

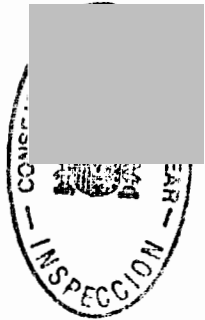
## ACTA DE INSPECCIÓN

D<sup>a</sup>. [REDACTED], funcionaria del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), acreditada como inspectora,

**CERTIFICA:** Que los días trece y catorce de junio de dos mil dieciséis, se personó en el emplazamiento de la Central Nuclear de Trillo (en adelante, CNT), para realizar una inspección de control al Servicio de Dosimetría Personal Externa (SDPE) de la citada central nuclear, con autorización concedida por el CSN para la realización de dosimetría personal externa oficial mediante Resolución de fecha 26 de noviembre de 1987, modificada de oficio en fecha 28 de enero de 2015.

El titular fue informado de que la inspección tenía por objeto verificar que el funcionamiento del SDPE es conforme con las condiciones establecidas en su condicionado de autorización, con los procedimientos de trabajo y con el resto de documentación asociada al sistema de gestión de calidad del Servicio, así como que dicho funcionamiento se ajusta a los requerimientos al SDPE efectuados por el CSN en el ejercicio de su función reguladora. Todo ello, según lo establecido en el procedimiento técnico del CSN sobre inspección de control a los SDPE (PT.VII.12, Rev. 1) y de conformidad con el alcance establecido en la agenda de inspección (ref. CSN/CCS/SDP-0012/16) que fue remitida con anterioridad al desarrollo de la misma (Registro de salida N° 3722, de 27-05-2016).

La Inspección fue recibida por D. [REDACTED], jefe de protección radiológica (PR) y ALARA, D. [REDACTED], técnico responsable de dosimetría e instrumentación, Dña. [REDACTED], técnico especialista de PR y D. [REDACTED], representante del departamento de Licenciamiento, quienes fueron advertidos previamente al inicio de la inspección de que el acta que se levanta, 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.

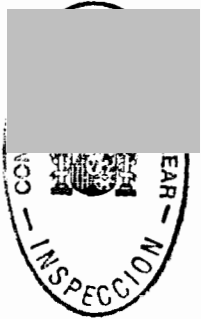


De la información suministrada por el personal del SDPE a requerimiento de la Inspección, así como de las comprobaciones tanto visuales como documentales realizadas directamente por la misma, se obtienen los resultados siguientes:

### MEDIOS HUMANOS

- La organización del personal en el SDPE es coherente con lo descrito en el organigrama incluido en el Manual de PR (Anexo 3 del DTR-06), y en el Manual de Organización (DGE-01.01), manteniendo un responsable técnico del SDPE (técnico de dosimetría e instrumentación), dos monitores de dosimetría para la realización de las tareas propias del servicio (D. [REDACTED] y D. [REDACTED]) y personal administrativo.
- Se mantiene, asimismo, la contratación temporal de personal para labores administrativas relacionadas con la gestión de altas y bajas de usuarios en el SDPE durante la recarga de combustible.
- La organización a que se hace referencia al inicio de este apartado, así como la programación coordinada de los permisos del personal, garantiza el funcionamiento del SDPE aún en caso de vacaciones y bajas laborales.
- La Inspección se desplazó a las dependencias del departamento de Formación de CNT, donde fue recibida por D. [REDACTED] (CNT) y [REDACTED]), realizando las siguientes comprobaciones:


- Se dispone de un Manual de Acreditación para la formación del personal que pertenece a la sección de PR (DTR-31.15.01), donde están definidos los requisitos de formación inicial y de reentrenamiento para el personal para cada uno de los puestos de trabajo.
- El departamento de Formación, tras analizar la formación y experiencia previas de un trabajador, y tenido en cuenta el Manual de Acreditación citado en el guión anterior, define el programa de formación específico para cada trabajador, lo que queda documentado en un informe con título "Análisis de idoneidad".
- A medida que se va desarrollando el programa de formación para cada trabajador se va generando registro de la misma, y se realiza una evaluación del desempeño en el puesto de trabajo (documentado en un informe sin referencia).
- Al finalizar el programa de formación para un trabajador, se analiza su desarrollo en el correspondiente observatorio de formación (GE-01.6c), tras el que se concluye (si procede) la cualificación del trabajador para trabajar sin supervisión, mediante la emisión de un certificado (sin referencia).
- Según indicaron, la cualificación del personal se mantiene vigente durante periodos de seis años, siempre que se hayan seguido realizando las tareas propias

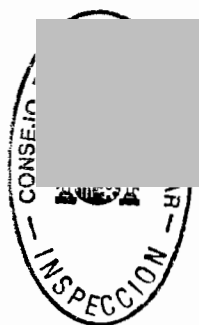


del puesto y que los responsables de la sección que corresponda certifiquen el buen desempeño y desarrollo del programa de formación por parte del candidato.

- En cuanto al plan de reentrenamiento en PR del personal, la línea jerárquica define su alcance en función de la importancia y la frecuencia de realización de las tareas que tienen asignados los diferentes perfiles. Se tuvo acceso al plan previsto para los monitores de dosimetría, comprobándose que abarca temas relacionados con la gestión administrativa de la dosimetría, estimación de dosis y experiencia operativa.
  - Se comprobó la disponibilidad para ampliar el alcance de los planes de formación en los cursos adicionales que puedan resultar de interés y cuya realización sea solicitada por la línea jerárquica del trabajador.
  - La Inspección se interesó por el proceso formativo desarrollado para los monitores del SDPE. Según constaba en la documentación revisada (Acta del observatorio ART-02254, de marzo de 2015, y sendos informes de evaluación del desempeño de fecha 09-03-2015), se consideró que la formación estaba convalidada, dada la experiencia de ambos candidatos. El certificado de cualificación se mantiene en vigor hasta marzo de 2021.
  - En cuanto a la formación recibida por el personal del SDPE en el ámbito de la dosimetría externa en los años 2014 y 2015, se mostró a la Inspección la documentación relacionada con la asistencia del personal a las jornadas anuales sobre dosimetría que organiza UNESA (que incluyeron temas relacionados con dosimetría del cristalino y dosimetría neutrónica), así como con los reentrenamientos en protección radiológica impartidos en la propia sede de CNT.
  - El departamento de Formación mantiene para cada una de las actividades formativas que controla un dossier individual donde se especifican los objetivos del curso, el control de asistencia, y los registros asociados al examen del curso.
- Efectuadas las comprobaciones en relación con la formación del personal del SDPE que se han indicado en los párrafos precedentes, se puso de manifiesto que la formación continua en los temas relacionados con las funciones del SDPE está garantizada.

#### **SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD (SGC)**

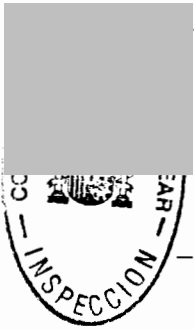
- No se dispone como tal de un responsable de la gestión del sistema de garantía de calidad en el SDPE, si bien están acogidos al SGC de CNT, por lo que para tratar los temas relativos a este punto se incorporó a la inspección D. , del departamento de Garantía de Calidad.



- El SDPE dispone de procedimientos de trabajo donde se describen los métodos de ensayo, cuyas versiones en vigor son las que se encuentran en el entorno de red accesible al personal del Servicio.
- Los procedimientos están sometidos a una política de revisión periódica mínima cada cinco años, lo que está establecido en GE-01, quedando documentados los cambios introducidos en un formato específico al inicio de cada procedimiento (*Análisis de impacto en la formación*, GE-01h, rev. 11).
- La revisión de los procedimientos del SDPE se efectúa en general entre el técnico y los dos monitores, por lo que éstos están debidamente instruidos sobre los cambios introducidos en los procedimientos.
- Adicionalmente, los monitores de dosimetría dejan evidencia escrita de su recepción en forma de firma sobre la portada de los procedimientos, una vez que el técnico les hace entrega de las nuevas revisiones.

En cuanto a los mecanismos de que se dispone para garantizar que ningún miembro del SDPE trabaja con versiones obsoletas de los procedimientos de trabajo y otra documentación del servicio, indicaron que la expectativa es que se consulten los procedimientos siempre en el sistema de gestión documental (SIGE), y que la documentación obsoleta dispone de la identificación de dicho estado.

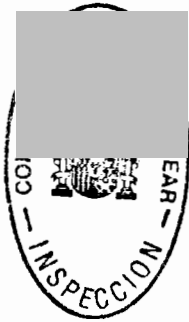
- A lo largo de la inspección se fue comprobando que todos los registros se encontraban debidamente firmados por los responsables de cada tarea.
- Desde la anterior auditoría interna efectuada en 2013 al proceso “control dosimétrico y calibración de equipos de protección radiológica”, no se ha vuelto a programar ninguna con el mismo alcance.
- Se tuvo acceso al informe IA-TR-13/48, constatándose que la documentación de referencia para la auditoría son los procedimientos del SDP, y el manual de calidad de CNT.
- Adicionalmente, en el marco de la auditoría bienal de Ejecución de las actividades requeridas por el manual de PR y los procedimientos que la desarrollan, en 2015 se auditó el proceso de *control dosimétrico*, tal como se mostró en apartado 4.6.3 del informe IA-TR-15/069.
- Por su parte, el comité de seguridad nuclear del explotador hizo en 2015 su propia auditoría sobre la ejecución de actividades requeridas por el Manual de PR y procedimientos que la desarrollan.
- El representante del departamento de GC indicó, asimismo, que se hacen varias verificaciones periódicas al año sobre temas rutinarios relacionados con protección radiológica, mostrando a la Inspección a modo de ejemplo el informe “GT-16/003”, de



2015, en el que se encontraba cumplimentada una lista de chequeo mensual, uno de cuyos apartados era el de "Controles dosimétricos" (cumplimiento de los procedimientos en las entradas a zona controlada, entrada de personal sin carné radiológico, anomalías en la utilización de dosímetros y medidas asociadas para asignar dosis).

- Finalmente, se indicó que el SDPE lleva a cabo, sin periodicidad concreta (generalmente, con la misma que la de las inspecciones del CSN), un informe de autoevaluación sobre la base de las agendas de inspección de este organismo.
- Ante incidentes o sucesos que hayan ocurrido en relación con el SDPE, también se desarrollan informes de autoevaluación, como se puso de manifiesto ante una irradiación accidental de un dosímetro de un trabajador de gammagrafía industrial ocurrida en 2015.
- Por todas las observaciones incluidas en los párrafos precedentes, la Inspección constató que se somete a autoevaluación periódica las actividades del SDPE y que, ante la detección de desviaciones o aspectos a mejorar, se inician las correspondientes acciones correctivas y de mejora.

La última participación en una intercomparación entre SDPE en que ha participado CNT es la organizada por el CSN en 2012, habiendo sido sus resultados revisados en la anterior inspección de control al Servicio, si bien, volvieron a ser mostrados con objeto de dejar constancia de que se disponía del correspondiente informe de evaluación sobre los resultados obtenidos en la misma (LR-13/017).



## MEDIOS TÉCNICOS

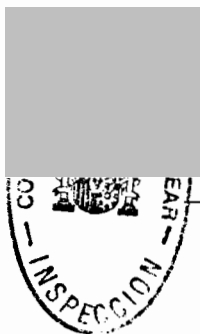
- Se dispone de los siguientes medios técnicos para realización de dosimetría externa oficial:
  - Dos lectores [REDACTED] (N/S 7635 y 8636, respectivamente).
  - Dos lectores [REDACTED] (N/S 270009 y 270012, respectivamente).
  - Dosímetros [REDACTED], con material termoluminiscente TLD-100 y TLD-700 (LiF).
  - Irradiador [REDACTED], con una fuente de Sr-90.
  - Hornos [REDACTED] y [REDACTED].
  - Software de manejo de los lectores: Dosimetria (SPR).
- Para la dosimetría operacional se dispone de dosímetros de lectura directa del modelo [REDACTED], con sus correspondientes lectoras.
- En las instalaciones del SDPE se lleva un adecuado control y seguimiento de los parámetros ambientales que repercuten en la incertidumbre de la medida:
  - Se dispone de una unidad enfriadora en la sala de lectura.

- Se dispone de un termohigrómetro [REDACTED] para verificar que la temperatura y humedad relativa se mantienen diariamente dentro del margen de aceptación establecido en procedimiento (CE-T-PR-0408/03), siendo los valores de 22.9° C y 38.6 %, el día de la inspección.
  - Se registran mensualmente los valores de los parámetros ambientales en el formato CE-T-PR-408/4a.
- Tanto la sala de lectura como el lugar de almacenamiento de los dosímetros se encuentran en zonas de bajo fondo radiactivo ambiental (< 0.35 µSv/h), lo que se verifica de forma continua mediante una baliza [REDACTED] situada en la pared de la sala de lectura, y queda registrado mensualmente en el formato CE-T-PR-408/4a.
- El procedimiento CE-A-PR-400/02, sobre gestión y control de los equipos de medida y pruebas de PR, contiene una *ficha de control de equipos* donde incluir información sobre la identificación del equipo, su estado y el control de sus calibraciones, si bien el SDPE no disponía en el momento de la inspección de la correspondiente ficha cumplimentada para los equipos que componen el sistema dosimétrico del SDPE.

El citado CE-A-PR-400/02 contempla el etiquetado externo de los equipos mediante unas pegatinas de colores en función de su estado de uso. Los componentes del sistema dosimétrico (salvo el horno de calentamiento de dosímetros), si bien cuentan con identificación y número de serie, no están sometidos al mismo sistema de etiquetado.

Se dispone, asimismo, de una aplicación informática de gestión de instrumentación (CALIBRAR) donde incluir las características del equipamiento disponible así como los requisitos de calibración/verificación a que han de ser sometidos, en el que los componentes del sistema dosimétrico no están incluidos.

- Se dispone de un programa de mantenimiento preventivo para los componentes del sistema dosimétrico, cuyo alcance y registros asociados están descritos en el Anexo 1 del CE-T-PR-408/9. Este programa es llevado a cabo por una empresa de mantenimiento y asistencia técnica contratada al efecto [REDACTED].
- Por su parte, el CE-T-PR-408/3 en su apartado 5.3, describe una serie de tareas de mantenimiento a que han de someterse los componentes de los lectores. Se hizo notar por parte de la Inspección, que el contenido de este apartado no era exactamente del mismo alcance que lo indicado en el guión anterior.
- La Inspección tuvo acceso a los registros asociados al desarrollo del programa de mantenimiento preventivo en 2014 y 2015, tras lo que se pudo constatar que:
- Se llevó a cabo con periodicidad anual (17-20/11/2014 y 23-26/11/2015).
  - Se mantienen los albaranes de mantenimiento emitidos por la empresa [REDACTED] S.A. tras sus intervenciones.

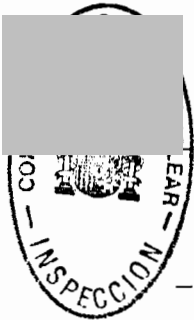


- Se efectúa un control de la estabilidad de los lectores (cálculo de  $K_1$ ) tras el mantenimiento.
  - El desarrollo del plan de mantenimiento preventivo, a la vista de lo indicado en los guiones precedentes, es consistente con lo establecido en procedimiento (CE-T-PR-0408/03).
- Respecto al mantenimiento correctivo, si las intervenciones las realiza [REDACTED], se conservan los albaranes que ésta emite, mientras que si las intervenciones las efectúa el personal del SDPE, se registra la incidencia en el formato CE-T-PR-408/3a.
- Se hizo notar por parte de la Inspección que en procedimiento (CE-T-PR-408/3) se hace referencia a unos videos sobre cómo llevar a cabo el mantenimiento correctivo que ya no se utilizarían en la actualidad.

#### FUENTES DE IRRADIACIÓN

El SDPE hace uso de la sala de irradiación de CNT para irradiar los dosímetros de calibración/verificación, dejando un registro del uso de los equipos de dicha sala (irradiador gamma NI-643-T) en el formato CE-A-PR-400/1b.

- Existe trazabilidad del irradiador gamma a un patrón nacional, lo que fue demostrado al estar la cámara de ionización (cámara 385, modelo 2575, de 600 cc) utilizada para su verificación, calibrada en un Laboratorio Metrológico de Radiaciones Ionizantes [REDACTED] certificado nº 10110, de 28-10-2013).
- La verificación de los haces del irradiador de Cs-137 se efectuó por última vez en fecha 20-07-2015, disponiéndose del registro CE-T-PR-400/3m asociado, a partir del que pudo comprobarse que la verificación se efectuó según lo indicado en procedimiento (CE-T-PR-0400/3). Se hizo notar por parte de la Inspección que en el citado registro no se hacía referencia a la cámara de ionización utilizada en la verificación.
- Adicionalmente, el SDPE dispone de un irradiador [REDACTED]; modelo [REDACTED], con una fuente de Sr-90 (N/S 8532) cuya actividad nominal era de 1 mCi en octubre de 1986, según constaba en el certificado original. El irradiador está dado de alta en el inventario de fuentes radiactivas de CNT como FRT-009, así como en la aplicación de gestión de fuentes radiactivas de la central.
- Anualmente, se compara la respuesta de los dosímetros irradiados con la fuente de Sr-90 respecto a la de los dosímetros irradiados en la sala de calibración con Cs-137, mediante el proceso de obtención de los factores de calibración  $K_P$  y  $K_S$  que intervienen en el algoritmo de cálculo de dosis.



- La utilización del irradiador [REDACTED] sigue lo indicado en el CE-T-PR-0408/2, en cuanto a su manipulación, mantenimiento y programación.

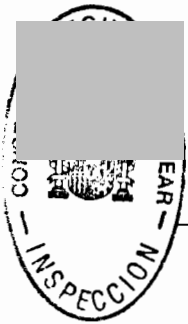
### **HORNOS DE BORRADO**

- Según indicaron, tal como exige el procedimiento CE-T-PR-0408/04, se introducen los dosímetros en los hornos 24 horas antes de cada entrega de dosímetros al personal y como parte del tratamiento de inicialización de dosímetros nuevos. No obstante, no existe evidencia documental del tratamiento en los hornos.
- El mantenimiento de los hornos está descrito en procedimiento (CE-T-PR-0408/05), teniendo acceso la Inspección a los registros de la verificación anual de las curvas de calentamiento (CE-T-PR-0408/05a, CE-T-PR-0408/05b y curvas impresas) para ambos hornos, tanto en 2014 (28 y 29 de agosto) como en 2015 (26 y 27 de agosto).

### **DOSÍMETROS**

El SDPE dispone de un número de dosímetros [REDACTED] suficiente para prestar servicio a sus usuarios, teniendo en cuenta que dispone de dosímetros de usuario, testigo, de comprobación, de calibración y de reserva (o libres).

- Los dosímetros *libres* se envían en tandas de aproximadamente diez dosímetros al puesto de PR en planta, en condiciones aptas para ser suministrados a los trabajadores que lo requieran y que hayan tramitado el alta convenientemente en el SDPE. En todo caso, la asignación de los dosímetros *libres* a los usuarios es siempre previa al inicio de su utilización por parte del trabajador.
- No se suministra servicio de dosimetría de área para estimar dosis a trabajadores expuestos de categoría B, según manifestaron.
- Se encuentran previstas en procedimiento (CE-A-CE-3101) la contratación de un SDPE autorizado por el CSN para prestar servicio de dosimetría de extremidades oficial, en caso de que el SPR de CNT considere que existe riesgo de exposición parcial o no homogénea del organismo, así como la gestión de las dosis de extremidades que habría de ser llevada a cabo.
- La información contenida en los portadosímetros permite identificar unívocamente al portador y periodo de uso (mes par/impar) del mismo.
- Se dispone de información en la base de datos del SDPE sobre la identificación de la población total de dosímetros disponibles en el servicio, estado en el que se encuentran



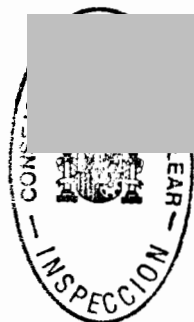


y usuarios a los que han sido asignados, lo que se comprobó muestralmente con el dosímetro nº 10526.

- Anualmente (09-02-2015, 13-04-2016) se realizan las pruebas de homogeneidad y cálculo del umbral de detección a los dosímetros, siguiendo lo descrito en procedimiento (CE-T-PR-0408/07), siendo mostrados a la Inspección los registros correspondientes (CE-T-PR-400/3g sobre la irradiación de los dosímetros; CE-T-PR-408/4a, identificada la sesión de lectura como *pruebas*).
- Respecto al cálculo de los factores de corrección de la sensibilidad individual de los dosímetros ( $k_{rel}$ ), el proceso está vinculado al del cálculo del fondo intrínseco ( $F_i$ ) y fondo acumulado ( $F_a$ ) de los mismos, por lo que tras revisar los registros asociados a los cálculos efectuados en julio de 2014, mayo de 2015 y mayo de 2016, se pudo concluir que la sistemática seguida en la obtención de los factores así como la aplicación de los criterios de aceptación, se realizan conforme a lo establecido en procedimiento (CE-T-PR-0408/09).
- Este año no resultaba de aplicación la determinación del  $K_{rel}$  a una población del 5% de los dosímetros cuyo  $K_{rel}$  hubiera sido recalculado el año anterior (incluida en procedimiento), puesto que, por ser estos factores específicos del lector en que se leen los dosímetros, se han recalculado los  $K_{rel}$  de toda la población para introducir los dos nuevos lectores.
- El proceso de control de calidad inicial a que se somete a los dosímetros de nueva adquisición es equivalente al seguido para el cálculo de los  $K_{rel}$ , si bien, por ser el material recientemente adquirido diferente en cuanto a su sensibilidad por fabricación, los criterios de aceptación habrán de ser modificados en procedimiento para este lote en concreto, lo que aún no ha sido llevado a cabo.
- El SDPE dispondría de dosímetros *de abdomen* para asignar a trabajadoras expuestas embarazadas con objeto de control de dosis al feto. Se encuentra asimismo prevista la gestión de las dosis reportadas por el dosímetro de abdomen, en caso de que el SPR autorizara explícitamente el acceso de alguna trabajadora embarazada a zona controlada, lo que no ha tenido lugar hasta la actualidad.

### **CALIBRACIÓN Y VERIFICACIONES PERIÓDICAS**

- Se facilitaron a la Inspección los informes asociados a la calibración del sistema de dosimétrico (cálculo de factores  $K_P$  y  $K_S$  para cada lector y tipo de dosímetros, irradiados éstos en la sala de calibración de CNT) para 2015 (Informe LR-15/006) y 2016 (Informe LR-16/011), tras cuya revisión pudo concluirse que ambos procesos habían sido llevados a



cabo conforme a procedimiento (CE-T-PR-408/09), y que se disponía de todos los registros asociados a su desarrollo.

- Mensualmente, se determinan los factores  $K_i$  para cada lector y tipo de dosímetros, que corrigen la sensibilidad de los diferentes lectores. Se tuvo acceso al cálculo de los  $K_i$  para varios meses, pudiendo constatarse que dicho cálculo se realiza conforme a lo establecido en procedimiento, en cuanto a su periodicidad, metodología, criterios de aceptación y registros.
- Sin menoscabo de lo indicado en el guión anterior, se puso de manifiesto durante la inspección que puesto que cada día en que se leen dosímetros se realiza el cálculo del  $K_i$  para cada lector, al proceder al cálculo de dosis el técnico del SDPE ha de seleccionar uno de entre todos los valores calculados durante ese mes, no encontrándose establecido en procedimiento ni la necesidad de emitir este juicio, ni el criterio de selección.
- La verificación de los factores de calibración  $K_p$  y  $K_s$  se realiza mensualmente a partir de los resultados de las lecturas de los *dosímetros de comprobación* (irradiados en la sala de calibración de CNT a dosis conocidas) tal como se describe en procedimiento (CE-T-PR-0408/09), lo que se comprobó muestralmente a partir de los registros generados en el mes de Abril de 2016.



### PROCESO DE LECTURA

- El proceso de recambio mensual de dosímetros es realizado en mano directamente por el personal del SDPE en los casilleros de los trabajadores, y está descrito en procedimiento (CE-T-PR-0107).
- Puesto que los dosímetros se recambian en mano, no aplica la utilización de dosímetros *de viaje*. No obstante, para controlar que los dosímetros no reciben dosis accidentalmente mientras están almacenados en los casilleros de los usuarios, se emplean los dosímetros *testigo* (colocados en varios casilleros en el acceso a zona controlada, en la sala del lector y en las dependencias del servicio médico), cuyas lecturas, siempre que sean  $< 0.10$  mSv/mes no intervienen en el algoritmo de cálculo de dosis.
- Según indicaron, antes de comenzar el cambio de cada tanda de dosímetros, se realiza una medida de contaminación superficial utilizando un detector portátil de ventana fija, no dejando evidencia documental de tal chequeo. En caso de detectarse contaminación en algún dosímetro, se generaría un registro en el formato CE-T-PR-408-10a de anomalías en lecturas dosimétricas.
- Se mostró a la Inspección cómo se documenta la realización del cambio de los dosímetros (opción "Cambio de TLD") en la aplicación informática.

- Las sesiones de lectura quedan registradas en el formato CE-T-PR-0408/04a, bajo las anotaciones "dosis,  $k_{lector}$ , lectura de borrado", etc.
- En este mismo formato (CE-T-PR-0408/04a) se anota el valor mostrado por los parámetros de control del proceso de lectura al finalizar los días de lectura para cada mes, dejando constancia con ello que se muestran dentro de los márgenes de aceptación establecidos respecto al mes anterior.
- Los registros de la lectura de los dosímetros permanecen en la base de datos del SDPE, no se mantienen en papel.
- En cuanto a las curvas TL, únicamente se archivan en aquellos casos que se contempla en procedimiento (cuando se produzca cualquiera de las anomalías incluidas en CE-T-PR-0408/10, o cuando se superen 4 mSv en  $H_p(10)$  ó 40 mSv en  $H_p(0,0,7)$ ). La Inspección manifestó que esta circunstancia sería objeto de evaluación posterior por si pudiera suponer un incumplimiento de lo establecido en el condicionado de autorización del SDPE en cuanto al archivo a largo plazo de los registros dosimétricos.
- El control de la dosis residual en los dosímetros se efectúa a dos niveles: realizando una lectura de borrado a todos los dosímetros asignados (y limitando el valor de las cuentas brutas a 25 000) de la que se mantiene registro en la base de datos, así como horneando todos los dosímetros antes de ser remitidos a los casilleros de los usuarios para su uso, tal como está establecido en el procedimiento CE-T-PR-0408/04.



### **ESTIMACIÓN DE DOSIS E INFORMACIÓN DE RESULTADOS**

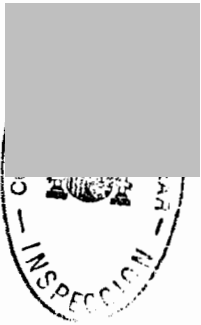
- El proceso de estimación y asignación de dosis personales a partir de las lecturas del sistema de dosimetría está descrito en procedimiento (CE-T-PR-0408/06).
- Antes de ejecutar el algoritmo de cálculo de dosis, el técnico del SDPE realiza una supervisión y validación de los datos procedentes de la lectura (en cuentas brutas).
- La Inspección verificó que en el análisis de las anomalías que hubieran podido surgir (deterioro de dosímetros, discrepancias entre las pastillas que componen un dosímetro, etc.), se aplican los criterios establecidos en procedimiento (CE-T-PR-0408/10) y se cumplimenta el correspondiente formato incluido en el mismo (CE-T-PR-0408/10a).
- En el algoritmo de cálculo de dosis, los resultados de las lecturas obtenidas en el cálculo de los  $F_a$  participan como los valores de fondo ambiental a sustraer mensualmente de las dosis de los usuarios, lo que se señaló como una práctica distinta de la recomendada en la guía nº 7.1 del CSN.
- Los resultados de dosis TLD obtenidos se comparan a continuación con los obtenidos para el mismo periodo mediante dosimetría operacional, DLD. La Inspección pudo verificar la

aplicación de los criterios contenidos en procedimiento (Anexo 1, CE-T-PR-0408/06) en la elección de la dosis a asignar al trabajador tras dicha comparación.

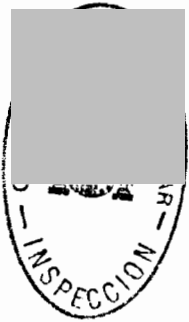
- Finalmente, la dosis es incorporada al historial dosimétrico de los trabajadores, estando la base de datos actualizada en el momento de la inspección, lo que pudo ser comprobado muestralmente tras consultar varios historiales dosimétricos.
- El SDPE no emite sistemáticamente informes individuales de resultados, salvo solicitud expresa por parte del trabajador al causar éste baja en la instalación de CNT. Sí emite informes mensuales de resultados para las empresas de contrata, con el fin de que éstas actualicen los carnés radiológicos de sus trabajadores.
- La Inspección solicitó el informe de resultados de las dosis anuales en 2015 para un trabajador seleccionado al azar, así como el historial dosimétrico de ese mismo trabajador que obraba en poder del SDPE. A la vista de ambos informes, se puso de manifiesto que:
  - Los resultados se informan en términos de "D.Profunda", "D.Superficial", "D.Efect.Compri." y "D.Efectiva", y no en los términos indicados en el condicionado de autorización.
  - No se informa de la dosis acumulada en el periodo de cinco años.
  - No consta el Nivel de Registro aplicado tras el cálculo de dosis.
  - No se incluye información sobre el valor de los límites de dosis aplicables, de manera que el usuario no puede interpretar el grado de cumplimiento de sus resultados frente a los mismos.
- Una vez validadas informáticamente las dosis mensuales la aplicación informática no permite modificarlas, por lo que no aplica la revisión de expedientes de modificación de dosis.

#### ARCHIVO

- Según indicaron, toda la información contenida en la base de datos es sometida por el departamento informático de CNT a copias de seguridad periódicas.
- De cada proceso dosimétrico mensual se mantiene una carpeta con toda la documentación generada en las diferentes etapas del mismo, a partir de la cual se podrían reproducir las dosis estimadas a los usuarios, y que es remitida para su archivo al denominado "Archivo IS-04", destinado a dar cumplimiento a la Instrucción de Seguridad del CSN del mismo nombre.
- La Inspección seleccionó al azar la dosis mensual (septiembre de 2015) asignada a un trabajador de CNT (TIP nº 224), y solicitó todos los registros primarios necesarios para reproducir el resultado asignado:



- Código de tarjeta dosimétrica utilizada (11062).
  - Comprobación  $K_I$  ( $K_{I(1,2)}= 11.475 / K_{I(4)}= 8.743$ ), en fecha 05-10-2015.
  - Registro de la "Selección de  $K_I$  para cálculo de dosis" en fecha 13-10-2015.
  - Dosímetros de comprobación (códigos del 11380 al 11399), irradiados (formato CE-T-PR-400/3g) en fecha 01-09-2015.
  - Factores de calibración utilizados en el lector 2:  $K_{p(1,2)}=0.30410/ K_S=0.31877$ .
  - Registro del cálculo de dosis en fecha 19-10-2015, en cuentas brutas: 7.534/6.917/7.274/11.784.
  - Factores de corrección de la sensibilidad individual ( $K_{rel}$ ), constando en el documento "Datos fichero de TLD": 1.02723/1.01278/1.01951/1.00387, calculados en fecha 07-2014.
  - Fondos acumulados: 6658/6164/9085/10175.
  - Formato CE-T-PR-0408/04a, con anotación de valores de los parámetros de control del proceso de lectura (Luz de referencia: 66 Kc / Ruido: 500 c / Alta Tº: 1050 V) y de las condiciones ambientales en la sala.
  - Fecha de la lectura (02/07-10-2015).
  - Registro de la lectura de borrado (< 25 000 cuentas) en fecha 20-08-2015.
  - "Informe de comparación de dosis. Mes 09. Año 2015", efectuado en fecha 19-10-2015 (TLD: 0.02 mSv, DLD: 0.017 mSv).
  - Registro en fichero del trabajador en base de datos de gestión dosimétrica: 0 mSv.
- Igualmente, la Inspección seleccionó al azar la dosis mensual (julio de 2015) asignada a un dosímetro correspondiente a un trabajador expuesto (nº ZZ038) en el Plan de Desmantelamiento y Clausura de la Central Nuclear José Cabrera, y solicitó todos los registros primarios necesarios para reproducir el resultado asignado:
- Código de tarjeta dosimétrica utilizada (21038).
  - Comprobación  $K_I$  ( $K_{I(1,2)}= 10.777 / K_{I(4)}= 9.086$ ), en fecha 06-08-2015.
  - Dosímetros de comprobación (códigos del 21480 al 21499), irradiados (formato CE-T-PR-400/3g) en fecha 02-07-2015.
  - Factores de calibración utilizados:  $K_{p(1,2)}=0.31956/ K_S=0.3158$ .
  - Registro del cálculo de dosis en cuentas brutas: 8.317/8.808/8.511/10.567.
  - Factores de corrección de la sensibilidad individual ( $K_{rel}$ ), constando en el documento "Datos fichero de TLD": 1.00706/0.9998/1.01966/0.99344, calculados en fecha 03-2014.
  - Fondos acumulados: 7446/7505/7488/9506.

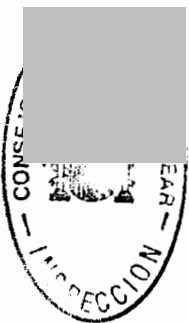


- Formato CE-T-PR-0408/04a, con anotación de valores de los parámetros de control del proceso de lectura (Luz de referencia: 236 Kc / Ruido: 500 c / Alta Tº: 960 V) y de las condiciones ambientales en la sala.
  - Fecha de la lectura (03/06-08-2015).
  - Registro de la lectura de borrado (< 25 000 cuentas) en fecha 23-06-2015.
  - "Resultado de los cálculos de dosis mensual CN José Cabrera. Julio 2015", efectuado en fecha 07-08-2015 ( $H_{p(10)} = 0.03$  mSv;  $H_{p(0,0,7)} = 0.04$  mSv).
- Como consecuencia de las observaciones efectuadas en ambos procesos de auditoría vertical, se concluyó que el SDPE dispone de cuanta información resulta necesaria para reproducir las dosis por él asignadas, así como que la implantación de los procesos descritos en los procedimientos se lleva a cabo adecuadamente.

Antes de abandonar las instalaciones, la Inspección mantuvo, en presencia del Inspector Residente Adjunto del CSN (D. [REDACTED]), una reunión de cierre con el personal que la había recibido, así como con el Jefe de Protección Radiológica y Medio Ambiente (D. [REDACTED]) en la que se repasaron las observaciones más significativas encontradas durante la inspección.

Por parte de los representantes del SDPE se dieron las necesarias facilidades para la actuación de la Inspección.

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980 de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear, el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas y el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes, así como la autorización referida, se levanta y suscribe la presente acta por duplicado en Madrid y en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear a veintiocho de junio de dos mil dieciséis.



**TRÁMITE.-** En cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 45 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas citado, se invita a un representante autorizado del SDPE de CN Trillo para que con su firma, lugar y fecha, manifieste su conformidad o reparos al contenido del acta.

CONFORME, con los comentarios que se adjuntan.  
Madrid, 26 de julio de 2016

[REDACTED]  
[REDACTED]  
Directora de Seguridad y Calidad



**COMENTARIOS AL ACTA DE INSPECCIÓN**

**DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR**

**CSN/AIN-7/SDP-0012/16**



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN-7/SDP-0012/16**  
*Comentarios*

**Comentario general**

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.





**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN-7/SDP-0012/16**  
*Comentarios*

**Página 4 de 14 octavo guion**

Dice el Acta:

*“ Se tuvo acceso al informe IA-TR-13/48, constatándose que la documentación de referencia para la auditoría son los procedimientos del SDP, y el manual de calidad de CNT.”*

Comentario:

Hay una errata mecanográfica en la referencia al informe IA-TR-13/48, realmente se refiere a IA-TR-13/148.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN-7/SDP-0012/16**  
**Comentarios**

**Página 5 de 14, penúltimo y antepenúltimo guiones**

Dice el Acta:

“ - *Se dispone de los siguientes medios técnicos para realización de dosimetría externa oficial:*

- *Dos lectores [REDACTED] (N/S 7635 y 8636, respectivamente).*
- *Dos lectores [REDACTED] (N/S 270009 y 270012, respectivamente).*
- *Dosímetros [REDACTED]; con material termoluminiscente TLD-100 y TLD-700 (LiF).*
- *Irradiador [REDACTED]; con una fuente de Sr-90.*
- *Hornos [REDACTED].*
- *Software de manejo de los lectores: Dosimetria (SPR).*
- *Para la dosimetría operacional se dispone de dosímetros de lectura directa del modelo [REDACTED] [REDACTED]; con sus correspondientes lectoras.”*

Comentario:

En la inspección se indicó que CN Trillo dispone de un nuevo sistema de dosimetría operacional con dosímetros [REDACTED] del fabricante [REDACTED]. Con respecto a los dosímetros [REDACTED] se dijo que todavía se utilizaban algunos para la gestión de emergencias y que estaba prevista su sustitución este año.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN-7/SDP-0012/16  
*Comentarios*

**Página 6 de 14, penúltimo y antepenúltimo guiones**

**Dice el Acta:**

*“- Se dispone de un programa de mantenimiento preventivo para los componentes del sistema dosimétrico, cuyo alcance y registros asociados están descritos en el Anexo 1 del CE-T-PR-408/9. Este programa es llevado a cabo por una empresa de mantenimiento y asistencia técnica contratada al efecto (██████████).*

*- Por su parte, el CE-T-PR-408/3 en su apartado 5.3, describe una serie de tareas de mantenimiento a que han de someterse los componentes de los lectores. Se hizo notar por parte de la Inspección, que el contenido de este apartado no era exactamente del mismo alcance que lo indicado en el guion anterior.”*

Comentario:

Se ha generado la acción SEA AM-TR-16/846 respecto a lo indicado en los anteriores párrafos del Acta de inspección.



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN-7/SDP-0012/16**  
**Comentarios**

**Página 7 de 14, segundo guion**

**Dice el Acta:**

*“ Se hizo notar por parte de la Inspección que en procedimiento (CE-T-PR-408/3) se hace referencia a unos videos sobre cómo llevar a cabo el mantenimiento correctivo que ya no se utilizarían en la actualidad.”*

**Comentario:**

Se ha generado la acción SEA AM-TR-16/847 relacionado con el anterior párrafo del Acta de inspección.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN-7/SDP-0012/16  
*Comentarios*

**Página 7 de 14, quinto guion**

**Dice el Acta:**

“ *La verificación de los haces del irradiador de Cs-137 se efectuó por última vez en fecha 20-07-2015, disponiéndose del registro CE-T-PR-400/3m asociado, a partir del que pudo comprobarse que la verificación se efectuó según lo indicado en procedimiento (CE-T-PR-0400/3). Se hizo notar por parte de la Inspección que en el citado registro no se hacía referencia a la cámara de ionización utilizada en la verificación.* ”

Comentario:

Se ha generado la acción SEA AM-TR-16/848 relacionado con el anterior párrafo del Acta de inspección.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN-7/SDP-0012/16  
*Comentarios*

**Página 8 de 14, segundo guion**

**Dice el Acta:**

*“ Según indicaron, tal como exige el procedimiento CE-T-PR-0408/04, se introducen los dosímetros en los hornos 24 horas antes de cada entrega de dosímetros al personal y como parte del tratamiento de inicialización de dosímetros nuevos. No obstante, no existe evidencia documental del tratamiento en los hornos. ”*

Comentario:

Se ha generado la acción SEA AM-TR-16/849 relacionado con el anterior párrafo del Acta de inspección.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN-7/SDP-0012/16  
*Comentarios*

**Página 10 de 14, segundo guion**

**Dice el Acta:**

“ Sin menoscabo de lo indicado en el guion anterior, se puso de manifiesto durante la inspección que puesto que cada día en que se leen dosímetros se realiza el cálculo del  $K_1$  para cada lector, al proceder al cálculo de dosis el técnico del SDPE ha de seleccionar uno de entre todos los valores calculados durante ese mes, no encontrándose establecido en procedimiento ni la necesidad de emitir este juicio, ni el criterio de selección.”

Comentario:

Procedente de una observación de campo se emitió la propuesta de mejora PM-TR-16/476 para incluir en el procedimiento lo solicitado por el CSN en la inspección. Se incluirá en procedimientos el valor de K-lector seleccionado para realizar el cálculo de dosis así como los criterios para su elección.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN-7/SDP-0012/16  
*Comentarios*

**Página 11 de 14, cuarto guion**

**Dice el Acta:**

“ *En cuanto a las curvas TL, únicamente se archivan en aquellos casos que se contempla en procedimiento (cuando se produzca cualquiera de las anomalías incluidas en CE-T-PR-0408/10, o cuando se superen 4 mSv en Hp(10) ó 40 mSv en Hp(0,0,7)). La Inspección manifestó que esta circunstancia sería objeto de evaluación posterior por si pudiera suponer un incumplimiento de lo establecido en el condicionado de autorización del SDPE en cuanto al archivo a largo plazo de los registros dosimétricos.*”

Comentario:

Se ha generado la acción SEA AM-TR-16/851 relacionado con el anterior párrafo del Acta de inspección.





ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN-7/SDP-0012/16  
*Comentarios*

**Página 11 de 14, penúltimo guion**

**Dice el Acta:**

“ *En el algoritmo de cálculo de dosis, los resultados de las lecturas obtenidas en el cálculo de los  $F_a$  participan como los valores de fondo ambiental a sustraer mensualmente de las dosis de los usuarios, lo que se señaló como una práctica distinta de la recomendada en la guía n° 7.1 del CSN.*”

Comentario:

El método de restar el fondo ambiental en el proceso de estimación de dosis asignada, es diferente a como lo hace el resto de centrales. Según el punto 5.6 de la Guía 7.1 del CSN, en el que se describe el proceso de lectura de los dosímetros TLD se indica que:

“Adicionalmente se intercalarán entre los dosímetros de los usuarios dosímetros de control en número suficiente para verificar el correcto funcionamiento del sistema de lectura”.

Estos dosímetros de control son los dosímetros que se irradian en nuestra sala de calibración hasta una dosis conocida (3 mSv) y que se leen junto con los dosímetros personales durante el proceso de lectura mensual para asignación de dosis personal.

Así mismo en el punto 5.8.1 de la misma guía se indica que:

“La estimación de las dosis a partir de las lecturas obtenidas de los dosímetros de usuario debe implicar la sustracción de los valores de fondo radiactivo natural correspondientes al período de uso del dosímetro. A falta de un método más fiable para la caracterización mensual del fondo radiactivo natural de cada instalación, se podrá efectuar una estimación de dicho fondo a partir de la lectura de un número de dosímetros no inferior a 10 situados en el SDP en lugares no influenciados por fuentes de radiación de origen artificial”.

-CN Trillo dispone de dosímetros testigo que se encuentran situados en casilleros junto con el resto de TLD asignados a trabajadores expuestos.

La misión del TLD testigo es controlar posibles incidencias que puedan darse en la zona de almacenamiento del resto de TLD's. Mensualmente se leen estos dosímetros verificando que no se ha producido ningún incidente que haya podido aumentar el fondo radiactivo del lugar de almacenamiento.

-Según el procedimiento CE-T-PR-0408/06: “Estimación y asignación de dosis personales a partir de las lecturas del sistema TLD”, para calcular la dosis de los TLD restamos el fondo acumulado de cada una de las pastillas a las cuentas brutas de las mismas (multiplicándose este resultado por los



**ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN-7/SDP-0012/16**  
*Comentarios*

correspondientes factores utilizados en el algoritmo de cálculo de dosis tal y como se indica en el procedimiento).

El fondo acumulado se determina dejando cada dosímetro durante 30 días en unas condiciones similares, de luz, fondo radiactivo y temperatura, a las de los casilleros donde se encuentran almacenados. Cada 2 años se realiza una verificación del fondo acumulado. Para ello se realiza a un 5% de los dosímetros el proceso anteriormente descrito. Si tras su lectura, éste permanece estable, se considera que el fondo acumulado del resto de dosímetros es igualmente estable, por lo que no es necesario realizar una nueva determinación del mismo. En caso contrario, habría que repetir el proceso a todos los dosímetros.

En realidad se trata de una doble verificación. Por una parte, la del fondo acumulado en cada TLD testigo y por otra la del fondo acumulado en cada una de las pastillas de cada dosímetro personal que se lee, siendo este último fondo el que se resta a las cuentas brutas para el cálculo de dosis.

Entendemos, por tanto, que la metodología de sustracción del fondo que se utiliza en CN Trillo es adecuada para la determinación de las dosis personales y además se ajusta a lo indicado en la Guía 7.1 del CSN.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN-7/SDP-0012/16  
Comentarios

Página 12 de 14, tercer guion

Dice el Acta:

“ La Inspección solicitó el informe de resultados de las dosis anuales en 2015 para un trabajador seleccionado al azar, así como el historial dosimétrico de ese mismo trabajador que obraba en poder del SDPE. A la vista de ambos informes, se puso de manifiesto que:

- Los resultados se informan en términos de "D.Profunda", "D.Superficial", "D.Efect.Compri." y "D.Efectiva", y no en los términos indicados en el condicionado de autorización.
- No se informa de la dosis acumulada en el periodo de cinco años.
- No consta el Nivel de Registro aplicado tras el cálculo de dosis.
- No se incluye información sobre el valor de los límites de dosis aplicables, de manera que el usuario no puede interpretar el grado de cumplimiento de sus resultados frente a los mismos.”

Comentario:

El CSN indicó que la información tenía que ser más adecuada al objetivo de informar al trabajador, si bien al ser el cliente del SDPE el SPR de Trillo, no se cuestionaba que afectara de manera negativa al control de los límites. Se ha generado la acción SEA AM-TR-16/852 relacionado con el anterior párrafo del Acta de inspección

### **DILIGENCIA**

En relación con los comentarios formulados en el TRÁMITE del acta de inspección de referencia CSN/AIN-7/SDP-0012/16 correspondiente a la inspección realizada en el Servicio de Dosimetría Personal Externa (SDPE) de Central Nuclear de Trillo, los días 13 y 14 de junio de dos mil dieciséis, la inspectora que la suscribe declara,

#### **Comentario general:**

Se da traslado de la información a la Unidad de Inspección de este organismo.

#### **Página 4, octavo guión:**

Se admite el comentario, quedando modificada la referencia del informe en los términos: "IA-TR-13/148.

#### **Página 5, penúltimo y antepenúltimo guiones:**

Se admite el comentario, si bien no modifica el contenido del Acta.

#### **Páginas 6 (penúltimo y antepenúltimo guiones), 7 (segundo guión), 7 (quinto guión), 8 (segundo guión), 10 (segundo guión), 11 (cuarto guión), 11 (penúltimo guión), 12 (tercer guión):**

Se consideran favorablemente los comentarios, quedando incorporada esta información al expediente sobre el SDPE que obra en poder del CSN, y será objeto de control en futuras inspecciones de este organismo.

Madrid, a 12 de agosto de 2016

  
  
INSPECTORA