada el 11/04/2022 (“CIERRE CA”), y “verificado su cierre por el CSNE” el 15/06/2022.

El análisis de la NC recoge la conclusión de la Determinación Inmediata de Operabilidad (DIO) de la CA: *“el sistema se encuentra Operable con Condición Anómala”*, y de la Evaluación de Operabilidad (EVOP) de la CA: *“existe una Operabilidad razonable asociada al P54-Div.I, sus componentes y los sistemas soportados por el mismo. Si bien se deberá proceder al cambio de la alúmina de las torres de secado P54DD004A a la mayor brevedad posible para no contribuir a la velocidad de corrosión de los equipos fabricados en acero al carbono.”*.

A modo de resumen, y para una mejor comprensión de la estrategia del titular ante esta problemática, a continuación se resumen las acciones ligadas a la NC, que a su vez, se corresponden con las recogidas en la CA 2022-19, son:

- Acción 1. “Monitorización evolución punto de rocía P54-Div.I”

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

- Acción 2. “EJECUTAR CAMBIO DE ALÚMINA EN LAS TORRES P54DD004A”. Realizado mediante WG-12793970 el día 24/03/2022.

Según la OT, dicho trabajo fue acometido dicho día (el 24/03/2022), y el estado final del equipo y resultado fue “en perfecto estado”. Sin embargo, el informe técnico asociado a la OT no marca ninguna acción de las posibles, como p.ej. “sustituir adsorbente”. En el “informe de mediciones” ligado a esta OT no aparece consignado el punto de rocío antes y después del cambio de alúmina.

- Acción 3. “Evaluar la efectividad de la sustitución de la alúmina para verificar el cumplimiento con las bases de diseño K98-8105 así como con el apto. 6.9.5.3 del EFS”. Según la acción, “Después de la sustitución y pasado un período de estabilización, se alcanzan valores del punto de rocío en torno a -15,10°C.”.
- Acción 4. “ANALIZAR LA IMPLEMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO ANTICIPATIVO EN LAS TORRES DE SECADO DE P54-DIVI/DIV.II”. (Estado: Finalizada; Fecha de cierre: 06.04.2022). Según la acción, “Se considera viable la implementación de un mantenimiento preventivo de sustitución de la alúmina en las torres de secado P54DD004A/B. Se emite WM-12802713 para documentar la creación del plan de mantenimiento.”

El titular mostró la acción indicada en su sistema de gestión, así como el plan de mantenimiento preventivo MMP54005 generado.

Respecto al plan de mantenimiento:

- Este tiene una periodicidad de 6 meses, según consta en su sistema de gestión. Si bien, según indicó el titular, puede ejecutarse anticipadamente si el seguimiento así lo requiere.
- El seguimiento que realiza en este ámbito es, según indicó el titular, mediante la monitorización del punto de rocío del P54 en las 2 divisiones, siendo el ingeniero del sistema quien analiza en el día a día el estado de su sistema, a través de los datos de planta, y que reflejaría en el correspondiente informe de salud. En caso de encontrar anomalías, podría avisar a Mantenimiento para realizar el cambio de la alúmina.
- Sin embargo, la inspección constató que a pesar de este seguimiento diario se habían producido superaciones desde septiembre de 2022 (cuando, según explicó el titular, se había comenzado con este control), como es expuesto posteriormente en el Acta, indicando el titular que esto era debido al retardo en llevar a cabo la ejecución de la OT por el área de Mantenimiento, desde su emisión por parte de Operación. Para evitar dicha situación, el titular indica que

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

tras la última recarga (octubre 2025) se ha decidido cambiar esta dinámica, y en la actualidad, la emisión de las OT las realiza Ingeniería, que es el área encargada de la supervisión directa de este parámetro.

La inspección no pudo determinar dónde está documentado el que Ingeniería emita las OT.

- El criterio de cambio de la alúmina es, según indicó el titular, a juicio del ingeniero del sistema, por tendencia adversa (subida) de la temperatura de rocío. El objetivo es que cuando dicha temperatura alcanza los 0°C, observando tendencia adversa, se propone el cambio de la alúmina, pero sin esperar a que supere el valor de diseño de 4°C.
- El titular señala que no tiene una obligación de cambiar la alúmina de las torres de secado, que solo tiene la recomendación del fabricante de que a los 4 años su eficacia puede perder hasta un 50%. Esta recomendación no está en el plan de mantenimiento, pero considera que no es necesario incluirlo, pues el cambio es realizado en función del comportamiento de la temperatura de rocío.

Respecto al seguimiento realizado desde la anterior inspección:

- Según la gráfica de la temperatura de rocío de la Div.1 proporcionada a la inspección, podrían haberse superado el valor de diseño de 4°C de forma repetida, al menos 13 veces desde 01/03/2022 hasta el 18/10/2025.

Según las explicaciones del titular, todas las superaciones reales (pues hay valores que corresponden con fallos del SIEC, sistema que registra los datos medidos) habían estado cubiertas por las Condiciones Anómalas CA 2022-30 (15/06/2022) y 2023-58 (27/11/2023), habiéndose cerrado la CA 2023-58 el 22/10/2025, durante la recarga 25 (aunque la CA presentada a la inspección no indicaba todavía fecha de cierre). Además, todas esas superaciones reales han conllevado cambios de alúmina (26 en total, según la información aportada).

- Según la gráfica de la temperatura de rocío de la Div.2 proporcionada a la inspección, podrían haberse superado el valor de diseño de 4°C de forma repetida, al menos 3 veces desde 01/03/2022 hasta el 18/10/2025.

Según las explicaciones del titular, todas las superaciones reales del valor de diseño habrían estado cubiertas por las CA-2023-19 y CA-2024-27, excepto las siguientes superaciones, que conllevaron cambio de alúmina: OT 12813050 (mayo 2025), y OT 12898439 (julio 2024): durante la inspección no se pudo comprobar que estas dos superaciones estuvieran cubiertas por las CA

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

anteriormente citadas. Entorno a este último cambio, el titular indica que hubo fallos recurrentes de señal del SIEC y procedió a cambiar el modelo de sonda.

Por otro lado, la CA 2024-27, abierta el 05/09/2024, habría sido cerrada el 22/10/2025, durante la recarga 25 (aunque la CA presentada a la inspección no indicaba todavía fecha de cierre). Asociada a esta CA está la NC 100000041133 que propone entre sus acciones la implantación de la OCP 5664, que consiste, como acción principal (hay otras incluidas en la misma OCP), en instalar un sistema de secado en el sistema P55 (sistema de respaldo de aire comprimido) e instalar de forma permanente la MT-23/00015 en la div. II (sustitución de válvula de 3 vías por otra configuración de válvulas), todo ello encaminado a reducir la frecuencia de sustitución de la alúmina. Dicha OCP está implantada parcialmente.

- En algunos de los casos de superación anteriores, según observó la inspección, se habían alcanzados los 10°C para la temperatura de rocío, explicando el titular que incluso en estos casos no se consideraba que existiera riesgo de condensaciones ni afectación funcional en los consumidores finales, ya que:
 - En planta no existen zonas con humedad relativa del 100 %, por lo que no se generan las condiciones necesarias para la formación de condensado en las líneas ni en los equipos neumáticos.
 - El aire comprimido se mantiene a una temperatura aproximada de 23–25 °C a la descarga del compresor.
 - Las temperaturas ambientales en los cubículos y áreas de consumo son superiores al valor del punto de rocío registrado.

La inspección no pudo identificar si dicha explicación estaba recogida documentalmente (p.ej. en acciones/entrada PAC y/o CA).

- En las dos divisiones ha sido necesario el cambio del instrumento de medida de temperatura de rocío ante posibles malfuncionamientos de los instalados (sonda de humedad - higrómetro).

Respecto a la sustitución de alúmina desde la anterior inspección:

- Según el listado de OT entregado a la inspección, de las torres de secado de la Div.1 (P54DD004A), desde abril de 2022, hay al menos 13 OT relacionadas con aumento del punto de rocío y el cambio de alúmina. De las aclaraciones del titular se tiene que el número de cambios de alúmina asciende a 26, tal y como se ha indicado anteriormente en el Acta.

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

- Asimismo, para la Div.2, desde abril 2022, hay 10 OT para cambio de la alúmina.
- El motivo de un mayor número de cambios de alúmina en la div. I respecto a la div. II, según el titular, es que, en 2025, mediante la CA 2025-26 “AUMENTO DE CONSUMO EN SISTEMA AIRE ESENCIAL DIV I”, con NC 100000044011 de 07/08/2025, se había identificado un consumo mayor de aire esencial en la Div.I (al tener que arrancar el compresor de dicha división más veces). Según el titular, un mayor consumo de aire conlleva un consumo acelerado de la alúmina de esta división. En la resolución de esta NC se reparan fugas de válvulas, y se procede a realizar el apriete de una válvula y su tapón (principal origen de la fuga).
- La inspección revisó la CA 2025-26, no encontrando en la misma una justificación de la diferencia entre los consumos de alúmina entre las divisiones. La CA se centraba en el problema del consumo de aire y en las acciones implantadas para solventarlo, sin establecer una relación entre esta y las otras condiciones anómalas relativas a las superaciones del punto de rocío y cambios de alúmina.
- Mediante NC 100000038782 de 27/11/2023, acción 3 (ligada a la CA-2023-58, anteriormente mencionada), el titular identifica un fallo en el aislador óptico que provoca que la lógica de funcionamiento de las torres de secado vea continuamente el sistema en marcha, y que por tanto las torres no sigan el ciclo habitual de secado-regeneración. Junto con esta acción identifica posibles mejoras que se materializan con posterioridad, en la NC 100000041133 (asociada a la CA 2024-27, ya explicada anteriormente en esta acta).

La acción 3 de la NC 100000038782, establece, “Analizar duración alúmina y establecer acciones derivadas del análisis”, identificando posibles orígenes de funcionamiento no esperado de las torres de secado (alúmina) de la Div. I, y estableciendo un “plan de actuación a largo plazo”.

- Como muestreo de todas las OT de cambio de alúmina, la OT 12897625 “MEC. CAMBIO DE ALUMINA DIV.I”, fue entregada a la inspección. Dicha OT, corresponde al trabajo de sustitución de alúmina del 30/09/2024, quedando el equipo en perfecto estado.

Según la gráfica de temperatura de rocío entregada a la inspección, la sustitución de la alúmina tiene lugar tras superar los -5°C (pero manteniéndose inferior a 0°C), observándose que tras la sustitución el valor cae por debajo de -45°C.

Respecto a la gestión y tratamiento de forma conjunta de las situaciones antes indicadas (superaciones de temperatura de bulbo húmedo, frecuencia de sustitución de alúmina elevado en Div.1, cambio de higrómetros, OCP-5664, etc.):

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

- El titular indicó que trata todos estos aspectos de forma conjunta en los Informes de Salud del sistema, pero no tiene una entrada PAC integradora que recoja lo realizado, en curso o pendiente hasta el momento (la problemática ha persistido con diferentes facetas en el intervalo 2022 - 2025). En la entrada PAC NC 100000041133 el titular define un plan de acción a largo plazo, aunque la acción está finalizada el 18/12/2024 y posteriormente se han producido más actuaciones.
- La inspección observó que, en base a la información recopilada, CA generadas y entradas PAC diversas, el titular no tiene una entrada PAC general ligada a esta problemática que:
 - Recoja/reference las actividades y entradas/acciones PAC ejecutadas previamente para poder valorar la eficacia de las mismas y observar la repetitividad de ciertas situaciones.
 - Incluya/reference las acciones/entradas PAC que se abran a futuro, o que estén abiertas y en curso, cuyo objeto sea resolver la situación expuesta, de tal forma que pueda seguirse el estado actual, hasta que pueda confirmarse la eficacia de las acciones implantadas y que las mismas hayan sido trasladadas a los procesos/procedimientos de planta.

1.2. Otras acciones GESPAC derivadas de la inspección anterior.

Durante y tras la anterior inspección el titular abrió las siguientes entradas PAC:

PM-100000034198 “MEJORAS EN K96E-CI002 DERIVADAS DE INSPECCIÓN CSN SOBRE RV DEL SISTEMA P54”

Esta Propuesta de Mejora (PM) fue emitida el 13/06/2022, sin categoría, contiene 2 acciones (todas finalizadas), y fue cerrada el 22/08/2023. Según la PM, los valores analíticos, más la incertidumbre, no se corresponden directamente con los valores nominales del cálculo de incertidumbres debido al uso de la metodología aplicada, que no conlleva una suma directa de la incertidumbre sobre el valor analítico.

Por tanto, según indica la PM y sus dos acciones, son mejorados los documentos K96E-CI002 y K96E-CI003 para incorporar las fórmulas y explicaciones correspondientes.

Los documentos K96E-CI002, en rev.3, y K96E-CI003, en rev.2, mostrados a la inspección, recogen las fórmulas indicadas en la PM.

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

PM-100034201 “MEJORAS EN PRUEBAS P54-A02/A03-01M DE MEDIDA DE CAUDAL PARA TENER EN CUENTA LA TEMPERATURA Y LA HUMEDAD DEL SISTEMA”

Esta PM fue emitida el 13/06/2022, sin categoría, contiene 2 acciones (todas finalizadas), y fue cerrada el 11/07/2023. Con esta PM, el titular elabora el documento DTI-23/022 rev.0 “Incertidumbre en la medida caudal del P54 por temperatura y presión del aire comprimido RV 3.7.8.2” para estimar la influencia de la humedad y temperatura tanto en la corrección del valor del caudal medido, como en su incertidumbre.

El DTI-23/022 rev.0 parte del resultado de la acción 1 de la NC-100000033624, del análisis anteriormente mencionado, analizando el impacto de la incertidumbre de presión y de temperatura en la incertidumbre del caudal medido. De dicho análisis concluye que es necesario actualizar el cálculo K96E-CI002 Parte 149 Rev.2, para incluir las incertidumbres del manómetro y el error de temperatura (ya que no hay instrumento para medirla), pero que el valor nominal vigilado en el RV 3.7.8.2 no es necesario modificarlo (ya que el valor analítico más la aplicación de propagación de incertidumbre y efecto de errores es inferior al valor vigilado).

Las acciones 1 y 2 de esta PM son contestadas en base a las conclusiones del DTI-23/022.

La inspección observó que:

- Esta entrada PAC está categorizada como PM en lugar de NC, cuando resuelve aspectos que no habían sido considerados previamente, y que son necesarios para justificar adecuadamente la validez del valor del RV 3.7.8.2.

El titular indicó que fue un error en la clasificación de la entrada PAC.
- El documento K96E-CI002, parte 149, rev.3, ha sido modificado al respecto, recogiendo el análisis del DTI-23/022, así como referenciando tanto la PM-100034201 como el propio DTI-23/022.
- El procedimiento aplicable (P54-A02/A03-01M) no recoge referencia al documento K96E-CI002, parte 149, o explicación de que no sea necesario considerar el efecto de la temperatura.

NC-100000033624 DISCREPANCIAS DETECTADAS DURANTE LA INSPECCIÓN DE RV DEL SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO ESENCIAL (P54).

Esta NC fue emitida el 06/04/2022, con categoría C, contiene 5 acciones (todas finalizadas), y fue cerrada el 30/11/2023. Dicha NC recoge temas a considerar por CN

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

Cofrentes tras la inspección anterior, tratando cada tema en una acción. La inspección revisó las siguientes:

- Acción 1 “ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD TEMPERATURA Y HUMEDAD EN CALCULO CAUDAL P54”. Según la acción, el informe del análisis de sensibilidad concluye que: la metodología de cálculo empleada en las pruebas P54-A02-01M y P54-A03-01M, no es sensible a las variaciones de humedad relativa, pero sí a las variaciones de temperatura. No obstante, y aunque las fórmulas utilizadas en el PV no contemplan el efecto de esta variable, el análisis concluye que hay margen suficiente para asumir dicha variación sin que sea necesario hacer una corrección por temperatura. Además, la temperatura del aire a la salida del enfriador P54BB001A/B se ha mantenido estable en torno a los 25°C en el período analizado (año 2018 - 2022).

Según dicho análisis, el caudal real sería un 4,6% inferior al medido si no se tiene en cuenta corrección por temperatura, considerando una temperatura del aire igual a 48,8°C, 120°F, que corresponde al valor de disparo del compresor por alta temperatura. Según dicho análisis, dicho incremento de temperatura no es creíble porque solo sería posible en caso de fallo del enfriador de aire (siendo la temperatura del aire estable en torno a los 25°C).

- Acción 3. “ERRATAS DETECTADAS EN P54-A02-01M Y P54-A03-01M”. Según acción: “Se modifican procedimientos según lo descrito en la acción y análisis”.

El procedimiento POS P53-P54, parte 700 “Estado del procedimiento PRP”, Rev.21, incluye las revisiones 19 de la parte 702 y 18 de la parte 703, para corregir aspectos derivados de la inspección anterior.

Según dichas partes en las revisiones indicadas, se han corregido erratas y se ha incluido el tiempo para estabilización de la medida de caudal.

- Acción 4. “INCLUIR EN EFS VALORES BASE DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO ESENCIAL”. Según la acción: desarrollada SCP-7753-001-00, que es incluida en Revisión 59 del EFS de junio de 2022.

La rev.63 del EFS contiene dicha SCP. La SCP afectó el apartado 6.9.2.2.1 “Funcionamiento normal de la Central”, del apartado 6.9 “SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO ESENCIAL”, refiriendo los valores de presión y caudal (50 scfm a la presión requerida de 200 psig) usados en el RV objeto de la anterior inspección, y referenciado el documento de recopilación de bases de diseño (K98-8105).

La inspección indicó que el caudal (50 scfm) de diseño del compresor ya está recogido posteriormente en la Tabla 6.9-1 del EFS, mientras que los caudales

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

requeridos de los compresores (valores analíticos), para Div.1 y Div.2, son los recogidos en el documento de recopilación de bases de diseño (K98-8105).

El titular indicó que la motivación para no incluir los valores analíticos en el EFS radica en no tener duplicados estos valores en el EFS, de tal forma que solo hubiera una fuente de los valores (documento K98-8105). Como ejemplo, expresó que es así en el caso de las bombas del sistema P40, de agua de esenciales, donde no es recogido en el EFS el valor requerido de caudal derivado de los análisis. Además, y a preguntas de la inspección, el titular señala que el procedimiento que rige la actualización del EFS no especifica el detalle de la información a dicho respecto.

El titular se comprometió a analizar este tema en el contexto de otros sistemas soporte, y valorar la idoneidad de aclarar/incluir este aspecto en el procedimiento que rige los cambios al EFS.

- Acción 5. “CUESTIONES SOBRE INSTRUMENTACIÓN P54 PARA RV 3.7.8.1 Y 3.7.8.2”.

Según contenido del punto 1 de la acción:

El manual del fabricante de los rotámetros P54RR004A/B, no refiere la necesidad de calibración (el titular indica que no hay en la bibliografía mecanismo de degradación del mismo que suponga una necesidad de calibración), pero CN Cofrentes realiza cada 3 años una contrastación para confirmar que la incertidumbre asociada a la medida se mantiene dentro del rango indicado por el fabricante. Respecto a la periodicidad, esta es inicialmente cada 3 años, y se revisaría si es detectada alguna deriva.

A este respecto, el titular indicó que:

- Desde 2022, no ha utilizado otro modelo de rotámetro distinto al presente (, modelo , de tubo de medida de $\frac{3}{4}$ " y equipo flotador $\frac{3}{4}$ -GNSVT-53).
- El manual del fabricante no contiene información sobre la necesidad de calibración.
- La actividad no es de calibración, sino de verificación de que los equipos no se han degradado respecto a la verificación anterior, y por tanto se da validez a la clase 1.6 indicada por el fabricante del equipo en su manual . 10A1190.

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

- No ha observado la necesidad de aumentar la frecuencia de dicha contrastación/verificación.
- El titular tiene el plan de mantenimiento preventivo MI00776A en su sistema de gestión con el que son generadas de forma automática cada 36 meses (3 años) las OT para calibración/verificación de estos instrumentos.

Según contenido del punto 2 de la acción:

- La precisión de los rotámetros ubicados en P54RR004A/B es de clase 1.6, lo que implica una precisión del 1,6% del span o fondo de escala, por lo que siendo el fondo de escala del instrumento de 38,7 Nm³/h (a P=1013 mbar y T^a 0°C), la incertidumbre asociada a la medida es 0,62 Nm³/h.
- El valor de 0,43 Nm³/h que figura en la hoja de instrumentación del titular es la incertidumbre media (de los diferentes rotámetros enviados al laboratorio de) que se ha anotado en las fichas de instrumentos del laboratorio de . En algunos casos la incertidumbre del instrumento proporcionada en los certificados de calibración pudo tomar valores de 0,31 Nm³/h y 0,52 Nm³/h, pero siempre inferior a 0,62 Nm³/h.

Respecto a lo anterior, el titular indicó que:

- El rango de medida de los rotámetros disponibles en CN Cofrentes es de 10,5 m³/h a 14 kg/cm² y 20°C, que equivale a 142,4 Nm³/h. Si el aire que pasara fuera en condiciones normales (1 atm y 0°C), convirtiendo la información anterior (rango de 0-10,5 m³/h para aire en condiciones de 14kg/cm² y 20°C), el rango del rotámetro sería 0-38,7Nm³/h, que coincide con el rotámetro de rango 38,7 Nm³/h del manual del equipo _10A1190.
- La incertidumbre máxima recogida en los certificados de calibración emitidos por el laboratorio () no indican la desviación/error(bias)/sesgo entre el valor patrón y el medido. Dicho valor incluye tanto el sesgo como la incertidumbre aleatoria. Sin embargo, según procedimiento de calibración de (LC-01 rev. 11) para el rotámetro, en la incertidumbre se incluye la incertidumbre del patrón, la repetibilidad y la incertidumbre de la lectura del rotámetro, y no incluye el sesgo/error(bias) entre patrón y el valor medido.
- Los resultados de las actividades de contrastación/verificación no permiten verificar el cumplimiento con la clase del instrumento (1.6), debido a que la calibración no alcanza la precisión necesaria para tal fin. Si bien, dicha actividad es una verificación de que los equipos no se han degradado

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

respecto a la verificación anterior, y por tanto el titular da validez a la clase indicada por el fabricante.

- La normativa VDI 3513, de aplicación a estos rotámetros, únicamente indica las fórmulas para el cálculo del error máximo permitido de acuerdo al “accuracy class” elegido por el fabricante. No diferencia entre error(bias)/sesgo o error tipo aleatorio. Además, la información de la hoja de datos del fabricante no indica que haya que considerar incertidumbres tipo sesgo.

Si bien, según el titular, en el caso de tener que considerar un posible error (bias)/sesgo entre el instrumento y el patrón de calibración, convirtiendo el % de indicación del instrumento a unidades de Nm³/h (para aire a una temperatura y presión de proceso distintas a las de 14 kg/cm² y 20°C), sería mediante la ecuación 7 del DTI-23/022 Rev.0.

El titular aclaró que dicho caso de error(bias)/sesgo en el análisis del DTI 23/022 Rev.0, fruto de un error aleatorio o como sesgo, y teniendo en cuenta la información del certificado de calibración , no supondrían un cuestionamiento del valor del criterio de aceptación del RV 3.7.8.2 (recogido en los respectivos procedimientos), ya que dicho valor (el criterio de aceptación), seguiría siendo más conservador que los resultados obtenidos en dicho caso (aunque estos análisis conllevan una reducción del margen).

Respecto a lo anterior, relativo a los puntos expuestos de la acción 5 de la NC-100000033624, la inspección observó que:

- El titular no pudo mostrar a la inspección la documentación relativa al suministro de los rotámetros utilizados en P54RR004A/B, como pudiera ser documentación de pedido, especificación de compra, albaranes de recepción, certificación inicial de calibración, etc.
- El titular, más allá del plan de mantenimiento y la emisión de OT, no pudo mostrar que tuviera documentado el proceso de verificación que realiza de los rotámetros, que incluya la verificación de que los instrumentos no se han degradado respecto a la verificación anterior, utilizando la información proporcionada en los certificados de calibración emitidos por el respectivo laboratorio (en este caso,), y que incluyan un criterio de aceptación.
- El titular no utiliza la información de los certificados de calibración de los rotámetros para verificar que los análisis de incertidumbre asociados (p.ej.

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

K96E-CI002 parte 149, rev.3) se siguen cumpliendo (como analizar posibles desviaciones/sesgos y la incertidumbre proporcionada en los mismos).

Para el caso del certificado , el análisis del titular presentado durante la inspección concluye que no conllevaría un cuestionamiento del valor utilizado en el RV 3.7.8.2, aunque el margen disponible se vería disminuido.

- El titular considera, a priori, que la información de los certificados no proporciona el error(bias)/sesgo de medida posiblemente porque o no hay suficiente número de medidas o realmente no se ha justificado que haya sesgo de medida.

Sin embargo, según certificado , en dicho proceso, se realizan 3 medidas del caudal en cada punto de indicación, y se consideran los aspectos de repetibilidad en el proceso (en línea con lo indicado en la guía EA-4/02 M:2022 "Evaluation of the Uncertainty of Measurement in calibration", utilizada por en su calibración). Además, dicho certificado no recoge que exista o no algún tipo de sesgo en la medida.

- El titular considera el "accuracy class 1.6" como una incertidumbre centrada del 1,6% (y no un error(bias)/sesgo), El titular indica que el análisis de incertidumbre, K96E-CI002 parte 149, rev.3, se hace en unidades de ingeniería (Nm³/h) y que aplica conservadoramente en el cálculo del valor nominal un valor de incertidumbre equivalente al 2,5% del CAUDAL MAXIMO (en lugar del 1,6% del CAUDAL LEIDO) que trata como tipo aleatorio, centrado y sin sesgo.

Por otro lado, el análisis K96E-CI002 parte 149, rev.3, recoge que según VDE 3513 Part 2, para caudales por encima del 50%, el máximo error permitido es 1,6%.

Sin embargo, según VDE 3513 part 2 (agosto 2008), el fabricante de rotámetros debe indicar a partir de qué % de caudal ("linearity limit", q_G) es aplicable un valor constante de error relativo ("Max. Permissible error, G").

En este sentido, "Handbook for Variable Area Flowmeters", recoge el "accuracy class" de sus instrumentos, y que error corresponde a cada tramo de indicación, siendo de 1,6% solo para el 100% de indicación (y del ~1,8% para el 60% de indicación, y del 2% para el 50% de indicación).

- El titular ha desarrollado distintas ecuaciones en DTI 23/022 Rev.0 y en DTI 13/001 Rev.1 que no proporcionan el mismo resultado exactamente.

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

Por ejemplo, medición de caudal de aire a 1 atm y 0°C, 100% de indicación:

- Ecuación 7 DTI 23/022 Rev.0: Resultado 38,052 Nm³/h.
- Ecuación 7 DTI 23/022 Rev.0 (suponiendo que “Pmanómetro + 1”= 1,033: Resultado 38,675 Nm³/h.
- Ecuaciones 4, 5 y 6 DTI 23/022 Rev.0 (suponiendo que “293” es “293,15”): Resultado 38,042 Nm³/h.
- Ecuaciones 4, 5 y 6 DTI 23/022 Rev.0 (suponiendo que “Pmanómetro + 1”= 1,033): Resultado 38,675 Nm³/h.
- Ecuación 3.9 y 3.10 DTI-13/001 Rev.1 (suponiendo que “Pmanómetro + 1”= 1,033; y que “293” es “273”, para considerar el aire a 0°C): Resultado 38,7 Nm³/h.

De lo anterior puede observarse que la suposición “P_{manómetro} + 1”= 1,033 tiene un efecto en los resultados (~1,7%), cuando las presiones del fluido son similares a las de calibración (si esta es de 1 atm). Adicionalmente, el resultado de 38,7, 38,665 y 38,675 son acordes con lo esperado para este rotámetro (cuyo valor máximo de caudal, según manual del equipo _10A1190, es 38,7 Nm³/h).

El titular indicó que analizaría cómo resolver dicha situación.

2. RV 3.6.2.3.3: “VERIFICAR QUE CADA UNA DE LAS BOMBAS REQUERIDAS DEL RHR PUEDEN DESARROLLAR UN CAUDAL MAYOR O IGUAL DE 327,8 L/SEG RECIRCULANDO A TRAVÉS DEL CAMBIADOR DE CALOR ASOCIADO A LA PISCINA DE SUPRESIÓN”.

2.1. Revisión del procedimiento de vigilancia aplicable.

Los procedimientos utilizados por el titular para la verificación del cumplimiento del RV 3.6.2.3.3 son:

- POS E12 PARTE 706 “E12-A06-03M ARRANQUE MANUAL TOMA DE DATOS DEL SISTEMA E INSPECCIÓN EN SERVICIO DE LA BOMBA C002A” (E12-A06-03M REV.29, de septiembre 2025).
- POS E12 PARTE 739 “E12-A39-03M ARRANQUE MANUAL Y TOMA DATOS DEL SISTEMA E INSPECCIÓN EN SERVICIO DE LA BOMBA C002B” (E12-A39-03M REV.28, de septiembre 2025).

Ambos procedimientos son equivalentes, uno para cada bomba del RHR (C002A/B).

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

Dichos procedimientos tienen además por objeto dar cumplimiento a otros RV:

- R.V. 3.5.1.4 Operabilidad del sistema de inyección del núcleo a baja presión LPCI en C.O. 1, 2 y 3.
- R.V. 3.5.2.5 Operabilidad del sistema de inyección del núcleo a baja presión LPCI en C.O. 4 y 5.
- R.V. 3.6.1.7.3 Operabilidad del sistema RHR en su modo de aspersión de la contención primaria en C.O. 1, 2 y 3.
- R.V. 5.6.2.5 Comprobar que las válvulas de retención y la bomba principal del sistema, C002B, cumplen con los criterios del MISICO para los caudales de prueba 267,9, 284 y 327,8 l/s.

Criterios de aceptación del procedimiento

Los criterios de aceptación analizados en la inspección fueron:

- RV 3.6.2.3.3 (modo refrigeración piscina de supresión): “La bomba desarrolla un caudal mayor o igual a 318,6 l/s, (327,8 l/s para cumplir con la IS-32) recirculando a través del cambiador de calor y descargando a la piscina de supresión”.

El valor de 318,6 l/s (5050 gpm) proviene del análisis del modo de refrigeración indicado, para “limitar la temperatura volumétrica de la piscina de supresión a largo plazo tras un accidente de pérdida de refrigerante” (a 85°C, 185°F) (según EFS, apartado 5.4.7.1.1.3).

El incremento de 318,6 a 327,8 l/s proviene del análisis de incertidumbre recogido en K96E-CI002, Parte 104, Rev1. A dicho respecto:

- Dicho análisis recoge las fuentes de incertidumbre del lazo de medida (elemento primario, transmisor, SRU e indicador).
- Los valores utilizados provienen del documento K96E-5A108, Hoja 14/18 (que, según indicó el titular, vienen a su vez de la metodología de cálculo de puntos de tarado de L27-5A000, apartado 2.3 Additional Devices in Instrument Channel, hoja 2-11).
- Los valores recogidos en K96E-CI002, Parte 104, Rev1 correspondían con los propuestos K96E-5A108 para todos los componentes del lazo, excepto para el indicador (cuyo valor no aparecía recogido en dicho documento). El valor utilizado para el elemento primario es igual a su vez

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

al valor indicado en el plano de la placa orificio (MPL E12N014, S-N-PF-1008-2, rev,B).

- Según documento PC-NP-1008-4 Rev,0, la curva dP-Q de la placa orificio es proporcionada para 68°F, teniendo un factor de corrección por temperatura, según CC-NP-1008-4, mayor que 1 para temperaturas mayores de 60°F. El titular indicó que no aplicaba corrección por temperatura al valor leído de caudal, al ser este mayor que 1, y por tanto, ser la lectura conservadora (inferior al real) de cara al cumplimiento del criterio de aceptación.
- R.V. 3.5.1.4 y 3.5.2.5 (modo LPCI) “La bomba desarrolla un caudal total de 284 l/s con una presión en la descarga mayor o igual a 10,3 kg/cm²”.

Según el cálculo K96E-CI002 Anexo 56a Rev.1, el valor analítico es 252 l/s, y la incertidumbre total del lazo de medida es 11,0921 l/s, el resultado de 261,123 l/s, que es inferior al valor nominal vigilado en ETF (284 l/s), por lo que no es necesario considerar corrección por incertidumbre.

- R.V. 3.6.1.7.3 (modo aspersión) “La bomba es capaz de suministrar un caudal de 258,7 l/s (267,9 l/s para cumplir con la IS-32) recirculando el caudal a través del cambiador de calor y descargando a la piscina de supresión.”

Debido a la solicitud en curso del titular para modificación de este RV (PC 03-24 a las ETFM), el titular ha incluido en el apartado de observaciones de la prueba, según los registros presentados (desde julio 2024), el cumplimiento con la redacción propuesta en dicha PC. Inicialmente el titular verificaba, además del caudal, una presión de descarga (con su incertidumbre), pero tras la Rev.1 de la PC, verifica una presión diferencial (con su incertidumbre), según registros de pruebas de 16/09/2025 y 29/09/2025, para bomba E12-A. Todo ello de acuerdo con el requisito de presión de descarga/diferencia de presión propuesto en la PC, según revisión 0 y 1, respectivamente.

Adicionalmente, la inspección solicitó información sobre el siguiente criterio de aceptación del procedimiento:

- Válvula de retención F031B: para que se considere operable, se deberá demostrar que la bomba da flujo a través de la línea de prueba y que al pararla la línea queda presurizada por la bomba de llenado.

Esto es comprobado a través de las instrucciones 14 (para la apertura de la válvula F031B), y 39 (para el cierre de la misma).

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

La comprobación de cierre, según la instrucción 39, es en base a *“que la línea de descarga de la bomba entre las válvulas F031B y F042B sigue presurizada por la bomba de llenado C003 por la ausencia de la alarma “RHR PRESIÓN ANORMAL BOMBA B”.”*.

A este respecto, la inspección observó que:

- Para comprobar el cierre de la válvula F031B, la instrucción 39 no indica ningún tiempo de espera para verificar que se mantiene presurizado el tramo indicado, y por tanto, pueda verificarse el adecuado cierre de la válvula F031B.

El titular aclaró que en el procedimiento se plantea una comprobación inmediata, pero que valoraría lo indicado por la inspección, en el sentido de establecer un tiempo tras el cual realizar la verificación, dando margen para que la presión pudiera decaer, en caso de un cierre incorrecto de la válvula.

Prerrequisitos de alineamiento del sistema

La inspección analizó los siguientes aspectos:

- Según E12-A39-03M, el lazo B debe estar en reserva según POS-E12 ION parte 107 “COMPROBACIÓN PARA SITUACIÓN EN RESERVA LAZO B” y el sistema debe estar preparado tal como se indica en la prueba E12-A02-01M, “REVISIÓN, ESTADO DE VÁLVULAS Y LLENADO DEL LAZO B”.

El titular indicó que de las ION no se guarda registro, salvo en ciertas ocasiones de operaciones de cierta relevancia a criterio de Operación (se deja registro de realización en el Libro de Turno), pero que la firma del prerrequisito en este procedimiento es suficiente para garantizar el cumplimiento del estado del sistema según la ION.

Alineamientos del sistema durante la prueba

La inspección analizó los siguientes aspectos:

- Línea de mínimo flujo.

Según instrucciones 9, 10 y 11 del E12-A39-03M, tras arrancar la bomba, comienza a descargar por la línea de mínimo flujo (y se comprueba que abren las válvulas F064B y 046B).

Si bien, tras la apertura de la válvula F024B (instrucción 13), la válvula F064B debe cerrar, según indicó el titular de acuerdo a la lógica de control de la válvula F064B, ya que el caudal impulsado por las bombas, visto en FE N014B / FT

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

N052B / FIS N652B, para una posición del 5% abierta de la válvula F003 (establecido así en instrucción 12), es superior a ~66 l/s.

La inspección observó que:

- No hay una instrucción de verificación de cierre de la válvula F064B, tras la instrucción 13.

El titular indicó que abriría una entrada PAC para incluir dicha verificación en los procedimientos de pruebas (E12-A06 del lazo A, E12-A39 del lazo B y E12-A40 del lazo C). La entrada PAC será de tipo “PM” (Propuesta de Mejora), ya que el fallo en abierto de la válvula F064B no conllevaría un problema para verificar los RV de caudal de la bomba anteriormente citados, al ser el caudal que estaría suministrando la bomba mayor que el visto por el instrumento de medida empleado en la prueba (FT052B).

- Venteo del sistema al finalizar la prueba

El procedimiento E12-A02-01M da respuesta a distintos RV relativos a verificar que las localizaciones susceptibles de acumulación de gases del sistema E12 están suficientemente llenas de agua, como el RV 3.5.1.1. Para ello, según E12-A02-01M, se realiza un venteo de los puntos altos del sistema (a través de válvulas FF106 y FF107, y FF268 y FF269), y verifica, según la situación (recarga/marcha, y si ha habido drenaje parcial del sistema), mediante medida de gases por ultrasonidos (UT), el llenado de las localizaciones susceptibles de acumulación de gas del sistema (en caso de “marcha”/en ciclo, se comprueba y anota la fecha en que se ha realizado la medida trimestral de acumulación de gases en los puntos definidos).

De acuerdo con el apartado “periodicidad” de E12-A39-03M, se procura que la ejecución de E12-A39-03M (prueba de la bomba) sea inmediatamente después de la ejecución del E12-A02-01M. El titular indica que el sistema antes de la prueba de la bomba parte de la situación de estar suficientemente lleno de agua, de acuerdo a los respectivos RV citados, y que la prueba no supone un cambio de dicha condición, y no es necesario ejecutar de nuevo el procedimiento E12-A02-01M a dicho respecto.

Si bien, según la instrucción 40 de E12-A39-03M, hay que ventear el lazo B del sistema E12, mediante las válvulas FF106 y FF107, antes de avisar de la finalización de la prueba (instrucción 41). A este respecto, el titular indicó que:

- Esta acción es una “buena práctica” (ventea el aire que pudiera haberse movido), y que, como ha indicado anteriormente, no supone la necesidad de ejecutar de nuevo el procedimiento E12-A02-01M.
- El posible aire que es venteado en la instrucción 40 sería parte del admisible que pudiera estar previamente en el sistema según los análisis realizados (E12-5A168 Rev.3, de 21-01-2025; y E12-5A322 Rev.1, de 27-09-2017) y con los que se verifica el cumplimiento de los respectivos RVs de llenado de los sistemas. Dichos requisitos están recogidos, entre otros, en el documento E12-5A312 Rev.1 “Guía de puntos de medida y volúmenes admisibles de gases en ECCS y E51” (este documento es referenciado en E12-A02-01M).
- De la experiencia operativa del titular, tras una prueba de la bomba (de E12-A39-03M), el titular indica que no se ha observado un incumplimiento de lo requerido respecto al llenado del sistema tras ejecuciones posteriores del E12-A02-01M.

De lo anterior, la inspección observó que:

- El documento E12-5A312 Rev.1 recoge 3 situaciones operativas: Recarga/Parada, Drenaje parcial y Marcha. No recoge explícitamente la situación tras la ejecución de la prueba de la bomba (E12-A39-03M). Tampoco el documento E12-5A168 Rev.3, de 21-01-2025 recoge la ejecución de pruebas (ni tampoco el sistema E12 en modo refrigeración de la piscina, que sería equivalente al de la prueba).

El titular señaló a dicho respecto que de forma previa a la prueba de la bomba (E12-A39-03M), ya se ha ejecutado E12-A02-01M para verificar el llenado del sistema, según la situación operativa correspondiente, por lo que no es necesario analizar concretamente dicha situación.

- No apertura total de la válvula F003

El procedimiento E12-A39-03M, entre sus instrucciones, no contempla la apertura total de la válvula F003 durante el funcionamiento de la bomba.

El titular indicó que esto es para no llevar innecesariamente a la bomba a su punto de máximo caudal, ya que con aperturas parciales son alcanzados los criterios de aceptación.

Las cuestiones relativas a la operabilidad del sistema durante la prueba, derivado de la apertura parcial de la válvula F003, son tratadas en un punto posterior del Acta.

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

- Verificación de no alcanzar el caudal de runout de las bombas

Según la OCP-5249, de “reponer orificios restrictores del sistema E12 y del E51”, fueron colocados, entre otros, nuevos orificios restrictores en las líneas de prueba a la piscina de supresión del E12, diseñados según cálculo E12-CM0014. Dicho cálculo analiza, entre otros, evitar que las bombas del E12 pudieran llegar a runout en varios modos de pruebas del sistema. Según extracto de E12-CM0014, para dicho análisis habrían sido consideradas tanto las curvas de la bomba originales de prueba del suministrador como las obtenidas posteriormente en las pruebas realizadas en CNC, no alcanzándose el caudal de runout. Además, dicho aspecto fue corroborado en las pruebas de la OCP-5249, de octubre 2015, para el E12 lazos B y C, según su registro, en el que fue ejecutado el procedimiento E12-A39-03M, con un punto de funcionamiento adicional con la F003 completamente abierta.

Respecto a si dicha verificación es realizada cada vez que es sustituida una bomba, y realizada su curva completa, el titular indicó que no, pero sí que verifica de forma documental que la curva de la bomba obtenida está por debajo de la máxima considerada en E12-CM0014, de tal forma que siga siendo válida la conclusión de dicho análisis. El titular presentó una gráfica, como ejemplo, de dicha verificación, para la prueba de la bomba instalada en E12C002A, el 24/11/2021.

Respecto a lo anterior, la inspección observó que:

- La verificación que indica el titular no está recogida explícitamente en los procedimientos consultados (E12-A49-SRA y E12-A50-SRA).

En este sentido, la inspección preguntó:

- Si el titular tenía identificado todos los análisis hidráulicos en los que se utilizan curvas obtenidas en las pruebas de los sistemas, y que por tanto deben ser revisados cada vez que se realizan nuevas pruebas para comprobar la validez de las conclusiones alcanzadas en los mismos.
- Si está procedimentado o registrado en alguna tarea de planta (más allá de los procedimientos anteriormente indicados) la necesidad de realizar esta revisión, cuando se realicen nuevas pruebas en las bombas, con objeto de seguir una sistemática al respecto que permita asegurar la vigencia de los análisis afectados.

El titular indicó que analizaría estas cuestiones con el área de Ingeniería de Planta.

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

2.2. Revisión documental de las últimas pruebas realizadas. Periodo: Desde 2021.

Sobre los registros de la prueba de caudal de las bombas del E-12 (A y B) correspondientes al período entre 2021 y octubre de 2025. De la revisión de la documentación presentada a la inspección, se tiene que:

Bomba C002A:

(registros presentados: 10/02/2021, 24/02/2021, 21/05/2021, 18/08/2021, 24/11/2021, 14/02/2022, 17/05/2022, 17/08/2022, 07/11/2022, 07/02/2023, 30/03/2023, 30/06/2023, 26/09/2023, 17/10/2023, 17/01/2024, 18/04/2024, 19/07/2024, 16/10/2024, 14/01/2025, 16/04/2025, 23/04/2025, 16/09/2025, 29/09/2025).

- La inspección no pudo revisar el registro de junio de 2025, al no disponer del mismo durante la inspección.
- Para la bomba A el procedimiento de prueba es el E12-A06-3M, similar al revisado durante la inspección para la bomba B (E12-A39-3M). Según los registros presentados (a falta del registro de junio de 2025), se han realizado pruebas cada 3 meses, de acuerdo con lo requerido por los RV aplicables, con algunas pruebas adicionales asociadas a los mantenimientos “online” que se realizan a estas bombas (pruebas: 24/02/21 y 30/03/23). Los resultados según los registros son todos satisfactorios.
- Como prueba “atípica” (según clasificación del titular), se tiene la realizada el 23/04/2025 aprovechando la parada de la planta para realizar una serie de trabajos en la bomba A según la lista de descargo LD-30383983, asociada a la orden de trabajo WP- 12911635. Según la OT WP12911635, entre otros, se revisa el cierre mecánico (que es sustituido) y se comprueba el hueco axial. El resultado de la prueba, según registro, es satisfactorio.
- La prueba de 24/11/21 es realizada tras el cambio de la bomba, con la OT WP-12732001. En esta prueba los resultados son todos aceptables excepto el de vibración axial, que para los tres modos (aspersión de la contención, LPCI y refrigeración de piscina), supera el valor alto del rango de aceptación. Las vibraciones son un parámetro controlado por el MISICO, no ETFM. A partir de la siguiente prueba (14/02/2022) inclusive, el valor de referencia es modificado, tomando el de la prueba anterior (24/11/2021), y modificando el rango de aceptación.
- Los caudales registrados cumplen en todos los casos los criterios de aceptación para cada modo de funcionamiento, con valores que oscilan entre los siguientes:

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

- Modo aspersión de la contención: entre 270 – 295 l/s.
- Modo LPCI: entre 288 – 300 l/s.
- Modo refrigeración de la piscina de supresión: 329 – 344 l/s.

Bomba C002B

(registros presentados: 09/02/2021, 14/04/2021, 15/07/2021, 15/10/2021, 04/12/2021, 04/03/2022, 10/06/2022, 30/08/2022, 20/11/2022, 24/02/2023, 25/05/2023, 21/06/2023, 22/09/2023, 27/10/2023, 25/01/2024, 26/04/2024, 24/07/2024, 24/10/2024, 22/01/2025, 29/04/2025)

- La inspección no pudo revisar el registro de julio de 2025, al no disponer del mismo durante la inspección.
- En el caso de la bomba B el procedimiento de prueba es el E12-A39-3M, revisado durante la inspección. Según los registros presentados (a falta del registro de julio de 2025), se han realizado pruebas cada 3 meses, de acuerdo con lo requerido por los RV aplicables, con algunas pruebas adicionales asociadas a los mantenimientos “online” que se realizan a estas bombas (pruebas: 14/04/21 y 21/06/23). Los resultados según los registros son todos satisfactorios.
- Los caudales registrados cumplen en todos los casos los criterios de aceptación establecidos para cada modo de funcionamiento, con valores que oscilan entre los siguientes:
 - Modo aspersión de la contención: entre 269 – 285 l/s.
 - Modo LPCI: entre 285 – 299,7 l/s.
 - Modo refrigeración de la piscina de supresión: 329 – 336 l/s.

Otros aspectos relativos a los registros de pruebas

Adicionalmente, y como complemento de los registros de prueba, el titular entregó a la inspección un gráfico de tendencia del caudal registrado en la prueba de las bombas A y B en el modo de refrigeración de la piscina de supresión. En dicho gráfico se mostraban los caudales medidos y los límites de referencia inferior y superior según MISICO. Adicionalmente se incluían los valores numéricos de estas variables, con algunas observaciones asociadas a ciertos registros.

Sobre estos datos la inspección revisó los siguientes aspectos, todos ellos relativos a la bomba C002A, tendencia que fue tomada como ejemplo para su análisis con el titular:

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

- Aclaración del LIAB = 318 l/s (límite inferior de referencia según MISICO): el titular aclaró a la inspección que tras el cambio de la bomba A en noviembre de 2021 (OT WP-12732001), de forma errónea se establece un nuevo límite inferior de referencia de MISICO (LIAB) igual a 318 l/s, en el sistema de seguimiento de valores de prueba () inferior al límite establecido en el RV 3.6.2.3.3, de 327,8 l/s (incluyendo incertidumbres según IS-32). Este error no afectó al procedimiento E12-A06-3M, ni sus criterios de aceptación. Este error se corrigió en marzo de 2023, una vez fue detectado. El titular aclaró que este error no tuvo impacto en la verificación del límite establecido según las ETFM.
- NC-29183: el titular entregó a la inspección la NC-29183, que afectaba a las dos bombas, A y B, emitida en noviembre de 2020. Esta NC planteaba dudas sobre el rango de los indicadores de presión utilizados en las pruebas trimestrales de MISICO, para la medida de la presión de aspiración y descarga de las bombas del sistema E12 (entre otros). El titular indica que las presiones de aspiración y descarga de las bombas no son valores cuya vigilancia directa sea exigida por MISICO, y no tienen valor de referencia establecida. Para esta NC se habían abierto cuatro acciones de análisis y corrección de esta anomalía, y por otra parte se había abierto la Condición Anómala 2020-37, para valorar el potencial impacto de la desviación. Fruto de esta NC se modificaron los procedimientos de vigilancia para realizar con instrumentación temporal de precisión la medida de la presión diferencial en las bombas E12C002A/B, y adicionalmente se restablecieron los valores de referencia a partir de la nueva instrumentación. El titular añadió que la instrumentación de precisión actualmente empleada es la que se implantó fruto de esta NC.

3. Asistencia a la prueba.

La inspección asistió a la prueba del RV 3.6.2.3.3, lazo B, realizada según el procedimiento de vigilancia E12-A39-03M, Rev. 28, de septiembre de 2025 (comprobación del caudal del E-12 lazo B en su modo “refrigeración de la piscina”).

Dicha prueba se realizó el día 14 de octubre de 2025, estando la planta en modo 5 de operación, en el proceso de arranque tras la recarga 25.

La inspección realizó comprobaciones en campo (zona de la bomba C002B y de la instrumentación local utilizada para la prueba) y en la Sala de Control. A continuación, se describen los aspectos verificados en cada ubicación.

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

Desde Sala de Control

Previamente la inspección solicitó comprobación del prerequisite de realización de la prueba E12-A02-01M, "Revisión, estado de válvulas y llenado del Lazo B". El titular presentó el registro de esta prueba, que había sido realizada el 14/10/2025, unas horas antes de la prueba de caudal objeto de la inspección.

De la revisión de la misma pudo verificarse que los criterios de aceptación habían sido alcanzados en todos los casos sin ninguna observación ni acción ulterior.

El titular, en Sala de Control, realizó una pequeña reunión de pre-job con el personal implicado tanto en Sala de Control (Operador del Rx y Supervisor de Sala) y en campo con objeto de repasar los principales hitos de la prueba e instrucciones del procedimiento. En este pre-job se chequeó que la instrumentación de medida necesaria para la prueba estaba convenientemente dispuesta e instalada en los puntos previstos del sistema (dPi de precisión, polímetro e instrumentos de medida de vibraciones). Se realizó asimismo por parte del Supervisor un repaso de la secuencia de prueba y se coordinó con el personal que iba a estar en campo las comunicaciones necesarias para el desarrollo de la misma.

Tal y como se indicaba en el PV, la dinámica de prueba consistía en estrangular inicialmente la válvula F003B hasta un 5 % de posición desde su CM S35B (instrucción 12 del procedimiento) para posteriormente ir abriéndola progresivamente hasta conseguir un caudal en el indicador de caudal R603B dentro del rango de aceptación de las Tablas I, II y III del procedimiento (Tabla I: modo Aspersión Contención; Tabla II: modo LPCI; Tabla III: modo refrigeración de piscina).

El titular explicó que para conseguir el porcentaje de apertura necesario en la F003B se actuaría sobre su CM dándole "pequeños toques" hasta ajustar por aproximaciones sucesivas al caudal deseado. El porcentaje de apertura de la F003B se podía leer en su indicador E12R611B.

Una vez se estabilizase el caudal, se comunicaría con los técnicos en campo para que por su parte tomaran la media de un minuto de la presión diferencial en la instrumentación instalada y adicionalmente, se registrara también la medida de vibraciones con los instrumentos instalados en la bomba C002B en direcciones horizontal y axial. La medida de campo para el dP se transmitía en voltios al personal de SC, que mediante una fórmula la transformaban en delta P en Kg/cm². Dicha fórmula no está recogida en el procedimiento E12-A39-03M, sino en la OT de instalación del instrumento de dP (OT WG-12940419).

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

En lo que respecta al caudal, como se ha indicado se dispone de indicador en Sala de Control (E12R603B), que fue el utilizado durante la prueba para el ajuste y registro del caudal.

El alineamiento inicial previsto para la prueba se describe a continuación, y el mismo fue verificado por la inspección (alineamiento de lazo B en reserva):

- Válvula F004B de aspiración de la piscina de supresión abierta.
- Válvula F048B de baipás de cambiadores cerrada.
- Válvula F068B de salida de agua de refrigeración de cambiadores del E-12 cerrada (agua procedente del sistema P40).
- Válvula F064B de mínimo flujo de la bomba C002B cerrada.
- Válvula F003B de salida de cambiadores completamente abierta.
- Válvula F024B de prueba (descarga a la piscina de supresión) cerrada.

La inspección asistió a las maniobras realizadas por el personal de Sala de Control, durante esta prueba: como paso inicial se arrancó la bomba C002B con su CM S03B (instrucción 9), comprobándose que abrió la válvula F064B de mínimo flujo (apertura auto con bomba C002B en marcha y caudal inferior a 66 l/s, según información del titular), ya que la descarga de la bomba a la piscina estaba inicialmente aislada mediante la F024B cerrada. Con esta maniobra, el titular constató asimismo la apertura de la válvula F046B (retención en la línea de mínimo flujo), observándose en campo, a través de un auxiliar de operación según indicó el titular, las turbulencias en la zona de la piscina de supresión donde se produce la descarga. Este último registro es parte del PV E12-A39-03M, para dar cumplimiento al RV 5.6.2.5 (comprobación válvulas de retención según MISICO).

Posteriormente, y según la instrucción 12 del PV, el operador estranguló, desde su posición 100 % abierta, la válvula F003B hasta un 5 % de posición. Para ello utilizó el CM de la válvula S35B dando pequeños *toques* en el sentido de válvula “cerrada” y comprobando su efecto en el registrador R611B, en el que puede leerse el porcentaje de apertura de la F003B.

Seguidamente el operador procedió a abrir la válvula F024B de prueba, que permite la descarga del caudal circulante por la línea de prueba a través de la F003B. En ese mismo instante se produjo el cierre automático de la válvula de mínimo flujo, como pudo observarse posteriormente al revisar las gráficas del SIEC entregadas a la inspección (se explica más adelante en esta acta).

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

Con la F003B al 5 % de apertura el personal de operación comprobó el caudal circulante en el R603B, registrándose un valor de 270 l/s. Al estar este caudal dentro del rango de aceptación de la Tabla I del PV, [267,9 – 275,4] l/s, no hacía necesario una actuación ulterior sobre la F003B (con dicho grado de apertura se cumplía el caudal mínimo por ETFM, igual a 267,9 l/s, límite inferior del intervalo). Este primer punto de medida comprobaba el caudal del E-12 en su modo de *aspersión de la contención*, RV 3.6.1.7.3/II (aunque este modo no estaba dentro del alcance de la inspección, con el mismo PV y prueba se verifican también los modos de aspersión de la contención y LPCI).

En lo que respecta a la medida de la presión diferencial y de las vibraciones de la bomba (variables a registrar según MISICO), el titular procedió según se indica en la instrucción 15 del PV (y sucesivas similares a ésta), tomando la media de un minuto de la presión diferencial en la instrumentación de precisión instalada y tomando localmente lectura de la amplitud de las vibraciones en los cojinetes de la bomba en dirección horizontal y axial. En cuanto a la presión diferencial, se tomaba la medida en campo y se comunicaba a Sala de Control, expresada en voltios, y era el operador el que mediante fórmula transformaba el valor en voltios a kg/cm².

Seguidamente y mediante las instrucciones 18/23, se procedió a abrir lentamente la válvula F003B actuando nuevamente en su CM S35B mediante pequeños toques, hasta conseguir unos caudales dentro de los rangos de aceptación de la Tabla II, para el modo LPCI, y Tabla III, para el modo de refrigeración de la piscina de supresión, este último, objeto de la inspección.

Los valores de caudal, así como de porcentaje de apertura de la válvula F003B, fueron los siguientes:

- Modo LPCI: Q = 290 l/s; F003B al 6,3 % aprox (tomado del SIEC).
- Modo refrigeración de la piscina de supresión: Q = 330 l/s; F003B al 12,4 % aprox (tomado del SIEC).

En ambos casos los caudales cumplieron los criterios de aceptación del PV y ETFM. En el indicador R611B del panel de SC se pudo comprobar el porcentaje de apertura de la F003B, registrándose valores algo superiores a los indicados por SIEC, en particular el porcentaje de apertura era de 10 % aprox. para el modo LPCI y 15 % aprox. para el modo de refrigeración de la piscina de supresión.

Siguiendo el procedimiento (instrucción 21), para el modo LPCI el titular tomó lectura de la presión en la descarga de la bomba en el indicador R008B, ya que esta variable es requerida por el RV 3.5.1.4/I/B.

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

Por último, y de acuerdo con la instrucción 27 del procedimiento el titular procedió a tomar las lecturas de las temperaturas de los cojinetes de la bomba, para lo cual el personal de Operación tuvo que esperar a su estabilización en base al criterio del procedimiento de que *tres medidas espaciadas 10 minutos den una discrepancia entre ellas menor de 3 %*.

Para finalizar la prueba y restaurar las condiciones del sistema el personal de Operación llevó a efecto las siguientes acciones:

- Instrucción 31: para el cierre de la válvula F024B de prueba comprobando que vuelve a abrir la válvula F064B (mínimo flujo de la bomba).
- Instrucción 32: parada de la bomba C002B (CM S03B).
- Instrucción 33: para el cierre de la válvula F064B de mínimo flujo.
- Instrucción 35: para la apertura completa de la válvula F003B.

Adicionalmente, y para poder analizar más en detalle las variables de interés para la prueba, la inspección solicitó el registro gráfico de las siguientes variables (SIEC) con su evolución a lo largo de la prueba:

- Presión en la descarga de la bomba.
- Caudal (R603B).
- Bomba de llenado (marcha / parada).
- Nivel de la piscina de supresión.
- Posición de la F064B.
- Posición de la F003B.
- Posición de la F0024B.

De la revisión de estas gráficas se pudo corroborar lo anteriormente indicado en cuanto a las maniobras presenciadas en la Sala de Control y la evolución de las variables.

Desde campo (zona bomba E12C002B y ubicación de instrumentación local)

Las actividades que observó la inspección fueron:

- Conexión del instrumento de dP de precisión (ID L39MH-160I) a los picajes de los instrumentos PI R002B (aspiración bomba E12-B), y R008B (descarga bomba E12B, aguas abajo de la línea de mínimo caudal). En dicha operación, realizaron un venteo/purga de las líneas de conexión al instrumento.

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

Tras el arranque de la bomba, el titular realiza un nuevo venteo/purga de las conexiones del instrumento de dP de precisión.

A este respecto, la inspección observó que:

- Los venteos de las líneas de conexión no estaban recogidos en el procedimiento.

El titular indicó que no hay procedimiento escrito para purgar un transmisor. El venteo/purga realizado consiste en dejar salir agua hasta que ya no salga aire.

- No hay una actividad de verificación de la instalación del instrumento dP de precisión, tras los venteos/purgas, usando, por ejemplo, los valores observados en PI R002B y R008B.

El titular señaló que la verificación que se hace del dPI es la propia calibración del transmisor de presión diferencial y la calibración del voltímetro que se conecta.

- Arranque de la bomba E12C002B, y primer punto de prueba.

Tras el arranque y estabilización inicial, el PI R008B marcaba $\sim 13 \text{ kg/cm}^2$, y el R002B $\sim 0,8 \text{ kg/cm}^2$ ($12,2 \text{ kg/cm}^2$ de presión diferencial). La ventilación del cubículo de la bomba (X73ZZ004) estaba arrancada.

Tras integrar la señal del instrumento de dP de precisión mediante el polímetro, durante 1 minuto, el valor obtenido fue de 3,50 V, que corresponden a $12,5 \text{ kg/cm}^2$, según ecuación recogida en la OT WP-12940419.

- Segundo punto de prueba

Tras la estabilización de la situación, el PI R008B marcaba $\sim 12 \text{ kg/cm}^2$, y el R002B $\sim 0,8 \text{ kg/cm}^2$ ($11,2 \text{ kg/cm}^2$ de presión diferencial).

Tras integrar la señal del instrumento de dP de precisión mediante el polímetro, durante 1 minuto, el valor obtenido fue de 3,27 V, que corresponden a $11,35 \text{ kg/cm}^2$, según ecuación recogida en la OT WP-12940419.

- Tercer punto de prueba

Tras la estabilización de la situación, el PI R008B marcaba $\sim 8,5 \text{ kg/cm}^2$, y el R002B $\sim 0,8 \text{ kg/cm}^2$ ($8,3 \text{ kg/cm}^2$ de presión diferencial).

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

Tras integrar la señal del instrumento de dP de precisión mediante el polímetro, durante 1 minuto, el valor obtenido fue de 2,64 V, que corresponden a 8,2 kg/cm², según ecuación recogida en la OT WP-12940419.

- Parada de la bomba

Antes justo de parar la bomba, el PI R008B marcaba ~22-24 kg/cm², debido al cierre de la válvula F024B, de descarga a la piscina de supresión, y apertura de la válvula de línea de mínimo flujo F064B.

- Venteo del sistema

Siguiendo la instrucción 40 del E12-A39-03M, las válvulas FF106 y FF107 fueron abiertas, observándose la salida de agua la mayor parte del tiempo. Tras dicha operación, dichas válvulas fueron cerradas.

Resultados obtenidos en la prueba

El titular entregó a la inspección el registro de prueba E12-A02-01M, el cual figura como prerequisite de la prueba objeto de la inspección.

La prueba aparece como realizada el día 14/10/2025, a las 11 h (a.m.), previo al inicio de la prueba de la bomba C002B objeto de la inspección.

De la revisión del procedimiento de prueba asociado, E12-A02-01M, la inspección constató que su propósito era la comprobación de que las válvulas del lazo "B" del RHR, en sus modos LPCI, aspersión de la contención y refrigeración de la SP, estaban posicionadas correctamente con el lazo en reserva, y adicionalmente, que el lazo se encontraba suficientemente lleno de agua. Todo lo anterior era compatible con el estado del lazo "B" del RHR previo al inicio de la prueba objeto de la inspección.

Este procedimiento tenía una periodicidad mensual y daba respuesta a múltiples requisitos de vigilancia, tanto de condición 1, 2 y 3 como de condición 4 y 5. En el caso particular de este registro la planta estaba en modo 5, y a continuación se iba a realizar la prueba de la bomba C002B, que como ha sido indicado anteriormente era objeto de la inspección. Los criterios de aceptación de este procedimiento son:

- *"Que las localizaciones susceptibles de acumulación de gases del Lazo "B" están suficientemente llenas de agua están llenas de agua mediante venteo de los puntos elevados".*
- *"Que cada válvula manual, motorizada o automática situada en el camino de flujo y no esté enclavada, sellada o asegurada de cualquier otra manera en su posición, está en su posición correcta".*

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

De la revisión del registro de esta prueba, y en particular, de la Hoja de Toma de Datos (hoja 9 del procedimiento), se comprueba que son satisfechos los criterios de aceptación.

Asimismo, el titular entregó a la inspección el registro asociado a la prueba de la bomba del lazo B del sistema E-12, según el procedimiento de prueba E12-A39-03M Rev.28, objeto principal de la inspección.

En la primera página, como observación, se indica que hasta la aprobación de la PC-03-24 al DOE 01 (ETFM) se requiere la toma del valor de presión diferencial de la bomba tras el paso 16 de ajuste de caudal a 267,9 l/s, verificando que el valor obtenido es mayor o igual a 11,57 Kg/cm² (con incertidumbres incluidas según IS-32). Esta medida se corresponde con el modo de Aspersión de la Contención, y con la PC citada se incluirá un requisito por ETFM de presión diferencial que en la versión vigente no es exigido. El titular se ha comprometido, hasta que dicha PC sea aprobada, a realizar esta medida y verificar su cumplimiento, como se ha indicado anteriormente en el Acta.

La inspección constató que en esta prueba fue realizada la medida de la presión diferencial con resultado satisfactorio (12,5 kg/cm²).

En lo que respecta a los resultados consignados en el cuerpo del procedimiento (hojas 1 a 12 del procedimiento) y en la Hoja de Toma de Datos (hojas 13 y 14 del procedimiento), cabe destacar lo siguiente:

- Los instrumentos de medida, dPI de precisión (L39MM-160I), polímetro (L39EM-909I) y medidor de vibraciones (L39EM-1382M), estaban dentro del período de vigencia de su calibración.
- Se verificó la actuación de las válvulas de retención F046B (según paso 11 del procedimiento) y F031B (según paso 14 del procedimiento), con resultado satisfactorio (RV 5.6.2.5).
- De lo registrado en la tabla de la hoja 13 de toma de datos, correspondiente al modo de Aspersión de la Contención, se comprueba que se cumple el criterio de aceptación, con un caudal de la bomba de 270 l/s (> 267,9 l/s). Esta verificación da cumplimiento al RV 3.6.1.7.3 de operabilidad del RHR "B" en su modo de aspersión de la contención primaria en CO 1, 2 y 3.
- De lo registrado en la tabla de la hoja 14 de toma de datos, correspondiente al modo LPCI, se comprueba que se cumple el criterio de aceptación, con un caudal de la bomba de 290 l/s (> 284 l/s). Esta verificación da cumplimiento al RV de operabilidad del RHR "B" en su modo LPCI en CO 1, 2 y 3 (RV 3.5.1.4) y en modos 4 y 5 (RV 3.5.2.5).

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

- De lo registrado en la tabla de la hoja 14 de toma de datos, correspondiente al modo de refrigeración de la piscina de supresión, se comprueba que se cumple el criterio de aceptación, con un caudal de la bomba de 330 l/s ($> 327,8$ l/s). Esta verificación da cumplimiento al RV 3.6.2.3.3 de operabilidad del RHR "B" en su modo de refrigeración de la piscina de supresión en CO 1, 2 y 3. Este RV era el principal objeto de la inspección.
- Adicionalmente, el titular refleja los resultados de medida de vibraciones y temperaturas de los cojinetes de la bomba. Las temperaturas se registran, pero no están sometidas a criterio de aceptación ni por ETFM ni por MISICO, mientras que las vibraciones se verificaron que cumplía con los criterios de aceptación aplicables por MISICO, en todos los modos/caudales de medida.

4. Revisión de los certificados de calibración de los instrumentos de medida utilizados durante las pruebas.

Medida del caudal de la bomba C002B:

Esta variable fue registrada durante la prueba en el indicador FI R603B de Sala de Control, que recibe señal del transmisor FT N015B, de la presión diferencial sobre el orificio restrictor que sirve como elemento primario FE N014B. El transmisor FT N015B, además, envía señal al indicador de caudal del E12 en el Panel de Parada Remota (indicador R005B), variable que entra dentro del alcance de las ETFM con el RV 3.3.3.2.3 de calibración de canal, con frecuencia de realización de 24 meses.

El titular presentó a la inspección:

- El registro de la última calibración realizada al indicador FI R603B (OT WT-12852795, ejecutada el 27/06/2025, mediante PS-0786I).
- El registro de la última calibración realizada al transmisor N015B (OT WT-12852793 ejecutada el 27/06/2025, mediante PS-0786I).

En el registro consta que el resultado fue "correcto", sin ninguna observación adicional. Como trabajos realizados figura la calibración del transmisor N015B, comprobación al 50 %, cambio de la junta tórica de la tapa y comprobación del lazo. En el informe de mediciones, adjunto al registro, se indica el valor encontrado.

- Hojas de datos del PS-0786I cumplimentadas con los resultados de la prueba de calibración de los transmisores e indicadores de caudal de Sala de Control y Panel de Parada Remota. Esta prueba es la realizada el 27/06/2025, comentada en

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

párrafos anteriores, que incluye el transmisor N015B, e indicadores R603B de Sala de Control y R005B del Panel de Parada Remota. En todos los casos se indica que los resultados obtenidos son “satisfactorios”, sin ninguna observación adicional.

Medida de la ΔP de la bomba:

Para la medición de dP de la bomba se utiliza un transmisor de presión diferencial de precisión entre los puntos PI R002B (aspiración bomba E12-B), y R008B (descarga bomba E12B, aguas abajo de la línea de mínimo caudal). A dicho transmisor se acopla un polímetro digital para observar la indicación en voltios (V) del transmisor, y realizar el valor medio durante el tiempo de medida. Dicho valor en voltios es transformado posteriormente a kg/cm^2 según ecuación recogida en la OT WG-12940419.

El titular aportó:

- La última contrastación (no calibración) realizada al polímetro digital marca nº ID L39EM-909I que fue utilizado durante la prueba (informe EM-9091-A16) realizado según la gama 8987I. Este proceso fue realizado el 18/10/2024 e incluye la verificación de las distintas variables que puede medir el aparato (intensidad, resistencia, voltaje, frecuencia, etc.). En todos los casos se consignó como resultado “pasa”, esto es, la lectura obtenida estaba dentro del intervalo de límites definido en cada caso. Según aclaró el titular, a preguntas de la inspección, esta contrastación era válida hasta el 18/10/2025 (valor recogido en el registro del procedimiento E12-A39-03M de la prueba de 14/10/2025, y coincidente con la periodicidad del plan de mantenimiento MI05879 del instrumento, asociado a la gama 8987I antes citada, y coincidente según etiqueta del instrumento mostrado a la inspección).
- OT WG-12940419, de 14/10/2025, correspondiente a la instalación, la calibración in situ, y la retirada tras finalizar la prueba, del transmisor de presión diferencial de precisión L39MH-160I, que fue utilizado durante la prueba.

Las instrucciones de conexión (lado positivo y negativo) del instrumento están recogidas en la OT, así como la ecuación de conversión de Voltios (V) a kg/cm^2 .

- El transmisor de presión diferencial de precisión L39MH-160I es calibrado en el rango 0-20 kg/cm^2 , mediante PGMP-0469I, siendo el valor encontrado dentro del rango esperado según registro adjunto a la OT.

Los instrumentos antes citados coinciden con los recogidos en el registro del procedimiento E12-A39-03M de la prueba de 14/10/2025.

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

5. Revisión del estado del sistema E-12 (entradas PAC, OT correctivas, Cambios temporales, Condiciones Anómalas, ...).

Sustitución de bombas-motores E12C002A/B

- E12C002A (en noviembre 2023, recarga R23). Con la OT WP-12732001 se implementa una acción de mantenimiento preventivo periódico consistente en la sustitución del motor y bomba, no respondiendo a ningún problema específico. El titular añade que tras la sustitución no se observaron cambios significativos en el funcionamiento. Para restaurar la operabilidad tras el cambio de la bomba se ejecuta el RV de prueba de caudales, estableciéndose nuevos valores de referencia para MISICO.
- E12C002B (septiembre-octubre 2025, recarga R25). El titular indicó que en la presente recarga estaba prevista la sustitución, por este mismo programa de mantenimiento preventivo, de la bomba C002B. Finalmente la sustitución ha sido pospuesta para la próxima recarga. Al respecto el titular entregó a la inspección el documento DTI-25/031, que lleva por título “Valoración de la periodicidad de la revisión general de la bomba del RHR E12C002B. Aplicación a Recarga 25”. En este informe el titular justifica técnicamente la factibilidad de posponer la revisión general de la E12C002B a la próxima recarga, debido a causas sobrevenidas durante la recarga actual. Se indica en el mismo que las normas aplicables no establecen un período fijo para esta revisión, sino que depende del funcionamiento observado en la bomba y los resultados de las pruebas periódicas realizadas sobre este equipo. En dicho documento se dice que según recomendaciones de EPRI esta revisión podría pasar a realizarse cada 18 años en lugar de cada 12 años (periodicidad vigente en CN Cofrentes por la que el cambio se debía haber realizado en la R25).

Sobre este deslizamiento a una posterior recarga de la sustitución de la bomba E12C002B, el titular entregó a la inspección el ODM Número 2025 -06, documento firmado por la dirección de la central en el que se analiza la problemática sobrevenida que ha derivado en la decisión de posponer este cambio, y especificando equipos implicados y opciones posibles con un análisis de pros y contras que finalmente sustentan las conclusiones alcanzadas.

Revisión de entradas PAC

El titular facilitó a la inspección, para revisión, un listado con las entradas al GESPAC registradas para el sistema E12 desde el año 2021. La inspección seleccionó, como muestra, para su revisión con el titular las siguientes:

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

- NC-30442, asociada a CA-2021-11, abierta el 16/04/2021, debido a un goteo identificado a través de la tapa del enfriador de aceite de la bomba C002B. Se abre la CA para valorar la operabilidad de la bomba por esta fuga, así como del sistema P40 div. II que refrigera dicho enfriador. En la DIO, revisada durante la inspección, se concluye que la bomba está claramente operable (no se requiere la refrigeración externa de sellos, según modificación de requisitos realizada en documento 12BE0A00198) y el impacto de la fuga de agua sobre la div. II del P40 es despreciable. De forma inmediata se procedió a reapretar la tapa y mediante OT 12767991 se intervino la bomba reduciéndose la fuga a 1 gota cada 7 segundos, con fecha 29/04/2021.
- NC-39641, asociada a CA-2024-08, abierta el 10/03/2024, por una fuga de nuevo en el enfriador de sellos de la bomba, esta vez de 9,8 m3/h. Se abre CA con la misma finalidad que en el caso anterior, y en la DIO se determina que la bomba está claramente operable por las mismas razones que en la CA-2021-11. Con la OT 12884548, de 13/03/2024 se interviene la bomba para reparar el defecto, tras lo cual se constata que no hay fuga. El titular indicó que en el Libro de Operación se había registrado una fuga de 2 gotas/s, y aclaró que este era el valor correcto, siendo erróneo el valor de la NC y CA (9,8m3/h).
- NC-33392, asociada a CA-2022-17, abierta el 03/03/2022, por fallo en el indicador de posición de Sala de Control de la válvula E12F003A (válvula motorizada a la salida del cambiador E12-A). Con esta válvula, tal y como se ha explicado anteriormente en esta acta, se regula el caudal de la bomba durante la prueba de vigilancia. El fallo identificado consistió en una indicación en Sala de Control del 44 % de apertura mientras que localmente se comprobó que la válvula estaba totalmente abierta (según es requerido en su alineamiento, revisado mediante procedimiento equivalente al E12-A02-01M para el E12, lazo A). Se emite la CA para evaluar esta anomalía, respecto a la operabilidad del sistema E-12. En la CA se indica que “se declara inoperable la válvula por MISICO”. Según la DIO se tiene que el resultado es “claramente operable” por lo que no se realiza EVOP. Este resultado se basa, según se refleja en el documento entregado a la inspección de esta CA, en que la indicación de posición de la válvula no es requerida por ETFM/MRO, sino sólo por MISICO. La regulación con esta válvula no es función de seguridad, según se explica, siendo su función de seguridad el estar completamente abierta (modos LPCI, rociado de la contención y refrigeración de piscina en accidente). La regulación con esta válvula del caudal del sistema E-12 es requerida en ciertas situaciones operativas, destacando las pruebas del sistema y el modo de refrigeración de la piscina durante algunas

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

operaciones en la operación normal de la planta (el titular puso, a modo de ejemplo, la necesidad de refrigerar piscina en temporada estival o cuando está funcionando el sistema RCIC).

El titular aclaró a la inspección que la válvula dispone de indicación de posición local, así como de alarma en SC de válvula completamente cerrada (E12-DS7), señal que es independiente de la fallida para indicación en SC. Se indica asimismo en la justificación de la DIO que esta válvula no posee señales automáticas que varíen su posición en base a parámetros, y que la posición de la válvula con el sistema en reserva es completamente abierta.

La inspección observó que: según la entrada PAC NC-33392, en la que se aportan explicaciones similares a las de la CA (expuestas en párrafos anteriores), se indica que con la OT 12799724 se repara el indicador mediante sustitución del mismo y que según dicha OT se especifica que "...el fallo tanto de indicación tanto local como remota es debido a que el indicador local se queda atascado al 50 %...", mientras que en la DIO se afirma que "...Esta indicación [posición totalmente cerrada], en conjunción con la indicación local, puede ser usada por el operador a la hora de arrancar el sistema...", siendo ambas afirmaciones, a priori, contradictorias en cuanto al buen funcionamiento de la indicación local.

- NC-44352, asociada a la OT-12939057, abierta el 29/09/2025, relativa a la válvula E12-F003A, cuya descripción es "No se puede regular caudal con la válvula en la maniobra de cierre". De la revisión de la OT con el titular se tiene que la reparación inicial fue realizada el 30/09/2025. El titular aclaró posteriormente que el 29/09/2025 durante una actuación de la válvula E12F003A se detecta una anomalía durante la maniobra de cierre de la válvula, y se intervino sobre la válvula y se realizó una diagnosis cuyo resultado fue "*todos los valores registrados se encuentran dentro de los criterios de aceptación*", y tras ello, el 30/09/2025, se realizaron las pruebas atípicas asociadas a los requisitos de MISICO de accionamiento e indicador de posición (E12-A24-SRA, E12-A35-24M y PC 078). El titular no declaró inoperable la E12F003A de forma individual, a criterio del turno de operación, al estar el E12-A inoperable como sistema por trabajos de recarga correspondientes a la div. I, como consta en el Diario de Operación (inoperabilidad desde el 21/09/2025 a las 09:10 hasta el 08/10/2025 a las 06:48).

5.1. Operabilidad del sistema E-12 con válvula F003A/B no completamente abierta

A partir de la información proporcionada por el titular sobre la operación del sistema con la válvula E12-F003A/B, se planteó al titular si en las situaciones operativas con la válvula en una posición intermedia, es decir, no completamente abierta, se estaba declarando el sistema inoperable, por no coincidir el alineamiento con el requerido por las ETFM en los modos correspondientes y no recibir dichas válvulas señal de apertura automática en caso de accidente. Tales situaciones, a modo de ejemplo, se daban durante las pruebas trimestrales del E-12 (E12-A39-03M, E12-A06-03M), o durante los períodos que era necesario refrigerar la piscina de supresión durante la operación normal, situación relativamente frecuente en época estival, según explicó el titular.

A esta cuestión se recibió respuesta del titular en el correo electrónico de 13/11/2025, adjuntando un documento con un análisis sobre la operabilidad del sistema E12 cuando se encuentra en servicio en modo refrigeración de la piscina de supresión:

- Como respuesta directa a la cuestión planteada, el titular afirma en dicho documento que “los lazos A y B del sistema RHR no se han declarado inoperables hasta ahora...”, y se aducen una serie de razones para justificar dicho planteamiento.
- Este análisis incluye como acción que “se va incluir a corto plazo una nota en todas las Instrucciones de Operación Normal (ION) del sistema y en los procedimientos de prueba en los que sea necesaria la actuación de la válvula E12F003A/B, alertando de que en caso de iniciación del sistema se abra” y “adicionalmente, se analizará la conveniencia de realizar los cálculos hidráulicos necesarios para validar las situaciones en las que dichas válvulas se encuentren parcialmente abiertas”.
- Posteriormente, y mediante correo del titular de 26/11/2025 se ha comunicado que, en relación con este asunto, el titular informa que ha abierto la entrada PAC NC-45096 con las siguientes medidas:
 - Emitir una Orden de Funcionamiento con el objeto de que en cualquier situación operativa en la que la válvula E12F003A/B no se encuentre totalmente abierta se declaren inoperables los modos LPCI (CLO 3.5.1/3.5.2) y de aspersión de la contención primaria (CLO 3.6.1.7).
 - Modificar las ION o pruebas del POS del sistema E12 (y de otros procedimientos) en las que se acciona la válvula E12F003A/B y deja de estar

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

en posición completamente abierta, para incluir una Nota o Precaución que alerte al grupo de operación de que los modos de LPCI y aspersion de la contención primaria se encuentran inoperables.

Con respecto a la prueba presenciada por la inspección, la posible INOPERABILIDAD del sistema E12-B derivada por el cierre parcial de la válvula F003B no aplicaría, según indicó el titular, puesto que todo el lazo B se encontraba INOPERABLE previamente, siendo necesario la realización (con resultado satisfactorio) de la prueba presenciada (E12-A39-03M) para devolver el sistema E-12B a OPERABLE, tras la cual la válvula F003B es dejada en posición completamente abierta.

6. REUNIÓN DE CIERRE

La Inspección del CSN comunicó en la reunión de cierre a los representantes de la instalación las potenciales desviaciones identificadas en el transcurso de la inspección:

- Sistema P-54 – Problemática de superación de la temperatura de rocío del aire del sistema y consumo anormal de la alúmina en las torres de secado.

Esta problemática fue detectada por el titular, al menos, desde 2022, y ha dado lugar a diversas entradas PAC y condiciones anómalas, sin que la problemática se haya resuelto finalmente (al menos la de superación del punto de rocío), y sin que haya una entrada PAC para el seguimiento integral de la misma, teniendo en cuenta las medidas implantadas previamente, en curso, así como de las futuras a implementar, ni en donde haya verificado la efectividad e idoneidad de las realizadas hasta la fecha, ni establezca acciones para verificar la efectividad e idoneidad de las futuras acciones y poder dar por resuelta la problemática, tras ser trasladadas a los procesos/procedimientos de planta.

- Posicionamiento de la válvula E12F003A/B fuera de su alineamiento requerido para accidente (completamente abierta).

El titular modifica la posición de la válvula E12F003A/B fuera de su alineamiento requerido para accidente (completamente abierta) en situaciones tales como las pruebas de las bombas E12C002A/B o en modo refrigeración de la piscina de supresión, en donde dicha válvula es cerrada parcialmente (para regular caudal).

En dichas situaciones, el titular no declaraba INOPERABLE el tren correspondiente del E-12.

Si bien, tras la inspección, el titular ha informado al CSN, mediante correo electrónico de 26/11/2025 que ha abierto la entrada PAC NC-45096 con

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

medidas al respecto (declarar INOPERABLE, cuando corresponda, los modos LPCI y aspersión de contención en caso de que la válvula E12 F003 no esté completamente abierta, e incluir precaución al respecto en procedimientos).

- El EFS (documento oficial de explotación, DOE) no recoge, para el caso del sistema P54, los valores analíticos de caudal de aire requerido (sí son recogidos en el DBD, Documento de recopilación de Bases de Diseño, que no es DOE), aunque si bien, el EFS referencia al DBD a dicho respecto. La inspección no pudo determinar qué documentación del titular (p.ej. procedimiento) rige el contenido e información del EFS, y que información debe incluirse sus cambios.

El titular se comprometió a analizar dicha cuestión.

- Relativo a la prueba y procedimiento E12-A39-03M:
 - El procedimiento no recoge una instrucción de verificación de que la válvula de mínimo caudal F064B ha cerrado con bomba en marcha y caudal superior a 66 l/s.

El titular se comprometió a analizar la inclusión de dicha instrucción, tanto para este procedimiento, como otros.

- El procedimiento no tiene definido un tiempo de espera para la verificación del cumplimiento de la función de la válvula de retención F031B (paso 39 del procedimiento).

El titular se comprometió a analizar la inclusión de dicha instrucción, tanto para este procedimiento, como otros.

- Impacto de los resultados de las pruebas de las curvas de la bomba en los análisis hidráulicos que soportan los análisis de accidentes:

El titular no tiene documentado el proceso de revisión del impacto de dichas curvas en análisis hidráulicos, p.ej. la verificación de no superación del caudal de runout. Tampoco ha podido observarse que tenga un listado de posibles análisis afectados.

El titular señaló que analizaría dicha cuestión.

- Venteo del lazo B al finalizar la prueba de la bomba según E12-A39-03M.

El titular señaló que realiza dicha acción como “buena práctica” y que no supone la necesidad de ejecutar de nuevo el procedimiento E12-A02-01M.

La inspección no ha podido identificar que la realización de la prueba se haya tenido en cuenta en los análisis respectivos de llenado de líneas, concretamente en E12-5A312 Rev.1 y E12-5A168 Rev.3.

Según el titular, la ejecución de E12-A02-01M garantiza el suficiente llenado del sistema, según la situación operativa correspondiente, por lo que no es necesario analizar concretamente el efecto de la prueba de la bomba.

- Rotámetros del sistema P-54: el titular realiza una serie de actividades de verificación sobre dichos instrumentos sin estar procedimentado y sin tener establecidos criterios de aceptación. El titular tampoco tiene, a priori, determinado qué información de los certificados de calibración emitidos por el laboratorio () es utilizada en dicho proceso.

Además, la inspección ha identificado una serie de posibles deficiencias, inconsistencias/incoherencias, errores de concepto, ..., en relación con consideraciones de estos instrumentos en distintos análisis, que han quedado documentados en el cuerpo de Acta.

Igualmente, los representantes dieron las facilidades necesarias para el correcto desarrollo de la inspección.

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980, 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear, el Reglamento sobre instalaciones nucleares, radiactivas y otras actividades relacionadas con la exposición a las radiaciones ionizantes aprobado por el Real Decreto 1217/2024, de 3 de diciembre, así como la autorización referida, se levanta y se suscribe la presente acta firmada electrónicamente.

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

ANEXO I. PARTICIPANTES EN LA INSPECCIÓN

Inspección del CSN:

Representantes del titular:

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

ANEXO II. AGENDA DE INSPECCIÓN

1. Reunión de apertura:

- Presentación; revisión de la agenda; objeto de la inspección.
- Planificación de la inspección (horarios).

2. Alcance de la inspección.

2.1. Revisión de los pendientes relacionados con una última inspección de requisitos de vigilancia no relacionada con HVAC (CSN/AIN/COF/22/1011).

- Hallazgos derivados de la inspección y acciones GESPAC asociadas.
- Otras acciones GESPAC derivadas de la inspección.

2.2. Respecto al RV 3.6.2.3.3: "Verificar que cada una de las bombas requeridas del RHR pueden desarrollar un caudal mayor o igual de 327,8 l/seg recirculando a través del cambiador de calor asociado a la piscina de supresión".

2.2.1. Revisión del procedimiento de vigilancia aplicable.

2.2.2. Revisión documental de las últimas pruebas realizadas. Periodo: Desde 2021.

2.3. Asistencia a prueba.

Se asistirá a la prueba del RV 3.6.2.3.3.

2.4. Revisión del estado del sistema E-12 en lo relativo a posibles aspectos que pudieran afectar al desarrollo de la prueba (entradas PAC, OT correctivas, Cambios temporales, Condiciones Anómalas, ...).

2.7 Revisión de los certificados de calibración de los instrumentos de medida utilizados durante las pruebas.

3. Reunión de cierre.

- 3.1. Resumen del desarrollo de la inspección.
- 3.2. Identificación preliminar de potenciales desviaciones y hallazgos

Anexo de la Agenda

Listado de documentos que se solicitan para el correcto desarrollo de la inspección

(Punto 2.1 de la Agenda)

Información y documentación que debe estar disponible durante la inspección

(Punto 2.6 de la Agenda)

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100