

CSN/AIN/COF/21/989

Hoja 1 de 8

Nº EXP.: COF/INSP/2021/441

ACTA DE INSPECCIÓN

funcionarios del Consejo de Seguridad Nuclear, acreditados como inspectores,

CERTIFICAN: Que el día dieciséis de junio de dos mil veintiuno se ha llevado a cabo una inspección mediante videoconferencia entre los mencionados inspectores, y el personal acreditado por parte de la central nuclear de Cofrentes, en adelante CNC, emplazada en el término municipal de Cofrentes (Valencia). Esta instalación dispone de Renovación de la Autorización de Explotación concedida por Orden TED/308/2021 por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, de fecha diecisiete de marzo de dos mil veintiuno.

La inspección fue atendida por los representantes del titular (Licencia y Seguridad), (Servicio Técnico de Cofrentes), (Servicio Técnico Nuclear) y (Servicio Técnico de Cofrentes) quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la misma.

La inspección tenía por objeto la revisión de varias cuestiones relacionadas el seguimiento y la supervisión de las acciones post-Fukushima en el ámbito mecánico y estructural que se encontraban listadas en la agenda de inspección cuya referencia es CSN/AGI/IMES/COF/21/13, y se incluye como Anexo 1 de la presente acta, que fue enviada al titular antes de la inspección.

Los representantes del titular de la instalación fueron advertidos previamente al inicio de la inspección 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 notifica a los efectos de que el titular exprese qué información o documentación aportada durante la inspección podría no ser publicable por su carácter confidencial o restringido.

El titular manifestó que toda la información o documentación aportada durante la inspección tiene carácter confidencial y restringido, y solo podrá ser utilizada a los efectos de esta inspección, a menos que expresamente se indique lo contrario.

Asimismo, se presta autorización para la celebración en el día de la fecha de las actuaciones inspectoras del CSN, de acuerdo con lo establecido en el artículo 2 de la Ley 15/1980 de creación del CSN y Capítulo I del Estatuto del CSN aprobado mediante Real Decreto 1440/2010, que han sido propuestas por la inspección. Los documentos que se aporten a la inspección en el curso de la actuación quedaran incorporados al Expediente electrónico, así como el acta de inspección y tramite de alegaciones y diligencias en donde se documente lo actuado.

Se declara expresamente que las partes renuncian 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.

De la información suministrada por el personal técnico de la instalación a requerimiento de la inspección, así como de las comprobaciones documentales realizadas directamente por la misma, se obtienen los resultados siguientes:

La inspección abordó inicialmente el punto 2(a) de la agenda para lo que solicitó revisar el listado Órdenes Cambio de Proyecto (de ahora en adelante OCP) que afectan a Estructuras, Sistemas y Componentes (en lo sucesivo ESC) incluidas en el listado de equipos con HCLPF de 0.3g (referencia de CNC K93-5A068) y están listadas en el documento de respuesta a la PIA de la RPS de 2020 CSN/PIA/CNCOF/COF/2005/18. Tal y como confirmaron los representantes del titular esta tabla se corresponde con todas las OCP emitidas desde la fecha de edición de la versión 5 del informe de IPEEE sísmico hasta la fecha de corte de la última RPS. Siguiendo un procedimiento de muestreo se examinaron las siguientes:

- **OCP 5377, renovación de los cargadores de batería de la Div. III (E22S006/S007)**, motivada por la sucesión de hasta 8 disparos por sobretensiones espurias. La inspección solicitó su correspondiente evaluación de seguridad, con el objetivo de verificar cómo se había llevado a cabo correctamente la consideración del margen sísmico del nuevo cargador.

Se mostró a la inspección la evaluación de seguridad que se encontraba incluida en el punto 2.1.2 del paquete documental de la OCP, con fecha de aprobación de 27/11/2017. El titular explicó que al estar este equipo dentro del listado de ESC que tienen HCLPF de 0.3g (equipos con margen sísmico del documento K93-5A068 anteriormente citado) y, de acuerdo con la metodología desarrollada para el mantenimiento del margen y expuesta en el contexto de la RPS de 2020, se había diseñado directamente para el espectro envolvente del SSE y del SME. De esta manera se cumplía con la base de licencia y la base de diseño de CNC.

En cuanto a su ejecución, la inspección preguntó acerca de las empresas contratistas que habían suministrado el servicio y que se mencionan en la evaluación de seguridad, esto es, . El titular aclaró que se lanzó un proceso de licitación para el suministro cuyo adjudicatario fue la empresa empresa registrada como agente de compras, por lo que esta misma contrató a Tecnatom para el proceso de dedicación de estos componentes, al tratarse de un componente de grado comercial.

La inspección examinó el informe de dedicación realizado por de referencia E22-5A239 aprobado por SETCO (Servicio Técnico de Cofrentes) el 25/7/2017 en el que se describe, entre otras cosas, el proceso llevado a cabo de acuerdo con la especificación de CNC E22-4A028. En este documento se indicaba que se había calificado de acuerdo con la IEEE 344 de 1987 mediante ensayo en mesa vibratoria realizado por la empresa Se mostró el certificado de dicho ensayo que había consistido en:

- Cinco ensayos de 30 segundos de duración de nivel de OBE correspondiente a la elevación 0.20 del Edificio Diesel empleando un amortiguamiento del 4% del crítico. En este caso CNC había determinado que el nivel de OBE se definiera como 2/3 del SSE, lo que es conservador, de acuerdo con las prácticas establecidas en otros suministros.

- Un ensayo con el espectro envolvente entre el SSE para el 4% de amortiguamiento y el SME para el 5% de amortiguamiento, ambos para la elevación 0.20 del Edificio Diesel. CNC indicó que el SME empleado se corresponde con el espectro de la RG 1.60 escalado por un factor obtenido a partir del cociente de las aceleraciones máximas obtenidas entre los espectros de diseño del SSE y del NUREG/CR-0098 para 0.3g.

El titular manifestó que el amortiguamiento recomendado para los ensayos por la IEEE 344 es del 5% por lo que el empleo de valores inferiores a éste es conservador.

En el certificado de _____, que se mostró a la inspección, se observa que en la mayoría de los casos el TRS (*Test Response Spectra*- espectro de ensayo) envuelve a RRS (*Required Response Spectra*- espectro requerido). En los casos en los que había pequeñas superaciones, todos para el nivel de OBE, éstas quedaban justificadas al ser aceptables por la norma de acuerdo con el punto 7.6.3.1 (14) de la IEEE 344. Al no detectarse en las inspecciones posteriores a los ensayos discontinuidades eléctricas ni fallos estructurales, se había considerado el equipo como calificado.

La inspección también preguntó por el anclaje del equipo ensayado a la mesa vibratoria. El titular mostró fotos del mismo asegurando que era compatible con el montaje definitivo en planta.

Asimismo, la inspección comprobó que los nuevos cargadores de baterías se habían incluido en el documento A95-8015 "Cualificación sísmica de equipos" en Ed. 12. Se mostraron las fichas de los componentes donde constaba la descripción del equipo y de la cualificación llevada a cabo.

Tras la comprobación de la bondad de la metodología y las hipótesis tomadas para la verificación del margen sísmico y para finalizar el examen de esta OCP, la inspección preguntó si tras la instalación de este tipo de equipos con implicaciones sísmicas se lleva a cabo algún tipo de inspección o *walkdown* posterior para la comprobación de trabajos a lo que los representantes del titular respondieron que hasta la fecha no era una práctica habitual si bien se van a proceder tal y como quedó reflejado en el documento de compromisos de la RPS.

- **OCP 5398, Instalación de soportes G33-C0209 Y E12-C0712**, cuyo propósito es el de mejorar la respuesta dinámica del conjunto válvula/actuador tras el cambio de actuadores motivado por las OCP 5068 y 5190 y verificar que se sigue cumpliendo con los criterios de proyecto aplicables. Para ello la ingeniería desarrolló el correspondiente cálculo de flexibilidad de tuberías con el programa AGPIPE y el de soportes mediante MESÍAS, ambos propiedad de dicha empresa y desarrollados por la misma.

Se mostraron a la inspección los documentos de referencia L02-CM017 y L02-CM020 donde se habían realizado las comprobaciones de flexibilidad y del soportado de todos los análisis afectados por el alcance de las anteriormente citadas OCPs (JOB según la denominación de

Para las comprobaciones, se habían recuperado los JOB existentes introduciendo los

nuevos pesos de los actuadores y ligeras diferencias respecto a los nuevos planos de las válvulas.

En el punto 5.5 de los documentos L02-CM017 y L02-CM020 se había realizado la comprobación de los márgenes sísmicos de los nuevos sistemas válvula/actuador de acuerdo con la metodología EPRI NP-6041-SL. La validez de las válvulas queda documentada en el estudio "APS/IPE Informe Final de Márgenes Sísmicos". Para asegurar el margen de la nueva configuración se realizan una serie de comprobaciones que se acompaña de dos formularios para cada modelo de válvula donde se comprueba la capacidad de los componentes.

- **OCP 5402, Sustitución de Bastidores en baterías A y B y mejoras del sistema de distribución E22**, que incluye la implantación de nuevos perfiles verticales y laterales adicionales, así como un aumento del grosor de 4 a 5 mm, aumentando por lo tanto la rigidez de la estructura. El titular explicó que, para reducir la ventana de indisponibilidad de las baterías durante la implantación de la OCP, se había planificado previo al mismo el montaje de unos nuevos racks para que, en el momento del cambio se retiraran el conjunto bastidor/batería original y se conectaran las nuevas sobre los nuevos soportes.

El titular indicó que las baterías a instalar eran del mismo modelo y fabricante que las instaladas, según constaba en la Evaluación de Seguridad aprobada en fecha 30/06/2017, que se mostró a la inspección.

De cara a la auditoría de dichos trabajos dentro del alcance del área IMES, se solicitaron los cálculos dinámicos que soportan la valoración del margen sísmicos, lo que se plasma en el informe R42-CM001 Rev. 0 de 24/10/2017. En el punto 6.4 del mismo se encuentran las bases para el mantenimiento de la cualificación sísmica de las baterías A y B que, según el mencionado informe, siguen cumpliendo con los requisitos necesarios, por la disposición de 4 nuevos puntos de anclaje intermedios y el aumento del espesor mencionado anteriormente.

La inspección se interesó por el mantenimiento de la cualificación que se aseguraba en el informe R42-CM001. Según manifestó el titular, el bastidor actual se analizó comparando sus características (A94-5A899 STATIC ANALOGY EXAMINATION) con un rack analizado en banco de pruebas (A94-5A827 SEISMIC TEST SIMULATION OF EARTHQUAKE LOADS). Es decir, para el equipo a sustituir su calificación se había realizado mediante el ensayo en mesa del conjunto batería/bastidor. Comparando el diseño propuesto con el diseño actual, se había reforzado la estructura con perfiles verticales intermedios y perfiles laterales adicionales compensando el aumento de altura del nuevo diseño. También, se habían reforzado los perfiles aumentando su espesor a 5mm en vez de 4mm del diseño anterior. El titular por tanto consideraba que el informe de calificación original seguía siendo válido ya que el modelo de batería era el mismo y el bastidor se había construido más rígido que el ensayado.

La inspección manifestó que CNC debería justificar que la introducción de un bastidor más rígido era conservador lo que, a priori, no tendría por que darse en caso de que las frecuencias dominantes del conjunto se encontraran por debajo de 33 Hz.

Asimismo, la inspección verificó que, por el motivo anterior, no se había modificado la ficha del componente en el A95-8015 "Cualificación sísmica de equipos". El titular indicó que

modificaría la misma para que constara la modificación de la misma y referenciaría el informe R42-CM001 y la justificación indicada en el párrafo anterior.

Fuera del ámbito de las OCP listadas en la agenda se procedió a realizar una comprobación sobre los pendientes que se resumen en el punto 15 de la revisión 5 del IPEEE sísmico de referencia K90-5622. Se continua la técnica de muestreo por lo que se seleccionan algunos equipos y casos representativos para ser explicados por los representantes del titular:

- **Equipo E12-F042B**, para el que se recomienda instalar los pernos que faltan en el soportado del actuador, para lo que se muestra la WO-12600858 verificando la correcta realización de los trabajos.
- **Equipo X62-XX035**, en esta estructura se consideró conveniente la instalación de un perno que faltaba. No obstante, no se había repuesto ya que esta estructura se había diseñado originalmente con tres pernos en lugar de cuatro debido a dificultades de montaje. La inspección solicitó información sobre la trazabilidad de este tipo de acciones, en las que hay una recomendación, pero finalmente esta no es llevada a cabo por una razón argumentada, a lo que se responde que tanto este caso como en otros similares, serán detalladas en la revisión 6 del IPEEE, estableciendo en este caso el motivo por el que no se instala el cuarto perno.
- **Equipo R24-SS056**, para el que se indicaba que las rejillas inferiores se encontraban con cierta saturación. Los representantes del titular explicaron que se trataba de una mera cuestión de "housekeeping" que fue resuelta mediante los trabajos de limpieza y mantenimiento establecidos en la gama de mantenimiento, verificando en la siguiente inspección que los trabajos fueron llevados a cabo adecuadamente. Se mostró a la inspección la WO-12738406

La inspección prosiguió con el punto de la agenda relativo al cierre de cuestiones que habían quedado pendientes o abiertas de otras inspecciones relacionadas con las medidas a tomar en relación con los requisitos "post-fukushima":

- Con respecto a los 8 relés del fabricante que no se encontraban montados verticalmente siendo esta su dirección de ensayo, identificados como potenciales hallazgos según el acta CSN/AIN/COF/15/861 (página 3 párrafo 4), los representantes del titular indicaron que se habían ejecutado los correspondientes trabajos para la sustitución de los mismos para lo cual habían sido emitidas dos OCP: la 5283 y 5303.

El titular manifestó que finalmente los relés instalados, del mismo modelo que los anteriores, se habían ensayado en la posición vertical. De esta forma quedaba justificada su calificación en ambas posiciones de montaje.

Para finalizar con la revisión de este punto se preguntó acerca de posibles medidas compensatorias, y de si existe alguna herramienta para comprobar que los relés o cualquier otra ESC hayan sido instalados correctamente pues de lo contrario pueden verse alteradas tanto la cualificación sísmica como la ambiental. El titular argumentó que en este caso pudo tratarse de un desconocimiento del concepto de cualificación sísmica y que por ello se va a extender este concepto en las sesiones de formación de los técnicos a los que les resulte

relevante, incluyendo algunos casos a modo de ejemplo que sirvan para afianzar y retener las diferentes ideas y aprendizajes.

- Que en segundo lugar y dentro del mismo apartado 2(b), en relación con las anomalías detectadas en relés dentro del alcance del IPEEE sísmicos, el titular expuso que dichas incidencias, recogidas en la tabla 10-1, han sido subsanadas en respuesta a la NC-11/00644 abierta en la aplicación de CNC “Sistema de Gestión Integrada de No Conformidades y Acciones” (GESINCA). En el dossier de dicha no conformidad se recogen todas las actuaciones que han sido llevadas a cabo para la resolución.
- Que la inspección se interesó por la cuestión planteada anteriormente en el acta CSN/AIN/COF/16/878 sobre la ampliación de la capacidad sísmica del tanque de almacenamiento de condensado (DAC). Los representantes del titular argumentaron que no se trata de un sistema requerido para la mitigación de un accidente de pérdida de refrigerante (ACPR), ya que los correspondientes sistemas de salvaguardias, entre los que se encuentra el sistema de inyección a alta presión (HPCS), pueden aspirar fluido desde la piscina de supresión siendo suficientes para llevar la planta a parada segura y es por ello por lo que no está sujeto a requisitos sísmicos especiales.

A pesar de lo anterior CNC decidió llevar a cabo una serie de cálculos adicionales para analizar si el DAC pudiese tener capacidad para soportar el sismo de nivel de 0.3g. Con este fin, el titular expuso en la OCP-5160 que fue solicitada mediante la SCP-5652, una modificación del soportado del DAC P11-AA001 con el fin de adaptarlo a la norma API-650 “Código de diseño para tanques atmosféricos de almacenamiento sobre la superficie” para lo que se decidió duplicar el número de silletas (de 8 a 16) y así cumplir con el criterio de separación establecido en dicha norma.

Como apoyo a lo anterior, el titular desarrolló un cálculo estructural plasmado en el documento K93-5A199, que consiste en una reevaluación sísmica del tanque mediante el uso de software de elementos finitos. El modelo empleado consideraba la interacción fluido estructura y se utiliza como input sísmico el espectro de la RG 1.60 escalado a 0.3g, lo que es conservador frente al SME de CNC. Además, se habían combinado las direcciones de la carga sísmica con factores de 1 (en lugar del 100, 40, 40 habitual). La inspección examinó la metodología del cálculo presentado en dicho documento, en el que en su apartado de conclusiones se establece que a la vista de los resultados obtenidos se puede afirmar que el tanque no colapsará de una manera catastrófica ya que, si bien es cierto que se superan las tensiones admisibles en un 3.9% para la lámina y en 0.9% para el caso del techo, las hipótesis empleadas eran muy conservadoras.

La inspección preguntó si dichos cálculos habían sido realizados para ser incluidos en algún documento base de diseño, a lo que el titular replicó que no, dichos trabajos se llevaron a cabo para disponer de más recursos en caso de entrar en situaciones de daño, es decir para obtener una redundancia adicional en caso necesario fuera de las bases de diseño, pero no para dar crédito a ninguna situación o evento dentro de estas.

Antes de finalizar la inspección se mantuvo una **reunión de cierre**, en la que se repasaron las observaciones más significativas encontradas durante la inspección:

- Se habían cubierto satisfactoriamente todos los puntos de la agenda de inspección.
- La inspección manifestó la importancia de dejar constancia en las fichas de calificación del documento A95-8015 todos los cambios registrados en las OCP revisadas en esta inspección, en concreto la OCP-5402.
- Con respecto a la anterior OCP citada, el titular realizará una justificación del mantenimiento de la calificación original de las baterías ante el cambio en las características del bastidor.
- De manera preliminar no se habían identificado potenciales hallazgos o incumplimientos.

Por parte de los representantes de la Central Nuclear de Cofrentes se dieron las facilidades necesarias para la actuación de la inspección.

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede, y a los efectos que señalan la Ley 15/1980, reformada por la Ley 33/2007, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964 sobre la Energía Nuclear, el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas y el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes en vigor, así como la/s autorización/es referida/s, se levanta y suscribe la presente acta por duplicado en Madrid y en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear en la fecha que se recoge en la firma electrónica de los inspectores.

TRÁMITE: En cumplimiento de lo dispuesto en el Art. 45 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas citado, se invita a un representante autorizado de la Central Nuclear de Cofrentes, para que con su firma, lugar y fecha, manifieste su conformidad o reparos al contenido del Acta.

ANEXO I

AGENDA DE INSPECCIÓN

Instalación: C.N. Cofrentes

Lugar de la reunión: Videoconferencia

Fecha propuesta: 16 de junio de 2021

Equipo de área IMES:

Alcance de la reunión: Revisión y aclaración de varias cuestiones relacionadas con márgenes sísmicos provenientes del documento RPS-COF-IN-0016 así como de varias actas de inspección e informes de evaluación

1. Reunión de apertura:

- ✓ Presentación; revisión de la agenda; objeto de la inspección.
- ✓ Planificación de la inspección.

2. Desarrollo de la reunión:

- 1) Aclaraciones sobre las OCP que afecten al IPEEE sísmico recogidas en el documento RPS-COF-IN-0016 en el que se da respuesta a la petición de información adicional CSN/PIA/CNCOF/COF/2005/18.
- 2) Cierre de cuestiones derivadas de inspecciones anteriores:
 - Posibles hallazgos identificados en el acta CSN/AIN/COF/15/861 (página 3 párrafo 4) relativos a los 8 relés *Chauvin-Arnaux* no montados verticalmente siendo esta su dirección de ensayo.
 - Aclaración sobre las anomalías detectadas en los relés dentro del alcance del IPEEE (ver acta CSN/AIN/COF/16/878 página 7 párrafo 1) resumidas en la tabla 10.1 de la revisión 4 del informe del IPEEE que el titular actualizará en la revisión 5.
 - Comprobación de la ampliación de la capacidad sísmica del tanque de almacenamiento de condensando según el acta CSN/AIN/COF/16/878 página 5 párrafo 2.

3. Reunión de cierre:

- ✓ Resumen del desarrollo de la inspección.
- ✓ Identificación preliminar de posibles desviaciones, hallazgos o incumplimientos.

COMENTARIOS ACTA CSN/AIN/COF/21/989

Hoja 1 quinto párrafo

Respecto de las advertencias contenidas en la carta de transmisión, así como en el acta de inspección, sobre la posible publicación de la misma o partes de ella, se desea hacer constar que toda la documentación mencionada y aportada durante la inspección tiene carácter confidencial, afecta a secretos comerciales y además está protegida por normas de propiedad industrial e intelectual por lo que no habrá de ser en ningún caso publicada, ni aún a petición de terceros. Además, dicha documentación se entrega únicamente para los fines de la inspección. Igualmente, tampoco habrán de ser publicados los datos personales de ninguno de los representantes de la instalación que intervinieron en la inspección.

Hoja 3 penúltimo párrafo

Donde dice:

“OCP 5398, Instalación de soportes G33-C0209 y E12-C0712, cuyo... . Para ello la ingeniería desarrollo el correspondiente cálculo de flexibilidad de tuberías con el programa AGPIPE y el de soportes mediante MESIA, ambos propiedad de dicha empresa y desarrollados por la misma.”

Debe de decir:

“OCP 5398, Instalación de soportes G33-C0209 y E12-C0712, cuyo... . Para ello la ingeniería Iberdrola Ingeniería y Construcción desarrollo el correspondiente cálculo de flexibilidad de tuberías con el programa AGPIPE y el de soportes mediante MESIA, ambos propiedad de la ingeniería Empresarios Agrupados y desarrollados por la misma.”

Hoja 3 último párrafo

Donde dice:

“Se mostraron...OCPs Para las.....”

Debe de decir:

“Se mostraron...OCPs (JOB según la denominación de CNC). Para las.....”

Hoja 7 tercer párrafo

Se ha emitido la NC-31132 para dejar constancia en las fichas de calificación del documento A95-8015 todos los cambios registrados en las OCP revisadas durante la inspección.

Hoja 7 cuarto párrafo

Se ha emitido la NC-31133 para documentar la justificación del mantenimiento de la calificación original de las baterías ante el cambio en las características del bastidor tras la ejecución de la OCP 5402 “Sustitución de bastidores en baterías A y B y mejoras del sistema de distribución E22”.

CSN/DAIN/COF/21/989

Hoja 1 de 1

Nº EXP.: COF/INSP/2021/441

DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el “**Trámite**” del Acta de Inspección de referencia **CSN/AIN/COF/21/989**, correspondiente a la inspección realizada a la Central Nuclear de Cofrentes, el día 16 de junio de dos mil veintiuno, los inspectores que la suscriben declaran:

- **Hoja 1 párrafo 5**: Se acepta el comentario, aunque se hace constar que tanto la publicación del acta como el contenido de la información aparecida en dicha publicación no es competencia de los inspectores firmantes.
- **Hoja 3 penúltimo párrafo**: Se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta en los términos indicados por el titular.
- **Hoja 3 último párrafo**: Se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta en los términos indicados por el titular.
- **Hoja 7 tercer párrafo**: Se acepta el comentario como información adicional a lo visto durante la inspección, aunque no modifica el contenido del acta.
- **Hoja 7 cuarto párrafo**: Se acepta el comentario como información adicional a lo visto durante la inspección, aunque no modifica el contenido del acta.

En Madrid, julio de 2021, en fecha recogida en la firma electrónica de los inspectores

Fdo.:
Inspector CSN

Fdo.:
Inspector CSN

Fdo.:
Inspector CSN