

ACTA DE INSPECCIÓN

, funcionario del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), acreditado como inspector, en su condición de autoridad pública según el artículo 122 del Reglamento de 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,

CERTIFICA: Que se personó el día doce de febrero de dos mil veinticinco, en el **SERVICIO DE RADIOTERAPIA** del **HOSPITAL UNIVERSITARIO 12 DE OCTUBRE**, sito en la Avda. , en Madrid.

La visita tuvo por objeto realizar la inspección previa a la puesta en marcha de un acelerador lineal de electrones, de una instalación radiactiva destinada al tratamiento médico por técnicas de radioterapia, ubicada en el emplazamiento referido, referido, cuya última autorización (MO-20), fue concedida por la Dirección General de Promoción Económica e Industrial de la Consejería de Economía, Hacienda y Empleo de la Comunidad de Madrid en fecha 3 de enero de 2025.

La Inspección fue recibida por , responsable de la Sección de Radiofísica y , Jefa del Servicio de Protección Radiológica, en representación del titular, quienes aceptaron la finalidad de la inspección, en cuanto se relaciona con la seguridad y protección radiológica.

Los representantes del titular de la instalación fueron advertidos previamente al inicio de la inspección que el acta que se levante de este acto, 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 las comprobaciones efectuadas por la Inspección, así como de la información requerida y suministrada, resulta:

PUESTA EN MARCHA DEL ACELERADOR LINEAL MODELO

UNO. INSTALACIÓN

- La situación y disposición de las dependencias concuerdan con los planos y datos aportados en la Memoria Descriptiva de la instalación. _____
- En la planta -2 del Hospital se dispone de un recinto blindado y de una sala de control reglamentariamente señalizados y con medios para establecer un control de accesos. _____



- En el recinto blindado se encuentra instalado un acelerador lineal de electrones de la firma _____, modelo _____ con n/s _____, capaz de producir haces de fotones de energías de _____ MV. _____
- El acceso al recinto blindado se efectúa a través de una puerta metálica que dispone de blindaje de 1 cm de plomo. La puerta no ha sido modificada, dispone de sensor de presión en el exterior de la puerta. _____
- El acelerador dispone de los siguientes dispositivos de seguridad: _____
 - Dos indicadores luminosos de irradiación, uno en cada una de las paredes laterales. Los indicadores luminosos están formados por dos luces; (luz verde indicando acelerador encendido en disposición de recibir los parámetros para la próxima irradiación (standby) y luz roja indicando acelerador irradiando). Adicionalmente, en el dintel de la puerta se dispone de dos indicadores luminosos, uno verde con la indicación de "PASAR" y uno rojo con la indicación "NO PASAR", que siguen la misma lógica de iluminación que los otros dos indicadores luminosos. _____
 - Sistema de cámaras de TV compuesto por un circuito cerrado de TV. Se dispone de dos cámaras fijas de 360° para la sala de tratamiento. Los monitores de visualización se encuentran en el puesto de control de operación. _____
 - Intercomunicador bidireccional que permite la comunicación de audio entre el interior del recinto y el puesto de control. Ninguna de las dos cámaras enfoca al laberinto. _____
 - Cinco pulsadores de parada de emergencia, que interrumpen instantáneamente no solo la irradiación, sino cualquier operación o movimiento del acelerador y de sus sistemas asociados. Además, una vez pulsados, no se podrá reanudar el funcionamiento de la unidad hasta que no sean expresamente desbloqueados. Se dispone de pulsadores en cada una de las paredes laterales, uno en el puesto de control y dos en sendos lados de la camilla de tratamiento. _____
 - Adicionalmente, se dispone de sendos pulsadores de emergencia situados en los laterales del cabezal del acelerador, tras la carcasa metálica. _____
 - Un pulsador de apagado de emergencia situado en el cuadro eléctrico, que corta la alimentación eléctrica al acelerador y a los sistemas auxiliares. _____
 - Se dispone de un pulsador de "agua perdida", que permite cambiar la toma de agua para la refrigeración del acelerador, en el caso de que se produzca una pérdida de refrigeración por pérdida de la refrigeradora. El sistema realizaría el cambio automáticamente, pero si el cambio no se produjese, se dispone de dicho pulsador. El pulsador no está identificado como tal, tiene la leyenda de pulsador de parada de emergencia, pudiendo confundirse con un pulsador asociado al acelerador. _____



- Mecanismo de seguridad de puerta de entrada, con sistema de apertura y cierre automático. Cuenta con señalizaciones ópticas, detector de presión en el cierre y microinterruptor de seguridad de cierre de puerta para impedir el funcionamiento del acelerador con puerta abierta e interrumpir irradiación si se abre. La botonera de la puerta dispone de un pulsador similar a los pulsadores de parada de emergencia, que, tras pulsarlo, desembraga el motor de la puerta y permite su apertura manual empujándola. _____
- Pulsador de última persona asociado al mecanismo de apertura de la puerta, de tal manera que cada vez que se abra la puerta del recinto blindado, se reinicia el automatismo del pulsador de última persona. _____
- Señal acústica indicativa de que el acelerador o el sistema de guiado están irradiando. _____
- Los parámetros de funcionamiento se visualizan en la consola de control (energía, unidades monitor, tamaño del campo, orientación del cabezal, etc). _____

DOS. NIVELES DE RADIACIÓN Y/O CONTAMINACIÓN

- Se comprueba el funcionamiento de los siguientes dispositivos de seguridad: _____
 - Indicadores luminosos; se apaga la luz verde y se enciende la luz roja de los indicadores del interior de la sala y del dintel de la puerta, cuando se produce irradiación mediante el acelerador, pero no cuando se irradia con el generador de rayos X. _____
 - Sistema de cámaras de TV e intercomunicador bidireccional. _____
 - Automatismos y señalizaciones de la puerta de acceso al recinto blindado. Se interrumpe la irradiación al abrir la puerta e impide que se comience a irradiar si ésta no se encuentra cerrada. El detector de presión de la puerta, funciona correctamente. _____
 - Señal acústica indicativa de que el acelerador o el sistema de guiado están irradiando. _____
 - La apertura manual de la puerta cuando no se dispone de alimentación eléctrica. _____
- Estando en funcionamiento el acelerador de la firma _____, modelo _____, con n/s _____, se realizan una serie de medidas de las tasas de dosis en diferentes puntos del recinto blindado para las siguientes condiciones: _____
 - Energía de _____ MV, para _____ UM/min, con un tamaño de campo de 28x28 cm en el isocentro y una distancia foco-maniquí de 1 m. _____



- En la tabla siguiente se recogen los valores máximos obtenidos. Los puntos de medida están especificados en el plano adjuntado como ANEXO I. _____
- Las medidas se realizan con y sin medio dispersor (CD y SD), indicándose en la tabla los valores medidos. _____

PUNTO DE MEDIDA	ZONA/BARRERA	GANTRY 0° (μSv/h)	GANTRY 90° (μSv/h)	GANTRY 270° (μSv/h)
P	PUERTA	CD: SD:	CD: SD:	CD: SD:
A	TIERRA	----	----	----
A1	RECINTO BLINDADO	CD: SD:	CD: SD:	CD: SD:
B	BARRERA PRIMARIA	CD: SD:	CD: SD:	CD: SD:
B1	BARRERA SECUNDARIA	CD: SD:	CD: SD:	CD: SD:
B2	PUESTO DE CONTROL 2	CD: SD:	CD: SD:	CD: SD:
C	SALA DE ESPERA	CD: SD:	CD: SD:	CD: SD:
C1	ARMARIO DEL PUESTO DE CONTROL	CD: SD:	CD: SD:	CD: SD:
C2	PUESTO DE CONTROL 1	CD: SD:	CD: SD:	CD: SD:
D	LABERINTO 1	CD: SD:	CD: SD:	CD: SD:
D1	LABERINTO 1	CD: SD:	CD: SD:	CD: SD:
D2	LABERINTO 1	CD: SD:	CD: SD:	CD: SD:

- Tal y como se puede ver en la tabla, el único punto donde se detectó una lectura superior _____, fue en la sala de espera señalizada como punto "C". La radiación que llega a ese punto es radiación dispersa, independientemente del ángulo del gantry seleccionado. Al ser una zona donde no se esperaba una tasa de dosis



superior _____, se realizan una serie de comprobaciones para determinar el origen de las lecturas. _____

- Como se puede ver en el Anexo III, se detecta una penetración en la zona inferior del blindaje, utilizada para el paso de tuberías y cables al interior del recinto blindado.
- En el Anexo III se incluyen cuatro fotografías; una del punto de la sala de espera donde se detectan las lecturas, una del interior del recinto blindado donde se muestra la ubicación de la canaleta, una del interior de la canaleta y por último una de la penetración mencionada. _____
- Para comprobar el estado de los blindajes del techo del recinto blindado, se realizan una serie de medidas de las tasas de dosis en diferentes puntos para las siguientes condiciones: _____
 - Energía de MV, para UM/min, con un tamaño de campo de 28x28 cm en el isocentro, gantry a 180° y una distancia foco-maniquí de 1 m. _____
- En la tabla siguiente se recogen los valores máximos obtenidos. Los puntos de medida están especificados en el plano adjuntado como ANEXO II. _____



PUNTO DE MEDIDA	ZONA	Con medio dispersor ($\mu\text{Sv/h}$)	Sin medio dispersor ($\mu\text{Sv/h}$)
T	TECHO EN LA VERTICAL DEL ISOCENTRO		
T1	RAMPA DE ACCESO		
T2	RAMPA DE ACCESO		
T3	FUMADERO		
T4	RAMPA DE ACCESO		
T5	DESPACHO DE LOS TÉCNICOS		
T6	DESPACHO DE LA JEFA DE SPR		
T7	RAMPA DE ACCESO A RADIOTERAPIA		

- El equipo utilizado es un equipo detección y medida de la radiación de la firma _____, modelo _____, con n/s _____. _____

TRES. GENERAL, DOCUMENTACIÓN

- Se dispone de un Diario de Operación diligenciado por el CSN, asignado al nuevo acelerador, con número de referencia. _____
- La Inspección solicita el certificado de fuga del acelerador. _____
- La Inspección solicita un certificado en el que conste la fecha de aceptación del equipo y las firmas del titular y del suministrador. _____

CUATRO. DESVIACIONES

- Los indicadores luminosos de color rojo situados en el interior de la sala y en el dintel de la puerta, no se activan cuando el equipo está irradiando. (Incumpliría la especificación 9 de su Resolución de Autorización de Funcionamiento en vigor). ____



Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980, de 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 y radiactivas, y otras actividades relacionadas con la exposición a las radiaciones ionizantes aprobado por el Real Decreto 1217/2024, de 3 de diciembre; el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes aprobado por Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre y la referida autorización, se levanta y suscribe la presente acta, en Madrid.

TRÁMITE.- En cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 124 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, se invita a un representante autorizado del **HOSPITAL UNIVERSITARIO 12 DE OCTUBRE**, para que en el plazo que establece el artículo 73 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, manifieste con su firma bien su conformidad con el contenido del acta, o bien haga constar las manifestaciones que estime pertinentes.

A tal efecto se deberá generar un documento independiente, firmado y que debe incluir la referencia del expediente que figura en el cabecero esta acta de inspección. Se recomienda utilizar la sede electrónica del CSN de acuerdo con el procedimiento (trámite) administrativo y tipo de inspección correspondiente.

ANEXO I: PUNTOS DE MEDIDA EN LA MISMA PLANTA DEL RECINTO BLINDADO



ANEXO II: PUNTOS DE MEDIDA EN EL TECHO DEL RECINTO BLINDADO



CSN/AIN/48/IRA-0172 B/2025

Página 9 de 10



ANEXO III: FOTOGRAFÍAS



CSN/AIN/48/IRA-0172 B/2025

Página 10 de 10



TRÁMITE AL ACTA DE INSPECCIÓN ⁱ

Titular de la instalación: Hospital Universitario 12 de Octubre

Referencia del expediente de inspección *(la que figura en el encabezado del acta de inspección)*:

CSN/AIN/48/IRA-0172B/2025

Seleccione una de estas dos opciones:

- ☐ Doy mi conformidad al contenido del acta
- ☒ Presento alegaciones o reparos al contenido del acta

A continuación, detalle las alegaciones o reparos:

DOS. NIVELES DE RADIACIÓN Y/O CONTAMINACIÓN

Tal y como se puede ver en la tabla, el único punto donde se detectó una lectura superior, fue en la sala de espera señalizada como punto "C". La radiación que llega a ese punto es radiación dispersa, independientemente del ángulo del gantry seleccionado. Al ser una zona donde no se esperaba una tasa de dosis

Los niveles de radiación estaban por debajo del límite de dosis para público, no obstante, se han colocado 2 planchas de 2 mm de Pb en el suelo con solape en el rodapié de la sala de espera (ver fotos anexo I) y una plancha de 2 mm de Pb dentro de la sala en la trampilla de los pasacables. Los valores obtenidos medidos con dispersor y gantry a 270°, situación más desfavorable, se han reducido significativamente (ver fotos anexo I).

CUATRO. Desviaciones.

Los indicadores luminosos de color rojo situados en el interior de la sala y en el dintel de la puerta, no se activan cuando el equipo está irradiando. (Incumpliría la especificación 9 de su Resolución de Autorización de Funcionamiento en vigor).

Se ha solucionado el problema (ver fotos anexo II)

Documentación

☒ Se adjunta documentación complementaria

Indicar brevemente contenido:

Informe subsanación desviaciones con fotos

Firmas

Firma del titular o representante del titular:

 Firmado digitalmente por
Fecha: 2025.02.19 13:10:53 +01'00'

ⁱ artículo 124 del Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, y otras actividades relacionadas con la exposición a las radiaciones, aprobado por el Real Decreto 1217/2024, de 3 de diciembre.

ANEXO I

Sala espera

sala de espera

Sala 3

las planchas de Pb en la sala de espera se van a dejar debajo del suelo y del rodapié, por parte de la empresa que ha realizado el acondicionamiento de la sala
Dentro de la sala se ha colocado una plancha de acero de 0.5 cm y una plancha de 2 mm de Pb encima y todo debajo de una trampilla para tapar

DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el TRÁMITE del acta de inspección de referencia CSN/AIN/48/IRA-0172 B/2025, correspondiente a la inspección realizada en el HOSPITAL 12 DE OCTUBRE, el día doce de febrero de dos mil veinticinco, el inspector que la suscribe declara lo siguiente:

— Página 6 párrafo 4;

— Respecto a la siguiente desviación: “Los indicadores luminosos de color rojo situados en el interior de la sala y en el dintel de la puerta, no se activan cuando el equipo está irradiando. (Incumpliría la especificación 9 de su Resolución de Autorización de Funcionamiento en vigor). Se aceptan los documentos aportados por el titular que subsanarían la desviación.

— Página 4 párrafo 3;

— Se acepta el comentario del titular y los documentos aportados, que no modifican el contenido del acta.

En Madrid a fecha de la firma

FIRMADO:

INSPECTOR DE INSTALACIONES RADIATIVAS

