

# APLICACIÓN DEL MÉTODO DE LA MATRIZ DE RIESGO A LA RADIOTERAPIA

Apéndices





IAEA-TECDOC-1685

# Aplicación del Método de la Matriz de Riesgo a la Radioterapia

## Apéndices

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA  
VIENA, 2012

## *NOTA EDITORIAL*

*Las denominaciones concretas de países o territorios empleadas en esta publicación no implican juicio alguno por parte del editor, el OIEA, sobre la condición jurídica de dichos países o territorios, de sus autoridades e instituciones, ni del trazado de sus fronteras.*

*La mención de nombres de determinadas empresas o productos (se indiquen o no como registrados) no implica ninguna intención de violar derechos de propiedad ni debe interpretarse como una aprobación o recomendación por parte del OIEA.*

## CONTENTS

INTRODUCCIÓN A LOS APÉNDICES .....	1
APÉNDICE I. RADIOTERAPIA CON ACELERADOR.....	2
I.1. APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGO: PRIMER CRIBADO .....	2
I.2. ANÁLISIS DETALLADO DE SECUENCIAS DE ALTO RIESGO: SEGUNDO CRIBADO .....	178
I.2.1. Secuencias de riesgo alto y nivel de consecuencias muy alto (muy graves).....	178
I.2.2. Secuencias con riesgo alto y consecuencias altas “graves”.....	180
I.2.3. Secuencias con riesgo alto y consecuencias “medias” .....	194
APÉNDICE II. RADIOTERAPIA DE HACES EXTERNOS CON <sup>60</sup> CO.....	197
II.1. APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGO: PRIMER CRIBADO .....	197
II.2. ANÁLISIS DETALLADO DE SECUENCIAS DE RIESGO ALTO: SEGUNDO CRIBADO .....	323
II.2.1. Secuencias con riesgo alto y consecuencias muy altas (muy graves) .....	323
II.2.2. Secuencias con riesgo alto y consecuencias altas “graves”.....	330
II.2.3. Secuencias con riesgo alto y consecuencias “medias” .....	353
II.2.4. Secuencias con riesgo alto y consecuencias muy altas (muy graves) .....	356
APÉNDICE III. BRAQUITERAPIA DE ALTA TASA DE DOSIS.....	357
III.1. APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGO: PRIMER CRIBADO .....	357
III.2. Análisis detallado de sucesos de riesgo alto: segundo cribado .....	459
III.2.1. Secuencias con riesgo alto y consecuencias muy altas (muy graves) .....	459
III.2.2. Secuencias con riesgo alto y consecuencias altas (graves) .....	466
APÉNDICE 4: BRAQUITERAPIA DE BAJA TASA DE DOSIS Y DE IMPLANTES PERMANENTES .....	482
III.3. Aplicación de la matriz de riesgo: primer cribado .....	482
III.4. Análisis detallado de sucesos de riesgo alto: segundo cribado .....	554
III.4.1. Secuencias con riesgo alto y consecuencias muy altas (muy graves) .....	554
III.4.2. Secuencias con riesgo alto y consecuencias altas (graves) .....	559



## INTRODUCCIÓN A LOS APÉNDICES

El proyecto tiene como objetivo poner en práctica una herramienta para la autoevaluación de los servicios de radioterapia, que permite analizar los errores o fallos que pudieran dar lugar a accidentes. Al aplicar la herramienta y obtener estas recomendaciones se ha tomado en consideración tanto la experiencia operacional (lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales) como los resultados de los estudios de APS.

En el texto principal se compone de un Capítulo 1 de introducción, incluyendo los antecedentes, los objetivos, el alcance y la estructura del informe. En el Capítulo 2 se describen los conceptos, definiciones y procesos necesarios para entender el método. En el Capítulo 3 se describen las características del servicio genérico de radioterapia al que se aplicó el método, y los resultados de esta aplicación se presentan en los Capítulos 4, para la terapia de haces externos, y 5, para braquiterapia. La discusión, las conclusiones y recomendaciones que se derivan de dicha aplicación se presentan en el Capítulo 6.

Dado que los resultados presentados en los Capítulos 4 y 5 son sólo un resumen, es necesario presentar la matriz de riesgo completa, aplicada a todos los sucesos y secuencias identificados en un servicio hipotético y genérico de radioterapia, al cual se ha aplicado el método, para aquellos lectores interesados en aplicar el método en sus respectivos hospitales. De la misma manera, se incluye en este conjunto de apéndices el análisis detallado de las secuencias de riesgo alto en primer cribado, que completan toda la información manejada en el desarrollo del proyecto.

## APÉNDICE I. RADIOTERAPIA CON ACELERADOR

### I.1. APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGO: PRIMER CRIBADO

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Instalación inicial de los equipos. Con consecuencias para el personal ocupacionalmente expuesto										
1.	POE1.1.	Deficiencias en el blindaje de la sala de tratamiento	$F_{MB}$		$C_M$	Levantamiento radiométrico inicial	$P_M$	$R_M$	Cálculo de blindaje utilizando metodologías reconocidas internacionalmente. Capacitación y formación del físico en cálculo de blindaje	Levantamiento radiométrico periódico  Auditoría anual externa a la entidad. Con equipamiento diferente.
Instalación inicial de los equipos. Con consecuencias para el público										
2.	PUB1.1.	Deficiencias en el blindaje de la sala de tratamiento	$F_{MB}$		$C_M$	Levantamiento radiométrico inicial	$P_M$	$R_M$	Cálculo de blindaje utilizando metodologías reconocidas internacionalmente. Capacitación y formación del físico en cálculo de blindaje	Levantamiento radiométrico periódico  Auditoría externa a la entidad. Con equipamiento diferente.



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Puesta en servicio del LINAC. Con consecuencias para el paciente										
3.	PAC2.1	Cometer un error en el factor de calibración del equipo dosimétrico (cámara de ionización y electrómetro) que conduce a determinar erróneamente la relación dosis-unidades de monitor	F <sub>MB</sub>	C <sub>MA</sub>	<p>Dos calibraciones independientes del haz, por personas diferentes y equipos dosimétricos distintos</p> <p>Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis</p>	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	<p>Calibración del dosímetro clínico en un laboratorio secundario de calibración acreditado</p> <p>Sistema de QA del laboratorio secundario de calibración</p>	<p>Auditoria posital con dosímetros TLD</p> <p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</p> <p>Auditoria anual externa. Prueba de control de tasa de dosis de referencia</p>	
						<p>Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA</p>		<p>Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas</p>		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
4	PAC2.2	Cometer un error al utilizar el certificado de calibración, por ejemplo: confusión de unidades mGy-cGy, lectura del coeficiente de calibración, confusión de $N_k$ con $ND_w$ , $P_o$ y $T_o$	$F_B$	Errores de dosis a pacientes, posiblemente catastrófico	$C_{MA}$	Dos calibraciones independientes del haz, por personas diferentes y equipos dosimétricos distintos Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS	$P_{MB}$	$R_M$	Certificado de Calibración como físico médico en Radioterapia que incluye el ejercicio práctico Calibración de haces	Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada Pruebas mensuales y anuales de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA Auditoría posital con dosímetros TLD Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						<p>Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis</p> <p>Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA</p>				<p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</p> <p>Auditoria anual externa. Prueba de control de tasa de dosis de referencia</p> <p>Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada</p> <p>Pruebas mensuales y anuales de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA</p>

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
5.	PAC2.3	Cometer un error al establecer las condiciones de referencia de medida que implica la determinación errónea de la relación dosis-unidades de monitor	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	<p>Dos calibraciones independientes del haz, por personas diferentes y equipos dosimétricos distintos.</p> <p>Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calibradas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS</p> <p>Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis</p> <p>Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco</p>	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	<p>Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas</p> <p>Protocolo de calibración utilizado (TRS-398)</p>	<p>Auditoria postal con dosímetros TLD</p> <p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas.</p> <p>Auditoria anual externa. Prueba de control de tasa de dosis de referencia</p>	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						de los controles de QA				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
∞										<p>Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada</p> <p>Pruebas mensuales y anuales de constancia de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA</p>
6.	PAC2.4	Utilizar un valor incorrecto de presión o temperatura local (barómetro o termómetro descalibrado, lectura errónea o aplicación de valores otro lugar, como laboratorio meteorológico o aeropuerto) en la puesta en servicio	F <sub>B</sub>	C <sub>M</sub>	<p>Dos calibraciones independientes del haz, por personas diferentes y equipos dosimétricos distintos</p> <p>Procedimiento que requiera verificar el valor leído frente a valores típicos de P y T del lugar</p>	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	<p>Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas</p> <p>Protocolo de calibración utilizado (TRS-398)</p>	<p>Pruebas mensuales y anuales de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA</p>	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
7.	PAC2.5	Cometer un error en la determinación del coeficiente de calibración de las cámaras monitoras que implica la determinación errónea de la relación dosis-unidades de monitor	$F_B$	$C_{MA}$	<p>Medición inmediata para la comprobación del ajuste realizado por el propio físico medico</p> <p>Dos calibraciones independientes del haz, por personas diferentes y equipos dosimétricos distintos</p>	$P_B$	$R_M$	<p>Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas</p>	<p>Auditoría posital con dosímetros TLD</p> <p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</p> <p>Auditoria anual externa. Prueba de control de tasa de dosis de referencia</p>	
						<p>Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis</p>				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
										<p>Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada</p> <p>Pruebas mensuales y anuales de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA</p>



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
8.	PAC2.6	Cometer un error en la determinación de los valores relativos de la dosis (índice de uniformidad, penumbra, homogeneidad o simetría, rendimiento en profundidad del haz en el que se basa la caracterización de la energía del haz)	$F_B$	$C_{MA}$	Dos calibraciones independientes del haz, por personas diferentes y equipos dosimétricos distintos	$P_B$	$R_M$	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas Auditoría anual externa Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada
						Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS				
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
9.	PAC2.7	Cometer un error en la determinación de los parámetros geométricos del haz de radiación. (tamaño del campo de radiación, coincidencia del campo luminoso y radiante, posición de la fuente efectiva, verticalidad del haz)	$F_B$	$C_{MA}$	Verificación redundante, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico, de los resultados de la calibración	$P_{MB}$	$R_M$	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas Auditoría anual externa	
						Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS				
						Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis				Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada  Pruebas mensuales y anuales de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA  Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
10.	PAC2.8	Determinar incorrectamente los factores de campo	$F_B$	$C_{MA}$	Dos calibraciones independientes del haz, por personas diferentes y equipos dosimétricos distintos	$P_B$	$R_M$	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas Auditoría anual externa Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada	
					Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS					
					Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis					

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
11.	PAC2.9	Cometer un error en la determinación de los parámetros geométricos y mecánicos de la unidad de tratamiento, (errores del eje de rotación y translación, errores de las escalas angulares y lineales, incluyendo el telémetro, errores en el indicador luminoso del eje del haz (cruzeta), errores en la verificación de los láseres)	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Dos calibraciones independientes del haz, por personas diferentes y equipos dosimétricos distintos	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Pruebas mensuales y anuales de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas  Auditoria anual externa
						Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS				
						Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico,				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
----	-------------	-----------------------------------	---	------------------------------	---	-----------------------	---	--------	-----------------------------	-----------------------------

con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis				Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada Pruebas geométricas de QA que se realizan durante con frecuencia mensual o anual Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
12.	PAC2.10	Determinar incorrectamente los factores de bandeja. Considerar también el adquirir bandejas con holguras respecto a los rieles de colocación	F <sub>MB</sub>	Errores de dosis a pacientes menores de un 20 %, afecta a múltiples pacientes	C <sub>A</sub>	Dos calibraciones independientes del haz, por personas diferentes y equipos dosimétricos distintos Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Auditoria anual externa  Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada Pruebas mensuales y anuales de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
13.	PAC2.11	Determinar incorrectamente los factores de transmisión las cuñas	F <sub>MB</sub>	Errores superiores a 25%, afectando a muchos pacientes	C <sub>MA</sub>	Dos calibraciones independientes del haz, por personas diferentes y equipos dosimétricos distintos	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas  Auditoría anual externa  Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada
						Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS				
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
										Pruebas mensuales y anuales de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
14.	PAC2.12	Determinar incorrectamente los factores de transmisión del colimador multiláminas	$F_{MB}$		$C_{MA}$	Dos calibraciones independientes del haz, por personas diferentes y equipos dosimétricos distintos	$P_B$	$R_M$	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas  Auditoría anual externa
						Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS				
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
15.	PAC2.13	Determinar incorrectamente factores de transmisión de accesorios de inmovilización del paciente (incluye los soportes de las máscaras, excluye las máscaras) y de la camilla	F <sub>MB</sub>	Errores de hasta el 10%. Se desprecia la posible influencia de las máscaras termo-deformables	C <sub>M</sub>	Dos calibraciones independientes del haz, por personas diferentes y equipos dosimétricos distintos	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada  Pruebas mensuales y anuales de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA  Pruebas mensuales y anuales de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA  Pruebas mensuales y anuales de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA  Auditoria anual externa

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
16.	PAC2.14	Cometer un error al medir los perfiles de campo con cuñas (físicas, dinámicas o virtuales) (o puntos fuera del centro del haz)	$F_{MB}$	$C_{MA}$	Dos calibraciones independientes del haz, por personas diferentes y equipos dosimétricos distintos	$P_B$	$R_M$	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS				Auditoria anual externa
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis				Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
17.	PAC2.15	Cometer un error en la caracterización geométrica del multiláminas (el centrado del sistema MLC respecto al eje de rotación del cabezal y del brazo, ortogonalidad de los bancos de láminas respecto a los colimadores, exactitud y repetibilidad del posicionamiento de las láminas y ancho de las láminas en el isocentro)	$F_{MB}$	$C_{MA}$	Dos calibraciones independientes del haz, por personas diferentes y equipos dosimétricos distintos	$P_{MB}$	$R_M$	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Pruebas mensuales y anuales de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas Auditoria anual externa
						Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						<p>Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis</p> <p>Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento</p>				<p>Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada</p> <p>Pruebas mensuales y anuales de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
18.	PAC 2.16	Suministrar dispositivos deficientes de inmovilización del paciente (holgas, fijación deficiente)	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Dos calibraciones independientes del haz, por personas diferentes y equipos dosimétricos distintos	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas	Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
						Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento				
						En el posicionamiento del paciente para el tratamiento diario los técnicos-radioterapeutas pueden detectar errores de geometría por deficiencias de los dispositivos de inmovilización				



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
19.	PAC2.17	Cometer un error al registrar los resultados de las mediciones realizadas durante la puesta en servicio para ser introducidas al sistema de planificación del tratamiento (TPS)	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Verificación redundante de los registros, por otro físico médico	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS				Auditoria anual externa
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis				Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Aceptación y puesta en servicio del sistema de planificación (TPS). Con consecuencias para el paciente										
20.	PAC2.18	Cometer errores en la configuración geométrica del acelerador en el TPS	$F_B$	$C_{MA}$	Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS	Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS	$P_{MB}$	$R_M$	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de puesta en servicio de un TPS, de las pruebas a efectuar y de las lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
						Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación				Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis				Auditoría anual externa

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						<p>Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento</p> <p>Verificación redundante de los datos introducidos en el TPS por otro físico médico</p>				<p>Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada</p> <p>Pruebas de QA del TPS. (Diarias, semanal, mensual, trimestral y anual), cuando se detecta una inconsistencia significativa se detienen los tratamientos</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
21.	PAC 2.19	Cometer un error en la configuración del multiláminas en el TPS. Por ejemplo (la configuración de los movimientos de las láminas del multiláminas, su posición relativa respecto al giro del colimador, el espesor de las láminas y su absorción)	$F_B$	$C_{MA}$	Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS	$P_{MB}$	$R_M$	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de puesta en servicio de un TPS, de las pruebas a efectuar y de las lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento				Auditoria anual externa
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						Verificación redundante de los datos introducidos en el TPS por otro físico médico				<p>Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada</p> <p>Pruebas de QA del TPS. (Días, semanal, mensual, trimestral y anual), cuando se detecta una inconsistencia significativa se detienen los tratamientos</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
22.	PAC 2.20	Configurar erróneamente las cunñas en el TPS	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de puesta en servicio de un TPS, de las pruebas a efectuar y de las lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis			Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas	
						Verificación redundante de los datos introducidos en el TPS por otro físico médico			Auditoría anual externa	
						Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación			Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
23.	PAC2.21	Configurar erróneamente los bloques y bandejas de conformación en el TPS	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de puesta en servicio de un TPS, de las pruebas a efectuar y de las lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales	Pruebas de QA del TPS. (Diarias, semanal, mensual, trimestral y anual), cuando se detecta una inconsistencia significativa se detienen los tratamientos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis				Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						Verificación redundante de los datos introducidos en el TPS por otro físico médico				Auditoria anual externa
						Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación				Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada
										Pruebas de QA del TPS. (Días, semanal, mensual, trimestral y anual), cuando se detecta una inconsistencia significativa se detienen los tratamientos



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
24.	PAC2.22	Configurar erróneamente los compensadores o de bolus en el TPS	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de puesta en servicio de un TPS, de las pruebas a efectuar y de las lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis				Auditoria anual externa
						Verificación redundante de los datos introducidos en el TPS por otro físico médico.				Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada
						Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
25.	PAC 2.23	Cometer un error en los datos de caracterización y rendimiento de los haces en el TPS	$F_{MB}$		$C_{MA}$	Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS	$P_{MB}$	$R_M$	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de puesta en servicio de un TPS, de las pruebas a efectuar y de las lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales	Pruebas de QA del TPS. (Días, semanal, mensual, trimestral y anual), cuando se detecta una inconsistencia significativa se detienen los tratamientos
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis			Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						Verificación redundante de los datos introducidos en el TPS por otro físico médico				Auditoria anual externa
						Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación				Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada
						Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA				Pruebas de QA del TPS. (Diarias, semanal, mensual, trimestral y anual), cuando se detecta una inconsistencia significativa se detienen los tratamientos
										Pruebas dosimétricas de QA. que se realizan durante con frecuencia mensual o anual

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
26.	PAC 2.24	Cometer un error en la asignación de unidades HOUNSFIELD a densidad electrónica en el TPS	F <sub>MB</sub>		C <sub>M</sub>	Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS Verificación redundante de los datos introducidos en el TPS por otro físico médico	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de puesta en servicio de un TPS, de las pruebas a efectuar y de las lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales	Auditoria externa a la entidad. Con equipamiento diferente
										Pruebas de QA del TPS. (Días, semanal, mensual, trimestral y anual), cuando se detecta una inconsistencia significativa se detienen los tratamientos

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
27.	PAC2.25	Cometer un error al introducir los factores de campo en el TPS	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de puesta en servicio de un TPS, de las pruebas a efectuar y de las lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis				Auditoria anual externa
						Verificación redundante de los datos introducidos en el TPS por otro físico médico				Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada
						Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
										Pruebas de QA del TPS. (Días, semanal, mensual, trimestral y anual), cuando se detecta una inconsistencia significativa se detienen los tratamientos

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
28.	PAC2.26	Realizar de manera incompleta la puesta en servicio del TAC, omitiendo determinar las escalas de densidad y geométricas, o cometer errores en las mismas	$F_{MB}$	Acceptación y puesta en servicio del equipo de adquisición de imágenes. Con consecuencias para los pacientes	$C_{MA}$	Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS	$P_B$	$R_M$	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de puesta en servicio de los equipos de imagen, los parámetros geométricos, escalas de densidad, de las pruebas a efectuar y de las lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis			Procedimientos de Puesta en servicio del TAC	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						<p>Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento</p>				<p>Auditoria anual externa</p> <p>Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada</p> <p>Pruebas de QA del sistema de adquisición de imágenes. Si se detectan inconsistencias durante los controles de calidad, según el volumen de pruebas que se realiza periódicamente (diarias, semanal, mensual, trimestral y anual), se detienen los tratamientos</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
29.	PAC 2.27	Existir problemas de conexión que afectan a la correcta transferencia electrónica de datos del TPS al acelerador	F <sub>B</sub>	<p>Acceptación y puesta en servicio del sistema de transferencia TPS-LINAC. Con consecuencias para los pacientes</p> <p>C<sub>MA</sub></p>	<p>Pruebas de puesta en servicio del sistema de transferencia visual de los datos transferidos electrónicamente</p> <p>Comparación de las dosis en casos de prueba, entre las calculadas por el TPS y mediciones directas, durante la puesta en servicio del TPS</p> <p>Durante la edición de los casos en la computadora gemela se puede detectar diferencias entre el plan impreso y el plan transferido electrónicamente</p>	<p>P<sub>MB</sub></p> <p>R<sub>M</sub></p>	<p>Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de puesta en servicio de un TPS, de las pruebas a efectuar y de las lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales</p> <p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada</p>			

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						<p>Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis</p> <p>Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento</p>				<p>Pruebas de QA del TPS. (diarias, semanal, mensual, trimestral y anual), cuando se detecta una inconsistencia significativa se detienen los tratamientos</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
30.	PAC3.1	Modificar erróneamente parámetros críticos del equipo al hacer un mantenimiento o reparación	F <sub>B</sub>	Mantenimiento de los equipos. Con consecuencias para los pacientes	C <sub>MA</sub>	Registro de actividades de mantenimiento del equipo que detalle los trabajos realizados. Incluye la firma del físico aceptando su conocimiento al respecto	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Procedimientos de trabajo del electro-médico. Verificación previa a la entrega del equipo	En el posicionamiento del paciente para el tratamiento diario los técnicos-radioterapeutas pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada Pruebas mensuales y anuales de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del
						Pruebas de aceptación del equipo por parte del físico inmediatamente posterior a un mantenimiento. Incluye el registro de aceptación para uso clínico firmado por el físico Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
										haz, en el marco de los controles de QA

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias	
31.	PAC3.2	No registrar adecuadamente la realización de modificaciones a parámetros del equipo durante la realización de trabajos de mantenimiento	F <sub>M</sub>	Este es un fallo de la defensa en profundidad y por tanto se evalúa como consecuencias bajas	C <sub>B</sub>	P <sub>A</sub>		R <sub>M</sub>	Procedimientos de trabajo del electro-médico. Verificación previa a la entrega del equipo	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas  Formulario para el registro de acciones de mantenimiento  Capacitación de los electromédicos	Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada  Pruebas mensuales y anuales de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el mar-

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
										co de los controles de QA

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
32.	POE3.1	Iniciar la irradiación cuando un trabajador se man- tiene dentro de la sala de tratamiento mientras se reali- zan tareas de man- tenimiento del equipo estando este en el modo servicio	F <sub>B</sub>	Mantenimiento de los equipos. Con consecuencias para POE	C <sub>M</sub>	P <sub>A</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación de los electromédicos	Parada de emergencia en sala de trata- miento. En la sala de trata- miento se dis- ponen de inte- rruptores de parada de emergencia que pueden ser ac- cionado por personal que se encuentre den- tro de la misma para detener la irradiación en caso necesario
										Intercomunica- dor y Interrup- tor para detener la irradiación desde el panel de control del equipo

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Prescripción clínica del tratamiento										
33.	PAC4.1	Omitir indicar en la hoja de tratamiento órganos de riesgo (OAR) definidos durante la prescripción clínica del tratamiento	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Delineación de volúmenes y órganos críticos en el sistema de planificación de tratamientos por parte del radiooncólogo, pudiendo detectar errores cometidos en las etapas previas, es decir en la de prescripción del tratamiento o en la toma de datos anatóm.	En la etapa planificación dosimétrica del tratamiento el dosimetrista o el físico médico define y conforma el volumen blanco de planificación (PTV) detectando errores de este tipo	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Existencia de protocolos clínicos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
						En la etapa planificación dosimétrica del tratamiento el dosimetrista o el físico médico define y conforma el volumen blanco de planificación (PTV) detectando errores de este tipo		Capacitación del médico		Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico				Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						<p>Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia</p> <p>Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento</p>				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
34.	PAC4.2	Indicar en la hoja de tratamiento un valor de Dosis Total de tratamiento (DTT) diferente al valor considerado durante la prescripción clínica del tratamiento	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	En la etapa de planificación dosimétrica el dosimetrista o el físico-médico (FM) calcula las Unidades Monitor introduciendo en el software dosis de los tres valores de dosis prescrito, verificando la consistencia entre los mismos, con lo que podría detectar este error	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Existencia de protocolos clínicos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						En la etapa de planificación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico		Capacitación del médico		
						Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación				
						En la etapa de inicio de tratamiento se realiza la recepción de la información del paciente y la gestión de la prescripción en la computadora de tratamiento donde es posible detectar este				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
----	-------------	-----------------------------------	---	------------------------------	---	-----------------------	---	--------	-----------------------------	-----------------------------

EI101

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
35.	PAC4.3	Indicar en la hoja de tratamiento un valor de Dosis Diaria de tratamiento (DDT) diferente al valor considerado durante la prescripción clínica del tratamiento	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	En la etapa de planificación dosimétrica el dosimetrista o el físico-médico (FM) calcula las Unidades Monitor introduciendo en el software dosis de los tres valores de dosis prescrito, verificando la consistencia entre los mismos, con lo que podría detectar este error	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Existencia de protocolos clínicos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						En la etapa de planificación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico		Capacitación del médico		
						Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación				
						En la etapa de inicio de tratamiento se realiza la recepción de la información del paciente y la gestión de la prescripción en la computadora de tratamiento donde es posible detectar este				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
EITOI										

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
36.	PAC4.4	Indicar en la hoja de tratamiento un valor de fraccionamiento de dosis diferente al valor considerado durante la prescripción clínica del tratamiento	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	En la etapa de planificación dosimétrica el dosimetrista o el físico-médico (FM) calcula las Unidades Monitor introduciendo en el software dosis de los tres valores de dosis prescrito, verificando la consistencia entre los mismos, con lo que podría detectar este error	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Existencia de protocolos clínicos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						En la etapa de planificación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico		Capacitación del médico		
						Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación				
						En la etapa de inicio de tratamiento se realiza la recepción de la información del paciente y la gestión de la prescripción en la computadora de tratamiento donde es posible detectar este				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias

EI101

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
37.	PAC4.5	Omitir los valores de dosis a órganos de riesgo en la hoja de tratamiento o registrar valores erróneos	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	<p>Delimitación de volúmenes y órganos críticos en el sistema de planificación de tratamientos por parte del radiooncólogo, pudiendo detectar errores cometidos en las etapas previas, es decir en la descripción del tratamiento o en la toma de datos anatómicos</p> <p>En la etapa planificación dosimétrica del tratamiento el dosimetrista o el físico médico define y conforma el volumen blanco de planificación (PTV) detectando errores de este tipo</p> <p>Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico</p> <p>Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia</p>	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Existencia de protocolos clínicos	<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</p>	



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
38.	PAC4.6	Omitir en la hoja de tratamiento un volumen secundario de tratamiento que consta en la prescripción clínica, en caso de existir varias localizaciones	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	Delineación de volúmenes y órganos críticos en el sistema de planificación de tratamientos por parte del radiooncólogo, pudiendo detectar errores cometidos en las etapas previas, es decir en la de prescripción del tratamiento o en la toma de datos anatómicos	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Existencia de protocolos clínicos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico		Capacitación del médico		
						Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
39.	PAC5.1	Llamar para hacer la TAC de simulación a paciente erróneo	F <sub>B</sub>	Adquisición de datos anatómicos del paciente C <sub>A</sub>	La fotografía que se inserta en la hoja de realización de la TAC que elabora el oncólogo-radioterapeuta al finalizar la prescripción clínica permite detectar este error	P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						<p>del radiooncólogo, pudiendo detectar errores cometidos en las etapas previas, es decir en la descripción del tratamiento o en la toma de datos anatómicos</p> <p>Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia</p> <p>Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento</p>				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
40.	PAC5.2	Cometer un error al identificar o al colocar los dispositivos de inmovilización, durante la realización de la TAC de simulación	F <sub>M</sub>	Puede causar la desviación importante de la dosis y de la distribución de dosis a un paciente	C <sub>A</sub>	Delineación de volúmenes y órganos críticos en el sistema de planificación de tratamientos por parte del radiooncólogo, pudiendo detectar errores cometidos en las etapas previas, es decir en la de prescripción del tratamiento o en la toma de datos anatómicos	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Existencia de protocolos para la realización del TAC	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						<p>Simulación del tratamiento, tanto si es virtual como real, lo cual permite detectar errores de geometría y posicionamiento del paciente</p> <p>Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia</p> <p>Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento</p>			Carga de trabajo moderada	Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
41.	PAC5.3	Utilizar referencias erróneas para la realización de la TAC de simulación	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	<p>Delimitación de volúmenes y órganos críticos en el sistema de planificación de tratamientos por parte del radiooncólogo, pudiendo detectar errores cometidos en las etapas previas, es decir en la descripción del tratamiento o en la toma de datos anatómicos</p> <p>Simulación del tratamiento, tanto si es virtual como real, lo cual permite detectar errores de geometría y posicionamiento del paciente</p>	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	<p>Existencia de protocolos para la realización del TAC</p> <p>Carga de trabajo moderada</p>	<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento.</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>	
					<p>Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia</p>					

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
----	-------------	-----------------------------------	---	------------------------------	---	-----------------------	---	--------	-----------------------------	-----------------------------

Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
42.	PAC5.4	Realizar la TAC de simulación con parámetros geométricos erróneos	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	<p>Delimitación de volúmenes y órganos críticos en el sistema de planificación de tratamientos por parte del radiooncólogo, pudiendo detectar errores cometidos en las etapas previas, es decir en la descripción del tratamiento o en la toma de datos anatómicos</p> <p>Simulación del tratamiento, tanto si es virtual como real, lo cual permite detectar errores de geometría y posicionamiento del paciente</p> <p>Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia</p> <p>Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría</p>	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Existencia de protocolos para la realización del TAC	<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>	



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias

tría del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
43.	PAC5.5	Omitir las marcas de referencia de la TAC de simulación sobre el paciente o sobre dispositivos de inmovilización o marcarlas erróneamente	F <sub>M</sub>	CA	Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia	Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento	P <sub>M</sub>	RA	Existencia de protocolos para la realización del TAC	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
44.	PAC5.6	Omitir particularidades del posicionamiento al colocar al paciente para la TAC de simulación o posicionar incorrectamente al paciente provocando error en las imágenes TAC	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Delineación de volúmenes y órganos críticos en el sistema de planificación de tratamientos por parte del radiooncólogo, pudiendo detectar errores cometidos en las etapas previas, es decir en la de prescripción del tratamiento o en la toma de datos anatómicos	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Existencia de protocolos para la realización del TAC	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
						Simulación del tratamiento, tanto si es virtual como real, lo cual permite detectar errores de geometría y posicionamiento del paciente		Carga de trabajo moderada		
						Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia				Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
						Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias

tría del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
45.	PAC5.7	Cometer un error por cambio de información en la transferencia de imágenes de la TAC de simulación al TPS	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	<p>Delineación de volúmenes y órganos críticos en el sistema de planificación de tratamientos por parte del radiooncólogo, pudiendo detectar errores cometidos en las etapas previas, es decir en la de prescripción del tratamiento o en la toma de datos anatómicos</p> <p>Simulación del tratamiento, tanto si es virtual como real, lo cual permite detectar errores de geometría y posicionamiento del paciente</p> <p>Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia</p> <p>Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría</p>	P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>	<p>Procedimiento de QA para verificar la transferencia</p>	<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
----	-------------	-----------------------------------	---	------------------------------	---	-----------------------	---	--------	-----------------------------	-----------------------------

tría del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
46.	PAC5.8	Cometer un error al registrar los datos de las particularidades del posicionamiento del paciente considerando la realización de la TAC de simulación por omisión de datos o indicación de datos incorrectos	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Simulación del tratamiento, tanto si es virtual como real, lo cual permite detectar errores de geometría y posicionamiento del paciente	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia				Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
						Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
47.	PAC5.9	Obtener una imagen errónea por fallos del TAC	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	<p>Delineación de volúmenes. El oncólogo radioterapeuta delinea (pinta) en el sistema de planificación de tratamiento (TPS) volúmenes y órganos críticos pudiendo detectar errores de geometría producidos en las etapas precedentes</p> <p>Simulación del tratamiento, tanto si es virtual como real, lo cual permite detectar errores de geometría y posicionamiento del paciente</p> <p>Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento</p>	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p> <p>Procedimiento de QA para control del TAC</p>	



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Delineación de volúmenes										
48.	PAC6.1	Cometer un error en la identificación del paciente durante la elaboración del plan de tratamiento. Planificar tratamiento de un paciente con datos correspondientes a otro paciente	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	Sistema de identificación de pacientes del TPS con número de identificación (ID) único	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Mantener la carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia				
						Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
49.	PAC6.2	Denominar erróneamente los volúmenes (GTV como CTV o viceversa) delineados en el TPS, utilizando erróneamente las siglas o código de colores convenido en el servicio	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	En la etapa planificación dosimétrica del tratamiento el dosimetrista o el físico-médico define y conforma el volumen blanco de planificación (PTV) detectando errores de este tipo	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación de los médicos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
						Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico			Protocolo bien definido para la denominación de volúmenes	
						Simulación del tratamiento, tanto si es virtual como real, lo cual permite detectar errores de geometría y posicionamiento del paciente				
						Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
50.	PAC6.3	Omitir la denominación uno o varios CTVs secundarios en el TPS	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	<p>En la etapa planificación dosimétrica del tratamiento el dosimetrista o el físico-médico define y conforma el volumen blanco de planificación (PTV) detectando errores de este tipo</p> <p>Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico</p> <p>Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia</p> <p>En la Evaluación del paciente durante el tratamiento que se realiza con una frecuencia semanal el oncólogo-radioterapeuta puede detectar este error y enmendarlo prescribiendo el tratamiento del volumen secundario no tratado</p>	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	<p>Capacitación de los médicos</p> <p>Protocolo bien definido para la denominación de volúmenes</p>	<p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</p>	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
51.	PAC6.4	Omitir denominar en el TPS uno, varios o todos los órganos de riesgo	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	En la etapa planificación dosimétrica del tratamiento el dosimetrista o el físico-médico define y conforma el volumen blanco de planificación (PTV) detectando errores de este tipo	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación de los médicos Protocolo bien definido para la denominación de volúmenes	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría	
						Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico				
						Simulación del tratamiento, tanto si es virtual como real, lo cual permite detectar errores de geometría y posicionamiento del paciente				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia				
						Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Planificación del tratamiento										
52.	PAC7.1	Utilizar erróneamente los procedimientos de uso del TPS durante la elaboración del plan para un paciente en específico	F <sub>M</sub>	Se asume que este error afecta el plan de tratamiento de un solo paciente	C <sub>A</sub>	Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Prohibición explícita para hacer cambios en procedimientos de uso del TPS si estos no están validados	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
						Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación			Capacitación del dosimetrista y el físico	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis				Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
53.	PAC7.2	Hacer modificaciones a los procedimientos de uso del sistema de planificación de tratamiento (TPS) y no realizar la validación de dichas modificaciones antes de ser utilizado el TPS en la planificación de los tratamientos	F <sub>B</sub>	Afecta a múltiples pacientes, análogamente a lo ocurrido en el accidente de Panamá	C <sub>MA</sub>	Procedimiento interno del servicio que impide la utilización del TPS donde se hayan realizado modificaciones en sus procedimientos de uso si las mismas no se han validado mediante pruebas. Planificación y medición de casos pruebas  Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del dosimetrista y el físico  Utilizar protocolos reconocidos internacionalmente	Posicionado el diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas  Pruebas de QA del TPS. (Diarias, semanal, mensual, trimestral y anual), cuando se detecta una inconsistencia significativa se detienen los tratamientos
						Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
54.	PAC7.3	Seleccionar por error una unidad de tratamiento que no corresponde a la deseada, durante el proceso de planificación (LINAC de otra instalación o del mismo Servicio que se encuentre modelado en el TPS)	F <sub>M</sub>		C <sub>A</sub>	<p>Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis</p> <p>Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico</p>	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Mantener la carga de trabajo moderada	<p>Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada.</p> <p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</p>
						<p>Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación</p>				



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						<p>Protección por Protocolo de Comunicación del LINAC. Mecanismo que dispone el LINAC que no permite que la máquina cargue información que se le envíe y no le corresponda</p> <p>Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis</p>				<p>Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada</p>

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
55.	PAC7.4	Seleccionar erróneamente tipo de radiación diferente al prescrito (fotones por electrones o viceversa)	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	<p>Durante la planificación dosimétrica se obtienen curvas de isodosis que son características para cada tipo de haz (electrones o fotones) por lo que el físico o el dosimetrista podrían detectar el error</p> <p>Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico</p> <p>Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación</p> <p>Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia</p>	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	<p>Mantener la carga de trabajo moderada</p> <p>Capacitación del dosimetrista y el físico</p>	<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</p>	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
56.	PAC7.5	Seleccionar erróneamente una energía del haz diferente a la prescrita	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	<p>Durante la planificación dosimétrica se obtienen curvas de isodosis que son características para cada tipo de haz (electrones o fotones) por lo que el físico o el dosimetrista podrían detectar el error</p> <p>Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico</p> <p>Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación</p> <p>Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia</p>	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	<p>Mantener la carga de trabajo moderada</p> <p>Capacitación del dosimetrista y el físico</p>	<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</p>	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
57.	PAC7.6	Seleccionar una orientación errónea del (los) campo(s).	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Mantener la carga de trabajo moderada	En el posicionamiento del paciente para el tratamiento diario los técnicos radioterapeutas pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
					Simulación del tratamiento, tanto si es virtual como real, lo cual permite detectar errores de geometría y posicionamiento del paciente			Capacitación del dosimetrista y el físico		Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
					Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia					Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
58.	PAC7.7	Conformar erróneamente el campo de tratamiento al utilizar el colimador multiláminas y el ángulo del colimador	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Mantener la carga de trabajo moderada	En el posicionamiento del paciente para el tratamiento diario los técnicos-radioterapeutas pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Simulación del tratamiento, tanto si es virtual como real, lo cual permite detectar errores de geometría y posicionamiento del paciente		Capacitación del dosimetrista y el físico		
						Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia				Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
						Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detecta				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
----	-------------	-----------------------------------	---	------------------------------	---	-----------------------	---	--------	-----------------------------	-----------------------------

tan errores de geometría del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
59.	PAC7.8	Configurar un número erróneo de campos	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Protocolos clínicos para los tratamientos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radio-terapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
					Simulación del tratamiento, tanto si es virtual como real, lo cual permite detectar errores de geometría y posicionamiento del paciente		Capacitación del dosimetrista y el físico			
					Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radio-terapia		Carga de trabajo moderada			Dosimetría en vivo por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada
					Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores					

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						en la administración de dosis				



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
60.	PAC7.9	Planificación errónea de técnicas o situaciones especiales. (ejemplo: Dosis únicas de emergencia)	F <sub>B</sub>	Puede dar lugar a una distribución de dosis errónea en un paciente individual	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Protocolos clínicos para los tratamientos	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento			Capacitación del dosimetrista y el físico	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
----	-------------	-----------------------------------	---	------------------------------	---	-----------------------	---	--------	-----------------------------	-----------------------------

				Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las plannificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis					Carga de trabajo moderada	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------	--

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
61.	PAC7.9	Omitir la planificación de localizaciones secundarias requeridas	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Simulación del tratamiento, tanto si es virtual como real, lo cual permite detectar errores de geometría y posicionamiento del paciente		Capacitación del dosimetrista y el físico		
						Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia		Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
62.	PAC7.10	Cometer un error en la elaboración dosimétrica y geométrica del plan de tratamiento, o en la protección de órganos críticos y tejido normal	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del dosimetrista y el físico	Posicionado el diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Simulación del tratamiento, tanto si es virtual como real, lo cual permite detectar errores de geometría y posicionamiento del paciente		Carga de trabajo moderada		
						Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento				Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que per-				Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						mite detectar errores en la administración de dosis				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
63.	PAC7.11	Introducir datos erróneos para el cálculo de las unidades monitor	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación				Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
64.	PAC7.12	Cometer un error al calcular el número de fracciones a partir de la dosis total y la dosis por fracción, (o al calcular la dosis por fracción a partir de la dosis total y el número de fracciones)	$F_{MB}$	$C_A$	Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico	$P_B$	$R_M$	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación				
						En la etapa de inicio de tratamiento se realiza la recepción de la información del paciente y la gestión de la prescripción en la computadora de tratamiento donde es posible detectar este error				



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
65.	PAC7.13	Cometer un error durante la transmisión de la información electrónica del plan de tratamiento (incluye la posición del colimador multiláminas)	F <sub>MB</sub>	C <sub>A</sub>	En la etapa de inicio de tratamiento se realiza la recepción de la información del paciente y la gestión de la prescripción en la computadora de tratamiento donde es posible detectar este error	P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>	<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</p> <p>Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada</p>	<p>Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia</p> <p>Durante el inicio de tratamiento se verifica en la pantalla en sala de tratamiento la posición del MLC lo que puede detectar errores asociados a su configuración</p>	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						<p>Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis</p> <p>Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento</p>				<p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
66.	PAC7.14	Cometer un error al documentar los datos resultantes de la planificación Física del tratamiento (Ejemplo: unidades de monitor, DFS, tamaño de campo, ángulo del gantry, ángulo del colimador, conformación de campo, cuñas, posición de camilla). Cuando el plan se introduce manualmente en el equipo	F <sub>M</sub>	Puede dar lugar a una dosis y distribución de dosis errónea en un paciente individual	C <sub>A</sub>	Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Mantener la carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis			Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento				Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
										Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
67.	PAC7.15	Producirse un fallo del sistema de planificación del tratamiento	F <sub>MB</sub>	C <sub>MA</sub>	Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	<p>Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación</p>	<p>Pruebas de QA del TPS. (diarias, semanal, mensual, trimestral y anual), cuando se detecta una inconsistencia significativa se detienen los tratamientos</p> <p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</p>	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Elaboración de moldes										
68.	PAC8.1	Omitir la elaboración de bloques de conformación personalizados	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	<p>Durante el inicio de tratamiento se deben colocar los bloques de conformación de los campos que así lo requieren, verificando la correcta colocación de estos contra la plantilla generada por el TPS</p> <p>Durante el inicio de tratamiento se marca en la piel del paciente la configuración del campo utilizando la luz de campo que se proyecta sobre la misma, verificando la correcta colocación de los bloques contra la plantilla generada por el TPS</p> <p>Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento</p>	P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>	<p>Plantilla generada por el TPS que indica la existencia de moldes</p> <p>Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS</p>	<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis				Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
69.	PAC8.2	Cometer un error al elaborar los accesorios personalizados (Bolus, compensadores, inmovilizadores, bloques de conformación). El error puede ser tal como elaborar los dispositivos con características diferentes a las prescritas (tamaño diferente o espesor diferente)	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	<p>Durante el inicio de tratamiento se deben colocar los bloques de conformación de los campos que así lo requieren, verificando la correcta colocación de estos contra la plantilla generada por el TPS</p> <p>Durante el inicio de tratamiento se marca en la piel del paciente la configuración del campo utilizando la luz de campo que se proyecta sobre la misma, verificando la correcta colocación de los bloques contra la plantilla generada por el TPS</p> <p>Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento</p>	P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>	<p>Plantilla generada por el TPS que indica la existencia de moldes</p> <p>Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS</p> <p>Capacitación del personal de sala de molde</p>	<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las plañificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis				Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
70.	PAC8.3	Posicionamiento incorrecto de los bloques en la bandeja	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	<p>Durante el inicio de tratamiento se deben colocar los bloques de conformación de los campos que así lo requieren, verificando la correcta colocación de estos contra la plantilla generada por el TPS</p>	P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>	<p>Plantilla generada por el TPS que indica la existencia de moldes</p>	<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p>	
					<p>Durante el inicio de tratamiento se marca en la piel del paciente la configuración del campo utilizando la luz de campo que se proyecta sobre la misma, verificando la correcta colocación de los bloques contra la plantilla generada por el TPS</p>			<p>Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS</p>	<p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</p>	
					<p>Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento</p>			<p>Capacitación del personal de sala de molde</p>	<p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis				Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Inicio del tratamiento										
71.	PAC9.1	Cometer un error en la introducción de los parámetros del plan de tratamiento en el Acelerador. Aplica sólo al caso de que los parámetros se introduzcan manualmente	F <sub>A</sub>	Se asume que afecta todo el tratamiento	C <sub>A</sub>	En el inicio de tratamiento el médico, el físico y el técnico contrastan los datos iniciales de la hoja de tratamiento contra la información contenida en la hoja electrónica pudiendo detectar este error	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Existencia de protocolo para la edición de los casos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas  Durante la administración diaria del tratamiento el técnico contrasta los datos iniciales de la hoja de tratamiento contra la información contenida en la hoja electrónica del tratamiento
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
										puediendo detectar el error

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
72.	PAC9.2	Denominar los volúmenes, etapas, fracciones y cam- pos de manera imprecisa o erró- nea al editar hoja electrónica de tra- tamiento en la computadora de tratamiento (lo que se denomina edi- ción del caso)	F <sub>M</sub>	Se asume que afecta todo el tratamiento	C <sub>A</sub>	En el inicio de trata- miento el médico, el físico y el técnico contrastan los datos iniciales de la hoja de tratamiento contra la información conteni- da en la hoja electró- nica del tratamiento pudiendo detectar este error	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Existencia de proto- colo para la edición de los casos	Posicionado diario del pa- ciente, en el cual los técni- cos de radiote- rapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médi- ca semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
73.	PAC9.3	Introducir valores erróneos del punto de control de dosis (PCD) utilizado para la finalización de tratamientos	F <sub>M</sub>	Este es un fallo de la defensa en profundidad y por tanto se evalúa como consecuencias bajas	C <sub>B</sub>	En el inicio de trata- miento el médico, el físico y el técnico contrastan los datos iniciales de la hoja de tratamiento contra la información conteni- da en la hoja electró- nica del tratamiento pudiendo detectar este error	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	Carga de trabajo moderada

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
74.	PAC9.4	Cometer un error al introducir en la PC de tratamiento la información sobre la cuña de un campo durante la edición del caso en la computadora de tratamiento	F <sub>B</sub>	Se asume que afecta todo el tratamiento	C <sub>A</sub>	En el inicio de tratamiento el médico, el físico y el técnico contrastan los datos iniciales de la hoja de tratamiento contra la información contenida en la hoja electrónica del tratamiento pudiendo detectar este error	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada
						Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis				Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>		P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>		
75.	PAC9.5	Llamar para el inicio de tratamiento a paciente erróneo	F <sub>B</sub>	Se asume que afecta todo el tratamiento	C <sub>A</sub>	El oncólogo-radioterapeuta(OR) entrega al paciente una tarjeta de identificación (TIP) al finalizar la prescripción clínica del tratamiento que permite detectar errores de identificación de paciente	P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>	Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Los datos de identidad del paciente (nombre, ID, Código) que se indican en la hoja de tratamiento que elabora el oncólogo-radioterapeuta (OR) al finalizar la prescripción clínica del tratamiento permite detectar errores de identificación				
						La fotografía del paciente que se inserta en la hoja de tratamiento electrónica en la computadora de tratamiento por el técnico-radioterapeuta (TR) durante la edición del caso previo al inicio de tratamiento				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						<p>Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia</p> <p>Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento</p>				



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
76.	PAC9.6	Colocar erróneamente al paciente en la mesa de tratamiento para la sesión inicial del tratamiento	F <sub>M</sub>	Se asume que afecta todo el tratamiento	C <sub>A</sub>	Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
				Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento				Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS		Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
										Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
77.	PAC9.7	Cometer errores al ubicar al paciente respecto al isocentro planificado (tratamiento isocéntricos DFI constante). Errores de posicionado del paciente (mayor de 3 mm) debido a errores humanos durante el inicio del tratamiento	F <sub>M</sub>	Se asume que afecta todo el tratamiento	C <sub>A</sub>	Durante el posicionamiento del paciente en el inicio de tratamiento se verifica, para cada campo a tratar, la ubicación del PTV mediante un lazo de verificación que comprueba la correspondencia entre la distancia fuente isocentro (DFI) y la distancia fuente-fuente superficie (DFS) con los valores del plan, pudiéndose detectar este error	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
						Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento				Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Durante el posicionamiento y verificación del campo siguiente se pueden detectar posibles errores				Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
78.	PAC9.8	Cometer errores al ubicar al paciente en los casos de tratamientos no isocéntricos (DFS constante). Errores de posicionado del paciente (mayor de 3 mm) debido a errores humanos durante el inicio del tratamiento	F <sub>B</sub>	Se asume que afecta todo el tratamiento	C <sub>A</sub>	Durante el posicionamiento del paciente en el inicio de tratamiento se verifica, para cada campo a tratar, la ubicación del PTV mediante un lazo de verificación que comprueba la correspondencia entre la distancia fuente isocentro (DFI) y la distancia fuente-superficie (DFS) con los valores del plan, pudiéndose detectar este error	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
						Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento				Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
										Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
79.	PAC9.9	Seleccionar erróneamente los ángulos de la mesa de tratamiento en la sesión inicial del tratamiento	F <sub>B</sub>	Se asume que afecta todo el tratamiento	C <sub>A</sub>	Enclavamiento del ángulo de tratamiento de la camilla con respecto al ángulo de tratamiento considerado en el plan de tratamiento que impide impartir el tratamiento	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
						Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia				Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
80.	PAC9.10	Cometer un error en la colocación de bloques de conformación	F <sub>M</sub>	Se asume que afecta todo el tratamiento	C <sub>A</sub>	Enclavamiento del software del LINAC que no permite irradiar si no se han colocado los accesorios de conformación (Aplicador, bandejas, conos e insertos) o se han colocado incorrectamente. Una vez que se ha habilitado esta opción con el plan de tratamiento introducido en el equipo	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	Durante el posicionamiento para tratamiento diario actúa el enclavamiento del software del LINAC que no permite irradiar si no se han colocado los accesorios de conformación (bandejas, conos e insertos) o se han colocado incorrectamente. Una vez que se ha habilitado esta opción con el plan de tratamiento introducido en el equipo
						Durante el inicio de tratamiento se proyecta una luz de campo sobre la piel del paciente que puede detectar errores de geometría			Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS	Durante el posicionamiento para el tratamiento diario se verifica con la luz de campo la correspondencia del campo a tratar con las marcas del campo en la piel del paciente pudiéndose

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
										detectar errores

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						<p>Durante el inicio de tratamiento se deben colocar los bloques de conformación de los campos que así lo requieren, verificando la correcta colocación de estos contra la plantilla generada por el TPS</p> <p>Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento</p>				<p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</p>

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
81.	PAC9.11	Omitir o colocar erróneamente elementos modificadores atenuadores del haz (bolus, compensadores) durante el inicio del tratamiento	$F_B$	Se asume que afecta todo el tratamiento	$C_A$	Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia	$P_M$	$R_A$	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
				Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis					Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
										Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
82.	PAC9.12	Cometer un error en la colocación del aplicador de electrones durante el inicio de tratamiento por omisión del aplicador o aplicador erróneo	F <sub>M</sub>	Se asume que afecta todo el tratamiento	C <sub>A</sub>	Enclavamiento del software del LINAC que no permite irradiar si no se han colocado los accesorios de conformación (Aplicador, bandejas, conos e insertos) o se han colocado incorrectamente. Una vez que se ha habilitado esta opción con el plan de tratamiento introducido en el equipo	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
						Durante el inicio de tratamiento se deben colocar los bloques de conformación para el tratamiento con electrones lo que detectaría la ausencia del aplicador correspondiente			Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
83.	PAC9.13	El paciente intenta un movimiento significativo (observable) de forma voluntaria o involuntaria durante el revelado de la imagen portal que se realiza en el inicio del tratamiento	F <sub>M</sub>	Se estima que se afecta solo una sesión de tratamiento	C <sub>M</sub>	La utilización de dispositivos de inmovilización que impiden el movimiento significativo del paciente Sedación en casos aplicables que impiden el movimiento significativo del paciente Después de la pausa para el revelado de la imagen portal el técnico-radioterapeuta entra a la sala de tratamiento y verifica con la luz de campo y las marcas en la piel del paciente que no se ha producido ningún movimiento	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>		P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>		
84.	PAC9.14	Omitir registrar en el plan de tratamiento las modificaciones (ajustes) hechos al mismo, al inicio del tratamiento del paciente	F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>	Protección del software de tratamiento, que permite bloquear el tratamiento de un paciente, por indicación del médico, cuando se ha hecho alguna modificación o ajuste al plan de tratamiento durante el inicio del tratamiento	P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
						Procedimiento administrativo que consiste en la entrega al paciente de una tarjeta con cita para un nuevo inicio de tratamiento				Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Durante la administración diaria del tratamiento el técnico contrasta los datos iniciales de la hoja de tratamiento contra la información contenida en la hoja electrónica del tratamiento pudiendo detectar el error				
						Verificación de la coincidencia entre la luz de campo con las marcas del mismo sobre la piel del paciente				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
85.	PAC9.15	Producirse una sobreirradiación del paciente durante la toma radiográfica en el LINAC por mal funcionamiento del equipo	F <sub>MB</sub>	C <sub>A</sub>	C <sub>A</sub>	Bloqueos del sistema de control dosimétrico de acelerador que impide el funcionamiento de la máquina cuando la dosis no se corresponde con el valor previsto (enclavamiento dosimétrico). Si detecta una variación de la tasa de dosis prescrita a través de los dos platos de la cámara de ionización y del tercer plato de homogeneidad y se bloquea el LINAC	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>		Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
86.	PAC9.16	Cometer un error en el marcado definitivo del paciente	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
									Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
		Posicionamiento para Tratamiento diario								
87.	PAC10.1	No implementar modificaciones del plan de tratamiento resultantes de la evaluación semanal del paciente que realiza el oncólogo radioterapeuta	F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>	Durante la administración diaria del tratamiento el técnico contrasta los datos iniciales de la hoja de tratamiento contra la información contenida en la hoja electrónica del tratamiento pudiendo detectar el error	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Protocolo para implementar los cambios en los tratamientos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
									Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
									Mantener las condiciones de trabajo del técnico propiciando la concentración para evitar distracciones	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>M</sub>		C <sub>M</sub>		P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>		
88.	PAC10.2	Llamar para tratamiento a paciente equivocado	F <sub>M</sub>	Tratamiento equivocado, que normalmente afectaría a una sesión	C <sub>M</sub>	El oncólogo-radioterapeuta(OR) entrega al paciente una tarjeta de identificación (TIP) al finalizar la prescripción clínica del tratamiento que permite detectar errores de identificación de paciente	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	
						Los datos de identidad del paciente (nombre, ID, Código) que se indican en la hoja de tratamiento que elabora el oncólogo-radioterapeuta (OR) al finalizar la prescripción clínica del tratamiento permite detectar errores de identificación			Mantener las condiciones de trabajo del técnico propiciando la concentración para evitar distracciones	
						Durante el inicio de tratamiento se proyecta una luz de campo sobre la piel del paciente que puede detectar errores de geometría				
						La fotografía del paciente que se inserta en la hoja de tratamiento electrónica en la computadora de tratamiento por el técnico-radioterapeuta				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						(TR) durante la edición del caso previo al inicio de tratamiento				



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						<p>La fotografía del posicionamiento del paciente que se inserta en la hoja de tratamiento electrónica en la computadora</p> <p>Verificación de la coincidencia entre la luz de campo con las marcas del mismo sobre la piel del paciente</p>				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
89.	PAC10.3	Seleccionar en la PC de tratamiento una etapa o fase de tratamiento errónea durante el posicionamiento del paciente para el tratamiento diario	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que ocurra en una sesión	C <sub>M</sub>	Sistema de registro y verificación del tratamiento que verifica toda la información del tratamiento administrado a un paciente pudiendo detectar posibles incongruencias	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	
				Registro manual independiente de la computadora de tratamiento por parte del técnico en radioterapia					Mantener las condiciones de trabajo del técnico proveyendo la concentración para evitar distracciones	
				La impresión diaria de la hoja de sesión que permite visualizar información del tratamiento administrado para que sea tomado en cuenta en la próxima sesión de tratamiento						

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
90.	PAC10.4	Seleccionar en la PC de tratamiento una fracción de tratamiento errónea durante el posicionamiento del paciente para el tratamiento diario	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que ocurra en una sesión	C <sub>M</sub>	Sistema de registro y verificación del tratamiento que verifica toda la información del tratamiento administrado a un paciente pudiendo detectar posibles incongruencias	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	
						Registro manual independiente de la computadora de tratamiento por parte del técnico en radioterapia			Mantener las condiciones de trabajo del técnico propiciando la concentración para evitar distracciones	
91.	PAC10.5	Seleccionar en la PC de tratamiento una localización (volumen) de tratamiento errónea	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que ocurra en una sesión	C <sub>M</sub>	Verificación de la coincidencia entre la luz de campo con las marcas del mismo sobre la piel del paciente	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	
						Registro manual independiente de la computadora de tratamiento por parte del técnico en radioterapia			Mantener las condiciones de trabajo del técnico propiciando la concentración para evitar distracciones	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
92.	PAC10.6	Intentar la colocación errónea del paciente en la mesa de tratamiento durante el posicionamiento para el tratamiento diario	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que ocurra en una sesión	C <sub>M</sub>	Al utilizar los dispositivos de colocación e inmovilización del paciente, fabricados durante la adquisición de sus datos anatómicos se puede detectar este error	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	
						Verificación de la coincidencia entre la luz de campo con las marcas del mismo sobre la piel del paciente				
						Participación activa del paciente que alerta al técnico sobre las particularidades del tratamiento				
93.	PAC10.7	Moverse la mesa de tratamiento debido a la omisión de la fijación de la mesa de tratamiento durante el posicionamiento para el tratamiento diario	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que ocurra en una sesión	C <sub>M</sub>	Enclavamiento que no permite irradiar si no está colocado el freno de la mesa de tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del técnico	Observación del transcurso del tratamiento por el circuito cerrado de TV y accionamiento del botón de emergencia
						Enclavamiento de software que al detectar el movimiento de la mesa, impide irradiar			Carga de trabajo moderada	
									Operar con movimientos motorizados de la camilla, evitando liberar los frenos	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
94.	PAC10.8	Cometer errores al ubicar al paciente respecto al isocentro debido a errores humanos	F <sub>B</sub>	C <sub>M</sub>	Durante el posicionamiento del paciente se verifica, para cada campo a tratar, la ubicación del PTV mediante un lazo de verificación que comprueba la correspondencia entre la distancia fuente isocentro (DFI) y la distancia fuente-superficie (DFS) con los valores del plan, pudiéndose detectar este error	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del técnico		
						Verificación de la coincidencia entre la luz de campo con las marcas del mismo sobre la piel del paciente.			Carga de trabajo moderada	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
95.	PAC10.9	Cometer errores al ubicar la entrada del haz del campo en tratamientos no isocéntricos (DFS=constante) durante el posicionamiento para el tratamiento diario	F <sub>B</sub>		C <sub>M</sub>	Durante el posicionamiento del paciente se verifica, para cada campo a tratar, la ubicación del PTV mediante un lazo de verificación que comprueba la correspondencia entre la distancia fuente isocentro (DFI) y la distancia (DFS) con los valores del plan, pudiéndose detectar este error	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación técnico del	del
						Verificación de la coincidencia entre la luz de campo con las marcas del mismo sobre la piel del paciente			Carga de trabajo moderada	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
96.	PAC10.10	Seleccionar ángulo erróneo de la mesa de tratamiento durante el posicionamiento para el tratamiento diario	F <sub>M</sub>		C <sub>M</sub>	Enclavamiento del ángulo de tratamiento de la camilla con respecto al ángulo de tratamiento considerado en el plan de tratamiento que impide impartir el tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación técnica	
						Verificación de la coincidencia entre la luz de campo con las marcas del mismo sobre la piel del paciente			Carga de trabajo moderada	
97.	PAC10.11	Cometer un error en la colocación de bloques de conformación durante el posicionamiento para el tratamiento diario por omitir la colocación o colocación de bloques erróneos	F <sub>B</sub>		CM	Enclavamiento del software del LINAC que no permite irradiar si no se han colocado los accesorios de conformación (Aplicador, bandejas, conos e insertos) o se han colocado incorrectamente. Una vez que se ha habilitado esta opción con el plan de tratamiento introducido en el equipo	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación técnica	
						Verificación de la coincidencia entre la luz de campo con las marcas del mismo sobre la piel del paciente			Carga de trabajo moderada	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
98.	PAC10.12	Cometer un error en la colocación de bolus durante el posicionamiento para el tratamiento diario por omitir su colocación o colocación de modificador erróneo	F <sub>M</sub>		C <sub>M</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS La fotografía del posicionamiento del paciente que se inserta en la hoja de tratamiento electrónica en la computadora	



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
99.	PAC10.13	Cometer un error en la colocación del aplicador de electrones durante el posicionamiento para el tratamiento diario	F <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	Enclavamiento del software del LINAC que no permite irradiar si no se han colocado los accesorios de conformación (Aplicador, bandejas, conos e insertos) o se han colocado incorrectamente. Una vez que se ha habilitado esta opción con el plan de tratamiento introducido en el equipo	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada		
						Durante el posicionamiento para el tratamiento diario se deben colocar los moldes en los tratamientos de los campos que lo requieren, por lo que pueden detectarse este error				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
100.	PAC10.14	Producirse una desviación óptica de la distancia (telémetro y retícula)	F <sub>B</sub>	Se asume que este suceso puede persistir durante varios días afectando varios pacientes en varias sesiones de tratamiento, pero no se da crédito a que las desviaciones de dosis sean mayores de un 25%	C <sub>A</sub>	Verificación de la coincidencia entre la luz de campo con las marcas del mismo sobre la piel del paciente Chequeo cruzado entre las marcas Láser y el resultados del telémetro Control diario al Telémetro. La evaluación del control del telémetro permite verificar si éste mantiene su constancia, en caso contrario, se detienen los tratamientos	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento preventivo	Pruebas de QA mensual del Telémetro. La evaluación del control del telémetro permite verificar si éste mantiene su constancia, en caso contrario, se detienen los tratamientos Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
101.	PAC10.15	Producirse una desviación de la alineación de los láser	F <sub>M</sub>	Se asume que este suceso puede persistir durante varios días afectando varios pacientes en varias sesiones de tratamiento, pero no se da crédito a que las desviaciones de dosis sean mayores de un 25%	C <sub>A</sub>	Verificación de la coincidencia entre la luz de campo con las marcas del mismo sobre la piel del paciente	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Programa de mantenimiento preventivo	Pruebas de QA mensual del Láser. La evaluación del control del láser permite verificar si éste mantiene su constancia, en caso contrario, se detienen los tratamientos
						Chequeo entre las marcas y el resultados del telémetro				Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
						Control diario del láser. La evaluación del control del láser permite verificar si éste mantiene su constancia, en caso contrario, se detienen los tratamientos				Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Ejecución del tratamiento. Con consecuencias para los pacientes. Asociados al proceso de tratamiento										
102.	PAC10.16	Intentar omitir una sesión de tratamiento diario y que la misma no sea recuperada	F <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	Registro manual independiente de la computadora de tratamiento por parte del técnico en radioterapia	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas	
103.	PAC10.17	Intentar omitir la administración de la dosis de uno o mas campos por finalizar debido a una terminación irregular del mismo.(por ejemplo por pérdida de energía eléctrica)	F <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	Participación activa del paciente que alerta al técnico sobre las particularidades del tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas	
									Carga de trabajo moderada	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
104.	PAC10.18	Intentar administrar al paciente una dosis restante errónea de un tratamiento, después que este se interrumpió irregularmente	F <sub>M</sub>		C <sub>M</sub>	Alarma del punto de control de dosis para finalización de tratamiento que permite su utilización para informar al técnico-radioterapeuta que se ha alcanzado el límite de dosis total prescrita para el tratamiento del paciente	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del técnico	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Registro manual independiente de la computadora de tratamiento por parte del técnico en radioterapia			Programa de mantenimiento programado	
									Carga de trabajo moderada	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
105.	PAC10.19	Intentar administrar erróneamente una o más sesiones de tratamiento diario una vez alcanzado el número de sesiones prescrito	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Alarma del punto de control de dosis para finalización de tratamiento que permite su utilización para informar al técnico-radioterapeuta que se ha alcanzado el límite de dosis total prescrita para el tratamiento del paciente	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas	
						Registro manual independiente de la computadora de tratamiento por parte del técnico en radioterapia				
						Participación activa del paciente que alerta al técnico sobre las particularidades del tratamiento				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
106.	PAC10.20	Intentar administrar erróneamente el tratamiento diario de un paciente dos veces en un mismo día	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que si el error se detecta en la consulta de seguimiento del paciente el tratamiento puede ajustarse	C <sub>M</sub>	Aviso que emite el software de tratamiento para informar al radioterapeuta que el paciente ya ha sido tratado en el día Registro manual independiente de la computadora de tratamiento por parte del técnico en radioterapia Sistema de registro y verificación del tratamiento que verifica toda la información del tratamiento administrado a un paciente pudiendo detectar posibles incongruencias Participación activa del paciente que alerta al técnico sobre las particularidades del tratamiento	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
107.	PAC10.21	Intentar administrar tratamiento en modo no clínico	F <sub>B</sub>	No se da crédito a que se haga la operación intencionalmente por el personal que dispone de la clave de acceso	C <sub>A</sub>	Clave de acceso al modo servicio que impide operar la máquina	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>		Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
108.	PAC10.22	Intentar administrar un campo de tratamiento en una sesión de tratamiento	F <sub>B</sub>	C <sub>M</sub>	Alarma que da la máquina alertando que ya fue impartido el campo Registro manual independiente de la computadora de tratamiento por parte del técnico en radioterapia	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Secuencia lógica de campos editada en la máquina Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas	
						Sistema de registro y verificación del tratamiento que verifica toda la información del tratamiento administrado a un paciente pudiendo detectar posibles incongruencias				



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
109.	PAC10.23	Intentar omitir la administración de un campo de tratamiento diario	F <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	Alarma que da la maquina alertando que no se ha terminado de impartir todos los campos Registro manual independiente de la computadora de tratamiento por parte del técnico en radioterapia Sistema de registro y verificación del tratamiento que verifica toda la información del tratamiento administrado a un paciente pudiendo detectar posibles incongruencias La impresión diaria de la hoja de sesión que permite visualizar información del tratamiento administrado para que sea tomado en cuenta en la próxima sesión de tratamiento	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Secuencia lógica de campos editada en la maquina Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
110.	PAC10.24	Intentar omitir el tratamiento de una localización (volumen) secundaria durante la administración del tratamiento diario	F <sub>M</sub>		C <sub>M</sub>	Registro manual independiente de la computadora de tratamiento por parte del técnico en radioterapia Sistema de registro y verificación del tratamiento que verifica toda la información del tratamiento administrado a un paciente pudiendo detectar posibles incongruencias La impresión diaria de la hoja de sesión que permite visualizar información del tratamiento administrado para que sea tomado en cuenta en la próxima sesión de tratamiento	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
111.	PAC10.25	El paciente intenta un movimiento significativo (observable) de forma voluntaria o involuntaria durante la administración del tratamiento	F <sub>A</sub>		C <sub>M</sub>	La utilización de dispositivos de inmovilización que impiden el movimiento significativo del paciente  Sedación en casos aplicables que impiden el movimiento significativo del paciente	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>		Visualización a través del monitor y accionamiento del interruptor de emergencia  Uso del intercomunicador en cuarto de control que permite la comunicación bidireccional entre el paciente y los técnicos-radioterapeutas para interrumpir el tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
112.	PAC10.26	Producirse un movimiento significativo del paciente antes del inicio de la administración del tratamiento	F <sub>A</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	Monitores de televisión en cuarto de control que permiten al técnico-radioterapeuta observar al paciente durante la administración del tratamiento. Reposicionamiento del paciente cuando se ha detectado el movimiento	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>		
						Intercomunicadores en cuarto de control que permite la comunicación bidireccional entre el paciente y los técnicos-radioterapeutas durante la administración del tratamiento. Reposicionamiento del paciente cuando se ha detectado el movimiento				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
113.	PAC10.27	Cometer un error al registrar los datos de la sesión diaria en la hoja de tratamiento	F <sub>A</sub>	Puede variar el número de sesiones, y la dosis total	C <sub>M</sub>	Sistema de registro y verificación del tratamiento que verifica toda la información del tratamiento administrado a un paciente pudiendo detectar posibles incongruencias	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Alarma del punto de control de dosis para finalización de tratamiento que permite su utilización para informar al técnico radioterapeuta que se ha alcanzado el límite de dosis total prescrita para el tratamiento del paciente			Mantener las condiciones de trabajo del técnico evitando la concentración para evitar distracciones Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
114.	PAC10.28	Modificar el plan de tratamiento de un paciente a partir de la evaluación de un paciente erróneo, durante la realización de la consulta semanal	F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>	Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico. Al evaluar el nuevo plan de tratamiento	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>A</sub></b>	La fotografía del paciente que se inserta en la hoja de tratamiento que elabora el oncólogo radioterapeuta (OR) al finalizar la prescripción clínica del tratamiento	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
				Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia. Al realizar nuevamente la primera puesta					Carga de trabajo moderada	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
115.	PAC10.29	Producirse un fallo de equipo causando una variación en la energía de los haces de electrones que genera el acelerador	F <sub>B</sub>	Ejecución del tratamiento. Con consecuencias para los pacientes. Asociados a fallos de equipo	C <sub>MA</sub>	Enclavamiento de seguridad del modulador de alta tensión	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas dosimétricas QA. La evaluación de la constancia de dosis de referencia que se realiza durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Bloqueos del sistema de control dosimétrico de acelerador que impide el funcionamiento de la máquina cuando la dosis no se corresponde con el valor previsto (enclavamiento dosimétrico)				Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
116.	PAC10.30	Producirse un fallo de equipo causando variación en la energía de los haces de fotones que genera el acelerador	$F_B$	$C_{MA}$	Enclavamiento de seguridad del sistema del modulador de alta tensión	$P_B$	$R_M$	Programa de mantenimiento programado	Pruebas dosimétricas de QA. La evaluación de la constancia de dosis de referencia que se realiza durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Bloqueos del sistema de control dosimétrico de acelerador que impide el funcionamiento de la máquina cuando la dosis no se corresponde con el valor previsto (enclavamiento dosimétrico)				
						Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA				



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
117.	PAC10.31	Producirse un fallo de equipo que dé lugar a variación en la relación entre la dosis y las unidades de monitor, para las distintas energías de los haces de fotones del acelerador	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Bloqueos del sistema de control dosimétrico de acelerador que impide el funcionamiento de la máquina cuando la dosis no se corresponde con el valor previsto (enclavamiento dosimétrico)	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas dosimétricas de QA. La evaluación de la consistencia de dosis de referencia que se realiza durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales.	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas.
						Enclavamiento por el SOFTWARE que toma el limitador por tiempo (backup timer)				
						Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
118.	PAC10.32	Producirse un fallo de equipo causando variación en la relación entre la dosis y las unidades de monitor, para cada energía de haces de electrones del acelerador	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Bloqueos del sistema de control dosimétrico de acelerador que impide el funcionamiento de la máquina cuando la dosis no se corresponde con el valor previsto (enclavamiento dosimétrico)	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas dosimétricas de QA. La evaluación de la constancia de dosis de referencia que se realiza durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales.	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Enclavamiento por el SOFTWARE que toma el limitador por tiempo (backup timer)				
						Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
119.	PAC10.33	Producirse un fallo de equipo causando variación en la simetría de los haces de electrones de diferentes energías	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Bloqueos del sistema de control dosimétrico de acelerador que impide el funcionamiento de la máquina cuando la dosis no se corresponde con el valor previsto (enclavamiento dosimétrico)	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas dosimétricas de QA. La evaluación de la constancia de dosis de referencia que se realiza durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Enclavamiento por el SOFTWARE				
						Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
120.	PAC10.34	Producirse un fallo de equipo causando variación en la simetría de los haces de fotones de diferentes energías	$F_B$	$C_{MA}$	Bloqueos del sistema de control dosimétrico de acelerador que impide el funcionamiento de la máquina cuando la dosis no se corresponde con el valor previsto (enclavamiento dosimétrico)	$P_B$	$R_M$	Programa de mantenimiento programado	Pruebas dosimétricas de QA. La evaluación de la constancia de dosis de referencia que se realiza durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales.	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Enclavamiento por el SOFTWARE				
						Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
121.	PAC10.35	Producirse un fallo de equipo causando variación en la planitud de los haces de electrones de diferentes energías	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Bloqueos del sistema de control dosimétrico de acelerador que impide el funcionamiento de la máquina cuando la dosis no se corresponde con el valor previsto (enclavamiento dosimétrico)	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas dosimétricas de QA. La evaluación de la constancia de dosis de referencia que se realiza durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Enclavamiento por el SOFTWARE				
						Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
122.	PAC10.36	Fallos del equipo que causan variación en la planitud de los haces de fotones de diferentes energías	F <sub>B</sub>		C <sub>MA</sub>	Bloqueos del sistema de control dosimétrico de acelerador que impide el funcionamiento de la máquina cuando la dosis no se corresponde con el valor previsto (enclavamiento dosimétrico)	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas dosimétricas de QA. La evaluación de la constancia de dosis de referencia que se realiza durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Enclavamiento por el SOFTWARE  Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
123.	PAC10.37	Existir una deficiente deflexión del haz primario	F <sub>B</sub>		C <sub>MA</sub>	Enclavamiento por software del sistema de deflexión del haz	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas dosimétricas de QA. La evaluación de la constancia de dosis de referencia que se realiza durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales.  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Enclavamiento por temperatura del sistema de deflexión del haz  Bloqueos del sistema de control dosimétrico de acelerador que impide el funcionamiento de la máquina cuando la dosis no se corresponde con el valor previsto (enclavamiento dosimétrico)				
						Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
124.	PAC10.38	Posicionarse incorrectamente el blanco	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Enclavamiento por software del sistema de cambio de blanco	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas dosimétricas de QA. La evaluación de la constancia de dosis de referencia que se realizan durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Enclavamiento por hardware del sistema de cambio de blanco				
						Bloqueos del sistema de control dosimétrico de acelerador que impide el funcionamiento de la máquina cuando la dosis no se corresponde con el valor previsto (enclavamiento dosimétrico)				
						Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA				



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
125.	PAC10.39	Posicionarse incorrectamente las láminas dispersoras o sistema de barrido	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Enclavamiento por software del sistema de cambio de blanco	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas dosimétricas de QA. La evaluación de la constancia de dosis de referencia que se realiza durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Enclavamiento por hardware del sistema de cambio de blanco				
						Bloqueos del sistema de control dosimétrico de acelerador que impide el funcionamiento de la máquina cuando la dosis no se corresponde con el valor previsto (enclavamiento dosimétrico)				
						Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
126.	PAC10.40	Producirse una rotación del colimador primario a una posición no deseada	$F_B$	$C_{MA}$	Enclavamiento por software del sistema de rotación del colimador	$P_B$	$R_M$	Programa de mantenimiento programado	Pruebas dosimétricas de QA. La evaluación de la constancia de dosis de referencia que se realizar durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Bloqueos del sistema de control dosimétrico de acelerador que impide el funcionamiento de la máquina cuando la dosis no se corresponde con el valor previsto (enclavamiento dosimétrico)				
						Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
127.	PAC10.41	Posicionarse incorrectamente el filtro aplanador	F <sub>B</sub>		C <sub>MA</sub>	Enclavamiento por hardware del sistema de cambio de blanco	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas dosimétricas de QA. La evaluación de la constancia de dosis de referencia que se realiza durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales
						Enclavamiento por software del sistema de cambio de blanco				Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Bloqueos del sistema de control dosimétrico de acelerador que impide el funcionamiento de la máquina cuando la dosis no se corresponde con el valor previsto (enclavamiento dosimétrico)				
						Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
128.	PAC10.42	Producirse un fallo del sistema de control dosimétrico	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Enclavamiento por el SOFTWARE.	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas dosimétricas de QA. La evaluación de la consistencia de dosis de referencia que se realizar durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
					Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA			Control ambiental adecuado para impedir excesiva humedad y temperatura		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
129.	PAC10.43	Posicionarse incorrectamente el filtro cuña	F <sub>B</sub>		C <sub>MA</sub>	Enclavamiento software del filtro cuña	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas dosimétricas de QA. La evaluación de la consistencia de dosis de referencia que se realizan durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales
						Enclavamiento hardware del filtro cuña				Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
										Cuatrimestralmente se realiza la comprobación de seguridad del enclavamiento "código de cuña"

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
130.	PAC10.44	Posicionarse erróneamente las láminas del colimador multiláminas MLC	$F_B$	$C_{MA}$	Enclavamiento por software por sistema de control de posición del MLC	$P_B$	$R_M$	Programa de mantenimiento programado	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas  Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría	
						Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA				
						Observación del técnico cuando carga el caso en la consola de la máquina para iniciar el tratamiento				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
131.	PAC10.45	Delimitar incorrectamente el campo por fallo de los diafragmas de campo rectangular	F <sub>B</sub>		C <sub>MA</sub>	Enclavamiento por software de los diafragmas.	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previa  Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
						Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA				
						Verificación de la coincidencia entre la luz de campo con las marcas del mismo sobre la piel del paciente				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
132.	PAC10.46	Sobrecalentarse el LINAC por fallos del sistema de agua de enfriamiento	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Enclavamiento por software del sistema de monitoreo de temperatura	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas dosimétricas de QA. La evaluación de la constancia de dosis de referencia que se realizar durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Enclavamiento por hardware, temperatura del sistema				
						Enclavamiento por hardware, presión del sistema				
						Bloqueos del sistema de control dosimétrico de acelerador que impide el funcionamiento de la máquina cuando la dosis no se corresponde con el valor previsto (enclavamiento dosimétrico)				
						Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA				



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
133.	PAC10.47	Producirse una pérdida de vacío en el LINAC durante tratamiento	F <sub>B</sub>		C <sub>MA</sub>	Enclavamiento por software por vacío:	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas dosimétricas de QA. La evaluación de la constancia de dosis de referencia que se realiza durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales
						Enclavamiento por hardware, presión del sistema				Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
						Bloqueos del sistema de control dosimétrico de acelerador que impide el funcionamiento de la máquina cuando la dosis no se corresponde con el valor previsto (enclavamiento dosimétrico)				
						Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
134.	PAC10.48	Posicionarse el Gantry de forma diferente a la requerida	F <sub>B</sub>	C <sub>M</sub>	Enclavamiento por software de chequeo de posición del gantry	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas mecánicas de QA. La evaluación de los controles mecánicos (movimientos del brazo gantry, colimador, cabezal, camilla) permiten verificar si los indicadores angulares o mecánicos mantienen su constancia, en caso contrario, se detienen los tratamientos	Visualización en panel de control de la posición del gantry. El técnico radioterapeuta detiene el tratamiento
									Visualización en el monitor de TV. El técnico radioterapeuta detiene el tratamiento	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
135.	PAC10.49	Moverse de forma indeseada la camilla durante tratamiento	F <sub>B</sub>		C <sub>M</sub>	Enclavamiento software de chequeo de posición de la camilla	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas mecánicas de QA. La evaluación de los controles mecánicos (movimientos del brazo gantry, colimador, cabezal, camilla) permiten verificar si los indicadores angulares o mecánicos mantienen su constancia, en caso contrario, se detienen los tratamientos Visualización en el monitor de TV. El técnico radioterapeuta detiene el tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
136.	POE10.1	El trabajador intenta entrar a la sala de tratamiento cuando el equipo se encuentra irradiando	F <sub>B</sub>	Ejecución del tratamiento.	C <sub>M</sub>	Enclavamiento de puerta. Interruptor de la entrada de la sala de tratamiento Señalización luminica en la puerta que indica que el equipo está irradiando	P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>	Programa de mantenimiento preventivo	
						Señalización luminica de equipo irradiando situada en el cabezal del equipo. Observada por el circuito cerrado de TV				
						Señal sonora que indica que el equipo está irradiando				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
137.	POE10.2	Iniciar irradiación con un técnico-radioterapeuta dentro de la sala de tratamiento inadvertidamente.	F <sub>M</sub>		C <sub>M</sub>	Temporizador. Dispositivo que no permite el inicio de la irradiación en la sala de tratamiento en un intervalo de tiempo establecido después que el técnico-radioterapeuta acciona el botón de abandono de la sala	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	
138.	POE10.3	Iniciar irradiación con un Técnico-radioterapeuta dentro de la sala de máquinas inadvertidamente.	F <sub>B</sub>		C <sub>M</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>M</sub>	Interruptor en la puerta de la sala de maquina abierta Carga de trabajo moderada	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
139.	PUB10.1	Intentar entrar de forma imprevista una persona a la sala de tratamiento durante la irradiación de un paciente.	F <sub>B</sub>	Ejecución del tratamiento. Con consecuencias para el público	C <sub>M</sub>	Advertencia del técnico-radioterapeuta en cuarto de control. La ubicación del cuarto de control junto a la entrada a la sala de tratamiento permite al técnico-radioterapeuta controlar el acceso imprevisto a la sala de tratamiento durante la irradiación de la máquina	P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>	Carga de trabajo moderada	
						Enclavamiento de puerta. Interruptor de la entrada de la sala de tratamiento			Señal luminica en acceso a sala de tratamiento	
						Señalización luminica en la puerta que indica que el equipo está irradiando			Señal sonora proveniente de la sala de tratamiento	
						Señal sonora que indica que el equipo está irradiando				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
140.	PUB10.2	Iniciar irradiación con un miembro del público dentro de la sala de tratamiento inadvertidamente	F <sub>B</sub>		C <sub>M</sub>	P <sub>A</sub>		R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	Parada de emergencia en cuarto de control. En el cuartito de control existe un botón de parada de emergencia que puede ser accionado por el técnico radioterapeuta (TR) para detener la irradiación en caso necesario
141.	PUB10.3	Iniciar irradiación en sala de tratamiento con un miembro del público dentro de la sala interna de máquinas inadvertidamente	F <sub>B</sub>		C <sub>M</sub>	P <sub>A</sub>		R <sub>M</sub>	Interruptor en la puerta de la sala de maquina abierta Carga de trabajo moderada	

## I.2. ANÁLISIS DETALLADO DE SECUENCIAS DE ALTO RIESGO: SEGUNDO CRIBADO

### I.2.1. Secuencias de riesgo alto y nivel de consecuencias muy alto (muy graves)

#### I.2.1.1. Secuencias que involucran al paciente

##### *Etapas de planeación dosimétrica del tratamiento*

*Producirse un fallo del sistema de planificación del tratamiento. SI PAC7.15*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas de QA del TPS. Si se detectan inconsistencias durante los controles de calidad al TPS, según el volumen de pruebas que se realiza periódicamente (Diarias, semanal, mensual, trimestral y anual), se detienen los tratamientos</li> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

##### *Etapas de administración del tratamiento*

*Producirse un fallo en el sistema de control dosimétrico. SI PAC 10.42*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enclavamiento por el SOFTWARE (Barrera tipo 1 de 32 puntos).</li> <li>- Pruebas diarias de constancia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul>



Criterio	Análisis
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 &gt; 64</math>), para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “Muy baja” y permite que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p> <p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de mantenimiento programado.</li> <li>- Control ambiental adecuado para impedir excesiva humedad y temperatura</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas dosimétricas de QA. La evaluación de la constancia de dosis de referencia que se realizar durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales.</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 – Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes. Se recomienda reforzar el control de los parámetros ambientales en el local de tratamiento

*Posicionarse el filtro de cuña en posición incorrecta. SI PAC10.43*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enclavamiento por software del filtro cuña (Barrera tipo 1 de 32 puntos).</li> <li>- Enclavamiento por hardware del filtro cuña (Barrera tipo 1 de 32 puntos).</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 &gt; 64</math>), para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “Muy baja” y permite que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de mantenimiento programado</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas dosimétricas de QA. La evaluación de la constancia de dosis de referencia que se realizar durante las pruebas de QA dosimétricas mensuales o anuales</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> <li>- Cuatrimestralmente se realiza la comprobación de seguridad del enclavamiento “código de cuña”</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluir en las pruebas diarias de QA la verificación de la constancia del factor de cuña permitiría incorporar una barrera robusta para reforzar la consideración hecha en A1</li> </ul>
A4 – Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes. Se recomienda incluir en el volumen de pruebas diarias, la verificación de la constancia del

Criterio	Análisis
	factor de cuñas

## I.2.2. Secuencias con riesgo alto y consecuencias altas “graves”

### I.2.2.1. Secuencias que involucran al paciente

*Etapas: Adquisición de datos anatómicos del paciente*

*Omitir las marcas de referencia de la TAC de simulación sobre el paciente o sobre dispositivos de inmovilización o marcarlas erróneamente. SI PAC 5.5*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, sin embargo ello NO PERMITE reducir el riesgo resultante hasta el nivel de Riesgo “Medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existencia de protocolos para la realización del TAC.</li> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efectuar una revisión independiente de las marcas de referencias del TAC, a realizar por otro técnico en radioterapia, que no sea el mismo que realiza el TAC</li> </ul>
A4 - Conclusiones	<p>Para reducir el riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>), es necesario incluir una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes</p>

*Cometer un error al registrar los datos de las particularidades del posicionamiento del paciente consideradas durante la realización de la TAC de simulación por omisión de datos o indicación de datos incorrectos”. SI PAC5.8*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulación del tratamiento, tanto si es virtual como real, lo cual permite detectar errores de geometría y posicionamiento del paciente (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul>

Criterio	Análisis
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

### *Etapa de planificación del tratamiento*

*Utilizar erróneamente los procedimientos de uso del TPS durante la elaboración del plan para un paciente en específico. SI PAC 7.1*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>

A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prohibición explícita para hacer cambio en procedimientos de uso del TPS si estos no están validados</li> <li>- Capacitación del dosimetrista y el físico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> <li>- Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Omitir la planificación de localizaciones secundarias requeridas. SI PAC7.9*

criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Simulación del tratamiento, tanto si es virtual como real, lo cual permite detectar errores de geometría y posicionamiento del paciente (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> <li>- Capacitación del dosimetrista y el físico</li> <li>- Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	

Criterio	Análisis
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Introducir datos erróneos para el cálculo de las unidades monitor. SI PAC7.11*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Verificación independiente de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento del paciente, a realizar por un físico-médico diferente del que hizo la planificación (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> <li>- Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Cometer un error al documentar los datos resultantes de la planificación Física del tratamiento (Ejemplo: unidades de monitor, DFS, tamaño de campo, ángulo del gantry, ángulo del colimador, conformación de campo, cuñas, posición de camilla) cuando el plan se introduce manualmente en el equipo. SI PAC7.14*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul>

Criterio	Análisis
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> <li>- Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

### *Etapa inicio del tratamiento*

*Cometer un error en la introducción de los parámetros del plan de tratamiento en el Acelerador. Aplica sólo al caso de que los parámetros se introduzcan manualmente. SI PAC9.1*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el inicio de tratamiento el médico, el físico y el técnico contrastan los datos iniciales de la hoja de tratamiento contra la información contenida en la hoja electrónica del tratamiento pudiendo detectar este error (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul>

Criterio	Análisis
	Estas barreras se consideran lo bastante robustas ( $p_1 * p_2 * p_3 > 64$ ), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existencia de protocolo para la edición de los casos</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> <li>- Durante la administración diaria del tratamiento el técnico contrasta los datos iniciales de la hoja de tratamiento contra la información contenida en la hoja electrónica del tratamiento pudiendo detectar el error</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Denominar los volúmenes, etapas, fracciones y campos de manera imprecisa o errónea al editar la hoja electrónica de tratamiento en la computadora de tratamiento (lo que se denomina edición del caso). SI PAC9.2*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el inicio de tratamiento el médico, el físico y el técnico contrastan los datos iniciales de la hoja de tratamiento contra la información contenida en la hoja electrónica del tratamiento pudiendo detectar este error (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Durante la administración diaria del tratamiento el técnico contrasta los datos iniciales de la hoja de tratamiento contra la información contenida en la hoja electrónica del tratamiento pudiendo detectar el error (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, sin embargo ello NO PERMITE reducir el riesgo resultante hasta el nivel de Riesgo “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existencia de protocolo para la edición de los casos.</li> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> </ul>

Criterio	Análisis
	- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
A3 - Barreras y reductores adicionales	- Efectuar una revisión independiente de la edición de los datos del tratamiento, a realizar por otro técnico en radioterapia, que no sea el mismo que editó dichos datos
A4 - Conclusiones	Para reducir el riesgo es necesario incluir una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Cometer un error al introducir en la PC de tratamiento la información sobre la muñeca de un campo durante la edición del caso en la computadora de tratamiento. SI PAC9.4*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	- En el inicio de tratamiento el médico, el físico y el técnico contrastan los datos iniciales de la hoja de tratamiento contra la información contenida en la hoja electrónica del tratamiento pudiendo detectar este error (Barrera tipo 3 de 8 puntos) - Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis (Barrera tipo 3 de 8 puntos) Estas barreras son lo bastante robustas ( $p_1 * p_2 \geq 32$ ), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de frecuencia:</i> - Carga de trabajo moderada <i>Reductores de consecuencias:</i> - Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas - Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Colocar erróneamente al paciente en la mesa de tratamiento para la sesión inicial del tratamiento. SI PAC9.6*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	- Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia



Criterio	Análisis
	<p>pia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, sin embargo ello NO PERMITE reducir el riesgo resultante hasta el nivel de Riesgo “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> <li>- Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluir en la hoja de tratamiento una foto con las particularidades del posicionamiento durante la Realización del TAC de simulación</li> </ul> <p>Esta medida sería un reductor de frecuencia adicional que permitiría contar con 3 reductores de frecuencia, suficientes para considerar que la frecuencia del suceso iniciador pasa de “media” a “baja” y con ello el riesgo pasa de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A4 - Conclusiones	<p>Para reducir el riesgo es necesario incluir un reductor de frecuencia adicional como el mostrado en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes. Se evidencia la importancia de los reductores de frecuencia como elemento para reducir el riesgo</p>

*Cometer errores al ubicar al paciente respecto al isocentro planificado (tratamiento isocéntricos DFI constante). Cometer errores de posicionado del paciente (mayor de 3 mm) debido a errores humanos durante el inicio del tratamiento. SI PAC9.7*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante el posicionamiento del paciente en el inicio de tratamiento se verifica, para cada campo a tratar, la ubicación del PTV mediante un lazo de verificación que comprueba la correspondencia entre la distancia fuente isocentro (DFI) y la distancia fuente-superficie (DFS) con los valores del plan, pudiéndose detectar este error (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a eva-</li> </ul>

Criterio	Análisis
	<p>luar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante el posicionamiento y verificación del campo siguiente se pueden detectar posibles errores (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Cometer errores al ubicar al paciente en los casos de tratamientos no isocéntricos (DFS constante). Cometer errores de posicionado del paciente (mayor de 3 mm) debido a errores humanos durante el inicio del tratamiento”. SI PAC9.8*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante el posicionamiento del paciente en el inicio de tratamiento se verifica, para cada campo a tratar, la ubicación del PTV mediante un lazo de verificación que comprueba la correspondencia entre la distancia fuente isocentro (DFI) y la distancia fuente-superficie (DFS) con los valores del plan, pudiéndose detectar este error (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal en la sesión inicial del tratamiento, a evaluar por el radiooncólogo, y el físico médico, con lo cual se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>

Criterio	Análisis
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Omitir o colocar erróneamente elementos modificadores o atenuadores del haz (bolus, compensadores) durante el inicio del tratamiento". SI PAC9.11*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Dosimetría en vivo en la sesión inicial del tratamiento, para verificar la correspondencia de las dosis administradas con las planificadas, lo que permite detectar errores en la administración de dosis (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de "media" a "baja", logrando que el riesgo resultante pase de "alto" a "medio" (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS.</li> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> <li>- Dosimetría en vivo semanal, por la que se pueden detectar errores en la dosis administrada</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	

Criterio	Análisis
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Cometer un error en la colocación del Aplicador de electrones durante el inicio de tratamiento por omisión del aplicador o aplicador erróneo. SI PAC9.12*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enclavamiento del software del LINAC que no permite irradiar si no se han colocado los accesorios de conformación (Aplicador, bandejas, conos e insertos) o se han colocado incorrectamente. Una vez que se ha habilitado esta opción con el plan de tratamiento introducido en el equipo (Barrera tipo 1 de 32 puntos)</li> <li>- Durante el inicio de tratamiento se deben colocar los bloques de conformación para el tratamiento con electrones lo que detectaría la ausencia del aplicador correspondiente (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Colocación e inmovilización del paciente en la posición de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS</li> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.).</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previa</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Cometer un error en el marcado definitivo del paciente. SI PAC9.16*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	No existen barreras directas

Criterio	Análisis
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No es posible reducir el riesgo en el caso de esta secuencia accidental. Esta refleja la importancia de los reductores de consecuencias reflejados en A2, ya que si los mismos son capaces de detectar a tiempo la ocurrencia del accidente será posible lograr que las consecuencias sean medias

#### *Etapa posicionamiento para tratamiento diario*

*No implementar modificaciones del plan de tratamiento resultantes de la evaluación semanal del paciente que realiza el oncólogo radioterapeuta. SI PAC10.1*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante la administración diaria del tratamiento el técnico contrasta los datos iniciales de la hoja de tratamiento contra la información contenida en la hoja electrónica del tratamiento pudiendo detectar el error (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Esta barrera no es lo bastante robustas (<math>p_1= 8</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, ello NO PERMITE reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protocolo para implementar los cambios en los tratamientos</li> <li>- Mantener las condiciones de trabajo del técnico propiciando la concentración para evitar distracciones</li> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores	

Criterio	Análisis
adicionales	
A4 - Conclusiones	No es posible reducir el riesgo en el caso de esta secuencia accidental. Esta refleja la importancia de los reductores de consecuencias reflejados en A2, ya que si los mismos son capaces de detectar a tiempo la ocurrencia del accidente será posible lograr que las consecuencias sean medias

*Producirse una desviación en la alineación de los indicadores láser. SI PAC10.15*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de la coincidencia entre la luz de campo con las marcas del mismo sobre la piel del paciente (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Chequeo cruzado entre las marcas Láser y el resultado del telémetro (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Control diario del láser. La evaluación del control del láser permite verificar si éste mantiene su constancia, en caso contrario, se detienen los tratamientos (Barrera tipo 3 de 8 puntos).</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>).</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas de QA mensual del Láser. La evaluación del control del láser permite verificar si éste mantiene su constancia, en caso contrario, se detienen los tratamientos.</li> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.).</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas.</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes.

*Etapa administración del tratamiento diario*

*Intentar administrar erróneamente una o más sesiones de tratamiento diario una vez alcanzado el número de sesiones prescrito”. SI PAC10.19*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alarma del punto de control de dosis para finalización de tratamiento que permite su utilización para informar al técnico-radioterapeuta que se ha alcanzado el límite de dosis total prescrita para el tratamiento del paciente (Ba-</li> </ul>

Criterio	Análisis
	<p>rretera tipo 2 de 16 puntos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro manual independiente de la computadora de tratamiento por parte del técnico en radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Participación activa del paciente que alerta al técnico sobre las particularidades del tratamiento</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Intentar administrar tratamiento en modo no clínico. SI PAC10.21*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clave de acceso al modo servicio que impide operar la máquina (Barrera tipo 1 de 32 puntos)</li> </ul> <p>Esta barrera es lo bastante robustas (<math>p_1 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes. Tratar paciente en modo no clínico es una mala práctica de riesgo alto

*Modificar el plan de tratamiento de un paciente a partir de la evaluación de un paciente erróneo, durante la realización de la consulta semanal. SI PAC10.28.*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación conjunta del plan dosimétrico por parte del radiooncólogo y del físico médico. Al evaluar el nuevo plan de tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Colocación e inmovilización del paciente en la posición</li> </ul>

Criterio	Análisis
	de tratamiento para la sesión inicial, en presencia del radiooncólogo, el físico médico los técnicos de radioterapia. Al realizar nuevamente la primera puesta (Barrera tipo 3 de 8 puntos)
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p> <p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> <li>- La fotografía del paciente que se inserta en la hoja de tratamiento que elabora el oncólogo-radioterapeuta (OR) al finalizar la prescripción clínica del tratamiento</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes.

### 1.2.3. Secuencias con riesgo alto y consecuencias “medias”

#### 1.2.3.1. Secuencias que involucran al paciente

##### *Etapa: Posicionamiento para tratamiento diario*

*Cometer un error en la colocación de bolus durante el posicionamiento para el tratamiento diario por omitir su colocación o colocación de modificador erróneo. SI PAC10.12*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	No existen barreras directas
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS</li> <li>- Carga de trabajo moderada</li> <li>- La fotografía del posicionamiento del paciente que se inserta en la hoja de tratamiento electrónica en la computadora</li> </ul> <p>Estos reductores son suficientemente robustos para reducir la frecuencia de “media” a “baja” y con ello el riesgo se reduce hasta “Riesgo Medio” <math>R_M</math></p>
A3 - Barreras y reductores	- Procedimiento de identificación inequívoca de bolus o



Criterio	Análisis
adicionales	modificador (por ejemplo código de barras que está fijado a cada bolus o modificador de manera tal que el mismo pueda ser leído por el técnico después de colocar el mismo sobre el paciente y permita chequear la correspondencia del mismo con el número escrito en la hoja de tratamiento electrónica)
A4 – Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces los reductores de frecuencia existentes. Se recomienda implementar la barrera descrita en A3

*Etapa: administración del tratamiento*

*El paciente intenta un movimiento significativo (observable) de forma voluntaria o involuntaria durante la administración del tratamiento”. SI PAC10.25*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La utilización de dispositivos de inmovilización que impiden el movimiento significativo del paciente (Barrera tipo 1 de 32 puntos que actúa como un bloqueo físico)</li> <li>- Sedación en casos aplicables que impiden el movimiento significativo del paciente (Barrera tipo 1 de 32 puntos que actúa como un bloqueo físico)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualización a través del monitor y accionamiento del interruptor de emergencia</li> <li>- Uso del intercomunicador en cuarto de control que permite la comunicación bidireccional entre el paciente y los técnicos-radioterapeutas para interrumpir el tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces los reductores de frecuencia existentes

*Moverse de forma significativo (observable) el paciente antes del inicio de la administración del tratamiento.”. SI PAC10.26*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitores de televisión en cuarto de control que permiten al técnico-radioterapeuta observar al paciente durante la administración del tratamiento. Reposicionamiento del paciente cuando se ha detectado el movimiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Intercomunicadores en cuarto de control que permite la comunicación bidireccional entre el paciente y los técni-</li> </ul>

Criterio	Análisis
	cos-radioterapeutas durante la administración del tratamiento. Reposicionamiento del paciente cuando se ha detectado el movimiento (Barrera tipo 4 de 4 puntos)
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	Estas barreras son lo bastante robustas ( $p_1 * p_2 \geq 32$ ), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 – Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces los reductores de frecuencia existentes

*Cometer un error al registrar los datos de la sesión diaria en la hoja de tratamiento. SI PAC10.27*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de registro y verificación del tratamiento que verifica toda la información del tratamiento administrado a un paciente pudiendo detectar posibles incongruencias (Barrera tipo 2 de 16 puntos)</li> <li>- Alarma del punto de control de dosis para finalización de tratamiento que permite su utilización para informar al técnico-radioterapeuta que se ha alcanzado el límite de dosis total prescrita para el tratamiento del paciente (Barrera tipo 2 de 16 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener las condiciones de trabajo del técnico propiciando la concentración para evitar distracciones</li> <li>- Carga de trabajo moderada</li> <li>- Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 – Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces los reductores de frecuencia existentes

## APÉNDICE II. RADIOTERAPIA DE HACES EXTERNOS CON <sup>60</sup>Co

### II.1. APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGO: PRIMER CRIBADO

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
1	PAC1.1	Deficiencia de producción, al fabricar la fuente de Co-60 (distribución heterogénea del material radiactivo)	F <sub>MB</sub>	Afecta a todos los pacientes Puede ser causa de heterogeneidades en la distribución de la dosis por falta de planitud (< 15%)	C <sub>A</sub>	Pruebas de aceptación: control de tasa de dosis y simetría plenitud para los campos especificados  Pruebas de puesta en servicio: control de tasa de dosis y planitud para todos los campos  Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Comprar fuentes solo de fabricantes reconocidos	Auditoría externa. Aspectos físicos: Procedimiento de Auditoría, control de tasa de dosis y planitud para algunos campos seleccionados aleatoriamente

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
2	PAC1.2	Suministro de fuente equivocada	$F_{MB}$	Si la diferencia es grande, puede dar lugar a dosis de tratamiento muy diferentes, afectando a muchos pacientes	$C_{MA}$	Durante el montaje de la fuente se compara el número de serie del certificado de la fuente con el número de serie estampado en el Drawer	$P_{MB}$	$R_M$	Comprar fuentes solo de fabricantes reconocidos.	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
						En las pruebas de aceptación, se realiza una medida de la tasa de kerma en aire a 1 metro y se compara con el valor de tasa de kerma reportado por el fabricante en el certificado. Pueden hacerse la medición de dosis absorbida en agua y correlacionarla con los valores de tasa de kerma reportados en el certificado Puesta en servicio: medición de la tasa de dosis absorbida en agua		Adquisición sólo a proveedores reconocidos		Auditoria anual externa. Procedimiento de auditoría, prueba de control de tasa de dosis de referencia. Pruebas dosimétricas de QA mensuales
						Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con medicio-				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						nes directas, como parte de la puesta en servicio del TPS				les y anuales

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
3	PAC1.3	Cometer un error en el certificado del fabricante de la fuente por parte del fabricante	F <sub>MB</sub>	Si la diferencia es grande, puede dar lugar a dosis de tratamiento muy diferentes, afectando a muchos pacientes. Las consecuencias sólo pueden producirse si se llegan a aplicar los valores del certificado sin comprobarlo	C <sub>MA</sub>	En las pruebas de aceptación, se realiza una medida de la tasa de kerma en aire a 1 metro y se compara con el valor de tasa de kerma reportado por el fabricante en el certificado. Pueden hacerse la medición de dosis absorbida en agua y correlacionarla con los valores de tasa de kerma reportados en el certificado.  Puesta en servicio: medición de la tasa de dosis absorbida en agua	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Adquisición sólo a proveedores reconocidos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento  Auditoria anual externa. Procedimiento de auditoría, prueba de control de tasa de dosis de referencia

Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
4	PAC1.4	Alineación incorrecta de la fuente	$F_{MB}$	Puede causar desviación <10% en la curva de planitud en todos los pacientes	$C_M$	Pruebas de aceptación: comparación de la coincidencia entre el campo de luz y el de radiación, pruebas de simetría y planitud Pruebas de puesta en servicio: comparación de la coincidencia entre el campo de luz y el de radiación, pruebas de simetría y planitud	$P_M$	$R_M$	Capacitación y certificación del personal encargado del montaje de la fuente. Avalado por el certificado expedido por el fabricante.	QA del hospital. Coincidencia entre el campo de luz y el de radiación mensualmente QA del hospital. Coincidencia entre el campo de luz y el de radiación anualmente Auditoria anual externa. Procedimiento de auditoría, prueba de medición de tasa de dosis en puntos situados alrededor del cabezal
5	PAC1.5	Variaciones significativas del tiempo de tránsito de la fuente durante la instalación de la fuente (no atascamiento)	$F_M$	Afecta a muchos pacientes, con desviaciones en la dosis menores del 10%	$C_M$	Pruebas de aceptación: Determinación del tiempo de tránsito Pruebas de puesta en servicio: determinación del tiempo de tránsito Enclavamiento del equipo si el tiempo de tránsito supera un valor (por ejemplo del orden de 2.5 s)	$P_B$	$R_M$	Capacitación y certificación del personal encargado del montaje de la fuente. Avalado por el certificado expedido por el fabricante	QA del hospital. Pruebas periódicas del tiempo efectivo Auditoria anual externa. Procedimiento de auditoría, prueba de determinación del tiempo de tránsito de la fuente

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Instalación inicial de los equipos. Con consecuencias para los trabajadores POE										
6	POE1.1	Atascarse la fuente radiactiva durante el cambio o carga de la misma	F <sub>MB</sub>	Puede dar como resultado la exposición muy elevada de los trabajadores y público	C <sub>MA</sub>	Procedimiento de emergencia para casos de atascamiento anómalo, que incluya la observación visual de la posición del Drawer	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación y certificación del personal encargado del montaje de la fuente. Avalado por el certificado expedido por el fabricante	
						Detector estacionario de tasa de dosis, señalización sonora que indica que la fuente se ha quedado expuesta			Seguir el Procedimientos de montaje de fuentes recomendado por el fabricante	
						Control de tasa de dosis ambiental, utilizando al menos un detector portátil con señal de alarma que indica que la fuente se ha quedado expuesta				



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
7	POE1.2	Fugas anormales de radiación a través del cabezal (fisura, o fuente de actividad inaceptable, otras deficiencias)	F <sub>MB</sub>	Exposición que afecta principalmente al trabajador	C <sub>M</sub>	Pruebas de aceptación: medición en puntos situados alrededor del cabezal	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>		QA del hospital. Medición de la radiación de fuga anualmente Auditoría externa. Aspectos de Seguridad: Procedimiento de auditoría, prueba de medición de tasa de dosis en puntos situados alrededor del cabezal

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
8	POE1.3	Deficiencias en el blindaje de la sala de tratamiento	F <sub>MB</sub>	Exposición que afecta a los trabajadores	C <sub>M</sub>	Levantamiento radiométrico inicial	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Utilizar metodología de cálculo de blindaje recomendadas Capacitación y formación del personal en cálculo de blindaje	Levantamiento radiométrico periódico Auditoria anual externa. Procedimiento de auditoría, prueba de levantamiento radiométrico del Bunker
Instalación inicial de los equipos. Con consecuencias para el público PUB										
9	PUB1.1	Deficiencias en el blindaje de la sala	F <sub>MB</sub>	Exposición que afecta al público	C <sub>M</sub>	Levantamiento radiométrico inicial	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Utilizar metodología de cálculo de blindaje recomendadas Capacitación y formación del personal en cálculo de blindaje	Levantamiento radiométrico periódico Auditoria anual externa. Procedimiento de auditoría, prueba de levantamiento radiométrico del Bunker
10	PUB1.2	Robo o hurto de una fuente de telecobaltoterapia y su paso al dominio público	F <sub>B</sub>	Exposición que afecta al público	C <sub>MA</sub>	Almacenamiento en sitios autorizados Medidas de seguridad física de los locales de almacenamiento. (cierres y candados)	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Registro de control de las fuentes Inventario periódico de fuentes	Plan de emergencias radiológicas

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Aceptación y puesta en servicio del equipo de telecobaltoterapia. Con consecuencias para los pacientes										
11	PAC2.1	Error en el factor de calibración de la cámara y electrómetro (en el laboratorio de patrones de dosimetría)	$F_{MB}$	Errores de dosis a pacientes, posiblemente catastrófico	$C_{MA}$	En las pruebas de aceptación, se realiza una medida de la tasa de kerma en aire a 1 metro y se compara con el valor de tasa de kerma reportado por el fabricante en el certificado. Pueden hacerse la medición de dosis absorbida en agua y correlacionarla con los valores de tasa de kerma reportados en el certificado	$P_M$	$R_A$	Calibración del dosímetro clínico en un laboratorio secundario de calibración acreditado	Auditoría postal con dosímetros TLD
						Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico			Sistema de QA del laboratorio secundario de calibración	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
									Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
										Auditoría anual

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
12	PAC2.2	Cometer un error al utilizar el certificado de calibración, por ejemplo: tomar el coeficiente de calibración, confundir unidades mGy-cGy, confundir de $N_k$ con $N_{D_{w}}$ , $P_o$ y $T_o$	$F_B$	Errores de dosis a pacientes, posiblemente catastrófico	$C_{MA}$	En las pruebas de aceptación, se realiza una medida de la tasa de kerma en aire a 1 metro y se compara con el valor de tasa de kerma reportado por el fabricante en el certificado. Pueden hacerse la medición de dosis absorbida en agua y correlacionarla con los valores de tasa de kerma reportados en el certificado	$P_B$	$R_M$	Certificado de Calibración como físico médico en Radioterapia que incluye el ejercicio práctico Calibración de haces	externa. Prueba de control de tasa de dosis de referencia Pruebas dosimétricas de QA mensuales y anuales Auditoría postal con dosímetros TLD
						Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico				Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente
						Planificación de casos de tratamiento de prueba y				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS				te que puede detectar errores en la administración del tratamiento Auditoria anual externa. Prueba de control de tasa de dosis de referencia Pruebas dosimétricas de QA mensuales y anuales

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
13	PAC2.3	Error al establecer las condiciones de referencia de medida que implica la determinación errónea de la dosis en condiciones de referencia	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	<p>Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico</p> <p>Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS</p>	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	<p>Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas</p> <p>Protocolo de de calibración utilizado (TRS-398)</p>	<p>Auditoría postal con dosímetros TLD</p> <p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</p> <p>Auditoría anual externa. Prueba de control de tasa de dosis de referencia</p> <p>Pruebas dosimétricas de QA mensuales y anuales</p>	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>M</sub>		P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>		
14	PAC2.4	Utilizar un valor incorrecto de presión o temperatura local (instrumento descalibrado, lectura errónea o aplicación de valores otro lugar, como laboratorio meteorológico o aeropuerto)	F <sub>B</sub>		C <sub>M</sub>	Procedimiento que requiera verificar el valor leído frente a valores típicos de P y T del lugar	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Auditoria anual externa. Prueba de control de tasa de dosis de referencia
						Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico			Utilización de bárometro y termómetro propio de la institución, calibrado o contrastado	Pruebas dosimétricas de QA mensuales y anuales

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
15	PAC2.5	Malinterpretar las cifras decimales del temporizador, durante la calibración del haz	F <sub>MB</sub>	Pueden ocurrir efectos, como el caso de Costa Rica	C <sub>MA</sub>	En las pruebas de aceptación, se realiza una medida de la tasa de kerma en aire a 1 metro y se compara con el valor de tasa de kerma reportado por el fabricante en el certificado. Pueden hacerse la medición de dosis absorbida en agua y correlacionarla con los valores de tasa de kerma reportados en el certificado	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Auditoría postal con dosímetros TLD
						Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico				Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
						Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS				Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
										Auditoría anual externa. Prueba de control de tasa de



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
										<p>dosis de referencia</p> <p>Pruebas dosimétricas de QA mensuales y anuales</p>

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
16	PAC2.6	Determinación incorrecta del coeficiente de corrección por el tiempo efectivo de irradiación	$F_B$	$C_M$	Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico	$P_M$	$R_M$	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas Uso de protocolos de calibración reconocidos internacionalmente	Pruebas dosimétricas de QA mensuales y anuales Auditoria anual externa. Prueba de Determinación del coeficiente de corrección por el tiempo efectivo de irradiación	
17	PAC2.7	Error en la determinación de la dosis relativa (índice de uniformidad, penumbra, homogeneidad o simetría, el rendimiento en profundidad del haz que da lugar a error en la caracterización de la energía del haz)	$F_B$	$C_{MA}$	Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico  Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS	$P_M$	$R_A$	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento Auditoria anual	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
										externa.

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
18	PAC2.8	Cometer un error con los parámetros geométricos del haz de radiación. (tamaño del campo de radiación, coincidencia del campo luminoso y radiante, posición efectiva de la fuente, verticalidad del haz)	$F_B$	$C_{MA}$	Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico	$P_B$	$R_M$	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento	Auditoria anual externa Pruebas dosimétricas de QA mensuales y anuales Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
						Pruebas de puesta en servicio del TPS. Al realizar los casos pruebas se evidencian diferencias entre los resultados de la planificación y las mediciones directas realizadas con la cámara de ionización				
						Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
19	PAC2.9	Determinar incorrectamente los factores de campo	$F_B$	$C_{MA}$	Comparación de los factores de campo con datos conocidos de equipos similares o con publicaciones reconocidas, (Ejemplo el suplemento del BJR)	$P_B$	$R_M$	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento  Auditoria anual externa  Pruebas dosimétricas de QA mensuales y anuales	
						Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico.  Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
20	PAC2.10	Cometer un error en la determinación de los parámetros geométricos y mecánicos de la unidad de tratamiento, (eje de rotación y translación, escalas angulares y lineales, telémetro, indicador luminoso del eje del haz (cruceta), verificación de los indicadores láser)	$F_B$	$C_{MA}$	Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico	$P_B$	$R_M$	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento Auditoria anual externa Dosimetría en vivo, con una frecuencia semanal, donde se puede detectar este error Pruebas geométricas de QA. que se realizan durante con frecuencia mensual o anual Imagen portal semanal, con la que	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
										se puede detectar errores de geometría

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
21	PAC2.11	Determinación incorrecta de los factores de bandeja. Considerar también el adquirir bandejas con holguras respecto a los rieles de colocación	$F_{MB}$	Errores de dosis a pacientes menores de un 20 %, afecta a múltiples pacientes	$C_A$	Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico. Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS	$P_M$	$R_M$	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento Auditoria anual externa Pruebas dosimétricas de QA mensuales y anuales



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
22	PAC2.12	Determinación incorrecta de los factores de transmisión de las cuñas	F <sub>MB</sub>	Errores superiores a 25%, afectando a muchos pacientes	C <sub>MA</sub>	<p>Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico</p> <p>Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS</p>	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	<p>Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas</p>	<p>Pruebas dosimétricas de QA mensuales y anuales</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</p> <p>Auditoria anual externa</p> <p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>En la administración del tratamiento diario se realiza una Verificación con la dosimetría en vivo, con una frecuencia</p>

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
23	PAC2.13	Determinación incorrecta de factores de transmisión de accesorios de inmovilización del paciente (incluye los soportes de las máscaras, excluye las máscaras) y de la camilla	$F_{MB}$	Errores de hasta el 10%. Se desprecia la posible influencia de las máscaras termodeformables	$C_M$	Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico	$P_M$	$R_M$	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	semanal, donde se puede detectar este error Pruebas dosimétricas de QA mensuales y anuales Auditoria anual externa

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
24	PAC2.14	Cometer un error de medición de los perfiles de campo y de cuñas, (o puntos fuera del haz)	F <sub>MB</sub>	Posibles desviaciones superiores al 25% que afecta a muchos pacientes	C <sub>MA</sub>	Comparación con perfiles conocidos o perfiles reportados en la bibliografía	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento  Pruebas dosimétricas de QA mensuales y anuales  Auditoria anual externa
						Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico				
						Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
25	PAC2.15	Suministrar dispositivos estandar de inmovilización del paciente ineficaces (holguras, fijación deficiente)	F <sub>B</sub>	Desviaciones en la distribución de dosis, irradiación de otros tejidos y no irradiar bien el blanco	C <sub>MA</sub>	Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
26	PAC2.16	Error al registrar los resultados de las mediciones realizadas durante la puesta en servicio para ser introducidas al sistema de planificación del tratamiento (TPS)	F <sub>B</sub>	Posibles efectos catastróficos	C <sub>MA</sub>	Verificación redundante de los registros, por otro físico médico	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas Utilización de una planilla estandarizada para el registro de datos	QA del TPS. Pruebas anuales
						Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS				Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
27	PAC2.17	Generar de forma incorrecta las tablas con datos para planificación del tratamiento (por ejemplo, las curvas de dosis en profundidad) que se utilizan en planificaciones manuales	F <sub>MB</sub>	Posibles efectos catastróficos	C <sub>MA</sub>	Verificación redundante de los registros, por otro médico	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento Auditoria anual externa. Revisión de las tablas generadas partiendo de las pruebas de puesta en servicio

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Aceptación y puesta en servicio del sistema de planificación (TPS)										
28	PAC 2.18	Configurar erróneamente las cunñas en la puesta en servicio del TPS	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de puesta en servicio de un TPS, de las pruebas a efectuar y de las lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento.
		Verificación redundante de los datos introducidos al TPS por otro físico								Auditoria anual externa
		Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación								Pruebas de QA del TPS (diarias, semanal, mensual, trimestral y anual), cuando se detecta una inconsistencia significativa se detienen los tratamientos

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
29	PAC2.19	Configurar erróneamente los bloques de conformación y bandejas en la puesta en servicio del TPS	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de puesta en servicio de un TPS, de las pruebas a efectuar y de las lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento Auditoria anual externa. Pruebas de QA del TPS (diarias, semanal, mensual, trimestral y anual), cuando se detecta una inconsistencia significativa se detienen los tratamientos	
					Verificación redundante de los datos introducidos al TPS por otro físico					
					Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación					



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
30	PAC2.20	Configurar erróneamente los compensadores o bolus en la puesta en servicio del TPS	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de puesta en servicio de un TPS, de las pruebas a efectuar y de las lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento	
					Verificación redundante de los datos introducidos al TPS por otro físico					Auditoria anual externa
					Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación					Pruebas de QA del TPS (diarias, semanal, mensual, trimestral y anual), cuando se detecta una inconsistencia significativa se detienen los tratamientos

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
31	PAC2.21	Cometer un error en los datos de caracterización y rendimiento del haz de $^{60}\text{Co}$ en el TPS	$F_{MB}$	$C_{MA}$	Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS	$P_B$	$R_M$	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de puesta en servicio de un TPS, de las pruebas a efectuar y de las lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento	Auditoria anual externa Pruebas de QA del TPS (diarias, semanal, mensual, trimestral y anual), cuando se detecta una inconsistencia significativa se detienen los tratamientos Pruebas dosimétricas de QA mensuales y anuales
					Verificación redundante de los datos introducidos al TPS por otro físico					
					Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación					

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
32	PAC2.22	Cometer un error en la asignación de unidades HOUNSFIELD a densidad electrónica en el TPS	F <sub>MB</sub>	C <sub>M</sub>	Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS Verificación redundante de los datos introducidos al TPS por otro físico	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de puesta en servicio de un TPS, de las pruebas a efectuar y de las lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales	Auditoría externa a la entidad. Con equipamiento diferente	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
33	PAC2.23	Cometer un error al introducir los factores de campo en el TPS	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de puesta en servicio de un TPS, de las pruebas a efectuar y de las lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento Auditoria anual externa. Pruebas de QA del TPS (diarias, semanal, mensual, trimestral y anual), cuando se detecta una inconsistencia significativa se detienen los tratamientos	
					Verificación redundante de los datos introducidos al TPS por otro físico					
					Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación					

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Aceptación y puesta en servicio del sistema de adquisición de imágenes (TAC)										
34	PAC2.24	Realizar una puesta en servicio incompleta del TAC, dando lugar a errores en las escalas de densidad y geométricas	F <sub>MB</sub>	Posibles desviaciones moderadas de los valores densidad electrónicas. Errores de magnificación y orientación geométrica	C <sub>MA</sub>	Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Procedimientos de Puesta en servicio del TAC  Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de puesta en servicio de los equipos de imagen, los parámetros geométrico, escalas de densidad, de las pruebas a efectuar y de las lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento  Auditoria anual externa  Pruebas de QA del sistema de adquisición de imágenes. Si se detectan inconsistencias durante los controles de calidad, según el volumen de pruebas que se realiza periódicamente (Diarias, semanal,

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
										<p>mensual, trimestral y anual), se detecten los tratamientos</p> <p>Imagen portal se manal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>
Mantenimiento de los equipos. Con consecuencias para los pacientes										
35	PAC3.1	Modificación errónea de parámetros críticos del equipo al hacer una reparación.	F <sub>B</sub>	Se da crédito a posibles cambios de parámetros electromecánicos.	C <sub>MA</sub>	Registro de actividades de mantenimiento del equipo que detalle los trabajos realizados. Incluye la firma del físico aceptando su conocimiento al respecto.	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Procedimientos de trabajo del electromédico. Verificación previa a la entrega del equipo	<p>En el posicionamiento del paciente para el tratamiento diario los técnicos radioterapeutas pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas</p> <p>Pruebas mensuales y anuales de consistencia de la dosis</p>
										Pruebas de aceptación del

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencia
						<p>equipo por parte del físico inmediatamente posterior a un mantenimiento. Incluye el registro de aceptación para uso clínico firmado por el físico</p>				<p>de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA</p>

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
36	PAC3.2	No registrar adecuadamente la realización de modificaciones a parámetros del equipo durante la realización de trabajos de mantenimiento	F <sub>M</sub>	Este es un fallo de la defensa en profundidad y por tanto se evalúa como consecuencias bajas	C <sub>B</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>M</sub>	Procedimientos de trabajo del electromédico. Verificación previa a la entrega del equipo	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas  Pruebas mensuales y anuales de consistencia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA
									Formulario para el registro de acciones de mantenimiento	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas
									Capacitación de los electromédicos	Pruebas mensuales y anuales de consistencia de la dosis de referencia y evaluación de la calidad del haz, en el marco de los controles de QA



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
37	POE3.1	Iniciar la irradiación cuando un trabajador se mantiene dentro de la sala de tratamiento mientras se realizan tareas de mantenimiento del equipo	F <sub>B</sub>	Mantenimiento de los equipos. Con consecuencias para los POE	C <sub>M</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación de los electromédicos	Parada de emergencia en sala de tratamiento. En la sala de tratamiento se disponen de interruptores de parada de emergencia que pueden ser accionado por personal que se encuentre dentro de la misma para detener la irradiación en caso necesario
										Intercomunicador y interruptor para detener la irradiación desde el panel de control del equipo

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Toma de datos de cada paciente para la planificación del tratamiento. Prescripción clínica del tratamiento										
38	PAC4.1	Omitir indicar en la hoja de tratamiento órganos de riesgo (OAR) definidos durante la prescripción clínica del tratamiento	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Delineación de órganos de riesgo que realiza el oncólogo radioterapeuta durante la delineación de volúmenes en el TPS	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Existencia de protocolos clínicos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
						En la etapa planificación dosimétrica del tratamiento el dosimetrista o el físico-médico define y conforma el volumen blanco de planificación (PTV) detectando errores de este tipo		Capacitación del médico		Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
						Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia				
						Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento				
						Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
39	PAC4.2	Registrar en la hoja de tratamiento un valor de dosis total que no coincide con la prescripción	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	En la etapa de planificación dosimétrica el dosimetrista o el físico-médico (FM) calcula las Unidades Monitor introduciendo en el software dos de los tres valores de dosis prescrito, verificando la consistencia entre los mismos, con lo que podría detectar este error	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Existencia de protocolos clínicos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
						Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia. Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación		Capacitación del médico		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>			P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>		
40	PAC4.3	Registrar en la hoja de tratamiento un valor de dosis diaria que no coincide con la prescripción	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	En la etapa de planificación dosimétrica el dosimetrista o el físico-médico (FM) calcula las Unidades Monitor introduciendo en el software dos de los tres valores de dosis prescrito, verificando la consistencia entre los mismos, con lo que podría detectar este error		P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Existencia de protocolos clínicos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
					Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia				Capacitación del médico	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
					Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación					

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>		P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>			
41	PAC4.4	Registrar en la hoja de tratamiento un fraccionamiento de dosis que no coincida con la prescripción	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	En la etapa de planificación dosimétrica el dosimetrista o el físico-médico (FM) calcula las Unidades Monitor introduciendo en el software dos de los tres valores de dosis prescrito verificando la consistencia entre los mismos, con lo que podría detectar este error	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Existencia de protocolos clínicos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
					Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia			Capacitación del médico		
					Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación					

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_M$	$C_A$			$P_{MB}$	$R_M$		
42	PAC4.5	Omitir la dosis permitida a órganos de riesgo en la hoja de tratamiento, o consignar un valor incorrecto	$F_M$	$C_A$		Delineación de volúmenes de tratamiento y órganos críticos en el TPS por parte del radiooncólogo quien puede detectar errores cometidos en etapas previas, tales como la etapa de prescripción del tratamiento y la de adquisición de imágenes de tomografía com. En la etapa de planificación dosimétrica el dosimetrista o el físico-médico (FM) evalúa la distribución de dosis, con lo que podría detectar este error Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento	$P_{MB}$	$R_M$	Existencia de protocolos clínicos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
43	PAC4.6	Omitir un volumen secundario prescrito por el radiooncólogo en la hoja de tratamiento, en el caso de que existan varios volúmenes	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	Delineación de volúmenes de tratamiento y órganos críticos en el TPS por parte del radiooncólogo quien puede detectar errores cometidos en etapas previas, tales como la etapa de descripción del tratamiento y la de adquisición de imágenes de tomografía com.	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Existencia de protocolos clínicos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
Toma de datos de cada paciente para la planificación del tratamiento. Adquisición de datos anatómicos del paciente										
44	PAC5.1	Llamar para hacer la TAC de simulación a paciente erróneo	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	La fotografía que se inserta en la hoja de realización de la TAC que elabora el oncólogo-radioterapeuta al finalizar la prescripción clínica permite detectar este error	P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración	



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias de la piel, etc.)
						<p>El oncólogo-radioterapeuta(OR) entrega al paciente una tarjeta de identificación (TIP) al finalizar la prescripción clínica del tratamiento que permite detectar errores de identificación de paciente</p> <p>Los datos de identidad del paciente (nombre, ID, Código) que se indican en la hoja de realización de la TAC que elabora el oncólogo-radioterapeuta al finalizar la prescripción clínica permiten detectar este error</p>				<p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</p>

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						<p>Delineación de volúmenes de tratamiento y órganos críticos en el TPS por parte del radiooncólogo quien puede detectar errores cometidos en etapas previas, tales como la etapa de prescripción del tratamiento y la de adquisición de imágenes de tomografía com.</p> <p>Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento</p> <p>Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento</p>				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
45	PAC5.2	Cometer un error al identificar los dispositivos de inmovilización al realizar la TAC de simulación, o al colocar dichos dispositivos	F <sub>M</sub>	Puede causar la desviación importante de la dosis y de la distribución de dosis a un paciente	C <sub>A</sub>	Delineación de volúmenes de tratamiento y órganos críticos en el TPS por parte del radiooncólogo quien puede detectar errores cometidos en etapas previas, tales como la etapa de prescripción del tratamiento y la de adquisición de imágenes de tomografía com. Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real)	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Existencia de protocolos para la realización del TAC Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento  Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
						Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
46	PAC5.3	Utilizar referencias erróneas para la TAC de simulación	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	<p>Delineación de volúmenes de tratamiento y órganos críticos en el TPS por parte del radiooncólogo quien puede detectar errores cometidos en etapas previas, tales como la etapa de precripción del tratamiento y la de adquisición de imágenes de tomografía com.</p> <p>Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real)</p> <p>Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento</p> <p>Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento</p>	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Existencia de protocolos para la realización del TAC	<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento.</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
47	PAC5.4	Realizar la TAC de simulación con parámetros geométricos erróneos	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	<p>Delineación de volúmenes de tratamiento y órganos críticos en el TPS por parte del radiooncólogo quien puede detectar errores cometidos en etapas previas, tales como la etapa de precripción del tratamiento y la de adquisición de imágenes de tomografía com.</p> <p>Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real)</p> <p>Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento</p> <p>Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento</p>	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	<p>Existencia de protocolos para la realización del TAC</p> <p>Carga de trabajo moderada</p>	<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
48	PAC5.5	Omitir las marcas de referencia de la TAC de simulación sobre el paciente o sobre dispositivos de inmovilización o marcarlas erróneamente	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Existencia de protocolos para la realización del TAC	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
						Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento		Carga de trabajo moderada		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
49	PAC5.6	Omitir detalles del posicionado del paciente para la TAC de simulación, o posicionar incorrectamente al paciente provocando error en las imágenes TAC	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	<p>Delineación de volúmenes de tratamiento y órganos críticos en el TPS por parte del radiooncólogo quien puede detectar errores cometidos en etapas previas, tales como la etapa de precripción del tratamiento y la de adquisición de imágenes de tomografía com.</p> <p>Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real)</p> <p>Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento</p> <p>Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento</p>	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Existencia de protocolos para la realización del TAC	<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
50	PAC5.7	Cometer un error por cambio de información en la transferencia de imágenes de la TAC de simulación al TPS	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	<p>Delineación de volúmenes de tratamiento y órganos críticos en el TPS por parte del radiooncólogo quien puede detectar errores cometidos en etapas previas, tales como la etapa de precripción del tratamiento y la de adquisición de imágenes de tomografía com.</p> <p>Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real)</p> <p>Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento</p> <p>Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento</p>	P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>	<p>Procedimiento de QA para verificar la transferencia</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>	<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</p>	



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
51	PAC5.8	Error al registrar los datos de las particularidades del posicionamiento del paciente consideradas durante la realización de la TAC de simulación por omisión de datos o indicación de datos incorrectos	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real)	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
52	PAC5.9	Obtener una imagen errónea por fallos del TAC	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	<p>Delineación de volúmenes. El oncólogo radioterapeuta delinea (pinta) en el sistema de planificación de tratamiento (TPS) volúmenes y órganos críticos pudiendo detectar errores de geometría producidos en las etapas precedentes</p> <p>Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real)</p>	<p>P<sub>B</sub></p> <p>R<sub>M</sub></p>	<p>Programa de mantenimiento programado</p>	<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría.</p> <p>Procedimiento de QA para control del TAC</p>		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
53	PAC5.10	Cometer un error en la obtención del contorno anatómico del paciente que implica distorsión en forma y tamaño de dicho contorno. (cuando este se obtiene de forma manual directamente del paciente)	F <sub>M</sub>	Puede causar la desviación importante de la dosis y de la distribución de dosis a un paciente	C <sub>A</sub>	Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real)	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Mantener la carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
						Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento			Capacitación del médico radioterapeuta que incluye el tema Técnicas de radioterapia	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Elaboración del plan de tratamiento. Delineación de volúmenes										
54	PAC6.1	Error en la identificación del paciente durante la elaboración del plan de tratamiento. Planificar tratamiento de un paciente con datos correspondientes a otro paciente	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	Sistema de identificación de pacientes del TPS con número de identificación (ID) único	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Mantener la carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
						Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento		Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
55	PAC6.2	Denominar erróneamente los volúmenes (GTV como CTV o viceversa) delineados en el TPS, por utilización errónea de siglas o código de colores convenido en el servicio	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	En la etapa planificación dosimétrica del tratamiento el dosimetrista o el físico-médico define y conforma el volumen blanco de planificación (PTV) detectando errores de este tipo	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación de los médicos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento.
					Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia			Protocolo bien definido para la denominación de volúmenes		
					Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real)					Imagen portal se-manal, con la que se puede detectar errores de geometría
					Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento					

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_M$		$C_A$		$P_{MB}$	$R_M$		
56	PAC6.3	Omitir la denominación uno o varios volúmenes secundarios (CTVs secundarios) en el TPS	$F_M$		$C_A$	En la etapa planificación dosimétrica del tratamiento el dosimetrista o el físico-médico define y conforma el volumen blanco de planificación (PTV) detectando errores de este tipo Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento En la Evaluación del paciente durante el tratamiento que se realiza con una frecuencia semanal el oncólogo-radioterapeuta puede detectar este error y enmendarlo prescribiendo el tratamiento del volumen secundario no tratado	$P_{MB}$	$R_M$	Capacitación de los médicos Protocolo bien definido para la denominación de volúmenes	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
57	PAC6.4	Omitir denominar en el TPS uno, varios o todos los órganos de riesgos (OAR)	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	En la etapa planificación dosimétrica del tratamiento el dosimetrista o el físico-médico define y conforma el volumen blanco de planificación (PTV) detectando errores de este tipo	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación de los médicos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
					Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia			Protocolo bien definido para la denominación de volúmenes		
					Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real)					Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
					Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento					
					Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del					

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
tratamiento										



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
58	PAC6.5	Digitalizar erróneamente el contorno anatómico individual, el volumen blanco y órganos críticos (cuando éstos se obtiene directamente del paciente en lugar de una TAC)	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real)	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Mantener la carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento Capacitación del dosimetrista	Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
						Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
59	PAC7.1	Utilizar erróneamente el TPS al elaborar el plan de tratamiento para un paciente en específico	F <sub>M</sub>	Se asume que este error afecta el plan de tratamiento de un solo paciente	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Prohibición explícita para hacer cambio en procedimientos de uso del TPS si estos no están validadas	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
Elaboración del plan de tratamiento. Planificación física										
<p>Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación</p>										
<p>Capacitación del dosimetrista y el físico</p>										

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>MA</sub>		P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>		
60	PAC7.2	Hacer modificaciones al modo de uso del sistema de planificación de tratamiento (TPS) y no validar el nuevo modo de uso antes de utilizar el nuevo procedimiento en el TPS en la planificación de los tratamientos de pacientes	F <sub>B</sub>	Afecta a múltiples pacientes, análogamente a lo ocurrido en el accidente de panamá	C <sub>MA</sub>	Procedimiento interno del servicio que impide la utilización del TPS donde se hayan realizado modificaciones en sus procedimientos de uso si las mismas no se han validado mediante pruebas. Planificación y medición de casos pruebas. Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del dosimetrista y el físico  Utilizar protocolos reconocidos internacionalmente	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento  Pruebas de QA del TPS (diarias, semanal, mensual, trimestral y anual), cuando se detecta una inconsistencia significativa se detienen los tratamientos
						Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
61	PAC7.3	Seleccionar datos erróneos al planificar el tratamiento, tales como los de una fuente diferente a la existente en el equipo o datos de otro equipo que se encuentre modelado en el TPS	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Mantener la carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
62	PAC7.4	Interpretar erróneamente datos del paciente y prescripción de tratamiento cuando éstos se obtienen directamente del paciente en lugar de una TAC (localización anatómica, posición del paciente, profundidad del punto de prescripción	F <sub>B</sub>	Puede dar lugar a dosis y distribución de dosis errónea en un paciente individual	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia	P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>	Mantener la carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
						Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real).			Capacitación del dosimetrista y el físico	
						Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento			Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento	Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
						Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
63	PAC7.5	Seleccionar una dirección errónea del (los) campo(s)	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Mantener la carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
					Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real)			Capacitación del dosimetrista y el físico		
					Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento			Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento		Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
64	PAC7.6	Configurar un número erróneo de campos	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Protocolos clínicos para los tratamientos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
					Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real).			Capacitación del dosimetrista y el físico		
					Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento			Carga de trabajo moderada		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
65	PAC7.7	Omitir la planificación de volúmenes secundarios requeridos	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Mantener la carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
					Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real)			Capacitación del dosimetrista y el físico	Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento	
					Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento					



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
66	PAC7.8	Cometer un error en la elaboración dosimétrica y geométrica del plan de tratamiento, en lo referente a la protección de órganos críticos y tejido normal	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del dosimetrista y el físico	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
					Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real)			Carga de trabajo moderada		
					Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento				Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
67	PAC7.9	Planificación errónea de técnicas o situaciones especiales. (ejemplo: Dosis únicas de emergencia)	F <sub>B</sub>	Puede dar lugar a una distribución de dosis errónea en un paciente individual	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Protocolos clínicos para los tratamientos	
									Capacitación del dosimetrista y el físico Carga de trabajo moderada	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>MA</sub>		P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>		
68	PAC7.10	Utilizar un valor incorrecto de decaimiento de la fuente de cobalto, para el cálculo mensual de los tiempos de tratamiento (sin TPS)	F <sub>B</sub>	Puede causar efectos catastróficos	C <sub>MA</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del dosimetrista y el físico	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
						Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación			Carga de trabajo moderada	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>MB</sub>	Puede causar efectos catastróficos	C <sub>MA</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del dosimetrista y el físico	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
69	PAC7.11	Corrección manual indebida de los cálculos resultantes del TPS por descuido del mismo (ejemplo: corrección duplicada por cuadrado de distancia, o duplicación de la corrección por decaimiento, etc.)				Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación			Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
70	PAC7.12	Introducir datos erróneos en el TPS para el cálculo el tiempo de tratamiento	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento	

Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
71	PAC7.13	Error al calcular el número de fracciones a partir de la dosis total y la dosis por fracción, (o al calcular la dosis por fracción a partir de la dosis total y el número de fracciones)	F <sub>MB</sub>	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
						Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
72	PAC7.14	Cometer un error al documentar el resultado de la planificación del tratamiento (ejemplo: tiempo de tratamiento, distancia del foco a la superficie, tamaño de campo, ángulo del gantry, ángulo del colimador, configuración de campo, cuñas, posición de camilla)	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento	Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
73	PAC7.15	Producirse un fallo del sistema de planificación del tratamiento	F <sub>MB</sub>	C <sub>MA</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Pruebas de QA del TPS. (Diarias, semanal, mensual, trimestral y anual), cuando se detecta una inconsistencia significativa se detectan los tratamientos		



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
										<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</p>

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
74	PAC8.1	Omitir la elaboración de bloques de conformación personalizados	F <sub>M</sub>	Elaboración de moldes. Con consecuencia para los pacientes	C <sub>A</sub>	Durante el inicio de tratamiento se deben colocar los bloques de conformación de los campos que así lo requieren, verificando la correcta colocación de estos contra la plantilla generada por el TPS	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Plantilla generada por el TPS que indican la existencia de moldes	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
						Durante el inicio de tratamiento se marca en la piel del paciente la configuración del campo utilizando la luz de campo que se proyecta sobre la misma, verificando la correcta colocación de los bloques contra la plantilla generada por el TPS			Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS	Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
75	PAC8.2	Cometer un error al elaborar los accesorios personalizados (Bolus, compensadores, inmovilizadores, bloques de conformación). El error puede ser tal como elaborar los dispositivos con características diferentes a las prescritas (tamaño diferente o espesor diferente)	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	<p>Durante el inicio de tratamiento se deben colocar los bloques de conformación de los campos que así lo requieren, verificando la correcta colocación de estos contra la plantilla generada por el TPS</p> <p>Durante el inicio de tratamiento se marca en la piel del paciente la configuración del campo utilizando la luz de campo que se proyecta sobre la misma, verificando la correcta colocación de los bloques contra la plantilla generada por el TPS</p> <p>Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento</p>	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	<p>Plantilla generada por el TPS que indican la existencia de moldes</p> <p>Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS</p> <p>Capacitación del personal de sala de molde</p>	<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento.</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría.</p>	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
76	PAC8.3	Posicionar incorrectamente los bloques de protección en la bandeja	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	<p>Durante el inicio de tratamiento se deben colocar los bloques de conformación de los campos que así lo requieren, verificando la correcta colocación de estos contra la plantilla generada por el TPS</p> <p>Durante el inicio de tratamiento se marca en la piel del paciente la configuración del campo utilizando la luz de campo que se proyecta sobre la misma, verificando la correcta colocación de los bloques contra la plantilla generada por el TPS</p> <p>Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento</p>	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	<p>Plantilla generada por el TPS que indican la existencia de moldes</p> <p>Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS</p> <p>Capacitación del personal de sala de molde</p>	<p>Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</p> <p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Ejecución del tratamiento. Con consecuencias para los pacientes. Errores que ocurren en la primera sesión de tratamiento o primera puesta del paciente										
77	PAC9.1	Llamar para el inicio de tratamiento a paciente erróneo	F <sub>B</sub>	se asume que afecta todo el tratamiento	C <sub>A</sub>	El oncólogo-radioterapeuta (OR) entrega al paciente una tarjeta de identificación (TIP) al finalizar la prescripción clínica del tratamiento que permite detectar errores de identificación de paciente	P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>	Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
<p>Los datos de identidad del paciente (nombre, ID, Código) que se indican en la hoja de realización de la TAC que elabora el oncólogo-radioterapeuta al finalizar la prescripción clínica permiten detectar este error</p> <p>La fotografía del paciente que se inserta en la hoja de tratamiento previo al inicio de tratamiento</p> <p>Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento</p> <p>Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico</p>										

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
78	PAC9.2	Colocar erróneamente al paciente en la mesa de tratamiento para la sesión inicial del tratamiento	F <sub>M</sub>	se asume que afecta todo el tratamiento	C <sub>A</sub>	Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento  Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
						Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento			Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
79	PAC9.3	Cometer un error al ubicar el paciente respecto al isocentro planificado (tratamiento isocéntrico, DFI constante), dando lugar a un error en el posicionado del paciente (mayor de 3 mm) en la sesión inicial de tratamiento	F <sub>M</sub>	se asume que afecta todo el tratamiento	C <sub>A</sub>	Durante el posicionamiento del paciente en el inicio de tratamiento se verifica, para cada campo a tratar, la ubicación del PTV mediante un lazo de verificación que comprueba la correspondencia entre la distancia fuente isocentro (DFI) y la distancia fuente-superficie (DFS) con los valores del plan, pudiéndose detectar este error	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
						Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento				Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
						Durante el posicionamiento y verificación del campo siguiente se pueden detectar posibles errores				Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
80	PAC9.4	Cometer errores al ubicar el paciente para tratamientos no isocéntricos (DFS constante), tales como posicionado incorrecto del paciente (mayor de 3 mm) debido a errores en la sesión inicial del tratamiento	F <sub>B</sub>	Se asume que afecta todo el tratamiento	C <sub>A</sub>	Durante el posicionamiento del paciente en el inicio de tratamiento se verifica, para cada campo a tratar, la ubicación del PTV mediante un lazo de verificación que comprueba la correspondencia entre la distancia fuente isocentro (DFI) y la distancia fuente-superficie (DFS) con los valores del plan, pudiéndose detectar este error	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
						Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento			Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento	Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
81	PAC9.5	Seleccionar erróneamente los ángulos de la mesa de tratamiento en la sesión inicial de tratamiento	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
82	PAC9.6	Seleccionar erróneamente de las dimensiones del campo en la sesión inicial del tratamiento	F <sub>M</sub>	Se asume que afecta todo el tratamiento	C <sub>A</sub>	Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento Durante el posicionamiento para el tratamiento diario Verificación con la luz de campo la correspondencia del campo a tratar con las marcas del campo en la piel del paciente pudiéndose detectar errores Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
83	PAC9.7	Omitir las cuñas en la sesión inicial del tratamiento o colocarlas erróneamente	F <sub>M</sub>	Se asume que afecta todo el tratamiento	C <sub>A</sub>	Enclavamiento del equipo debido al codificador de cuñas. Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
84	PAC9.8	Cometer un error en la colocación de bloques de conformación	F <sub>M</sub>	Se asume que afecta todo el tratamiento	C <sub>A</sub>	Durante el inicio de tratamiento se proyecta una luz de campo sobre la piel del paciente que puede detectar errores de geometría	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	<p>Durante el posicionamiento para el tratamiento diario</p> <p>Verificación con la luz de campo la correspondencia del campo a tratar con las marcas del campo en la piel del paciente pudiéndose detectar errores</p> <p>Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</p>
						<p>Durante el inicio de tratamiento se deben colocar los bloques de conformación de los campos que así lo requieren, verificando la correcta colocación de estos contra la plantilla generada por el TPS</p> <p>Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento</p>			<p>Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS</p>	<p>Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</p>

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	C <sub>A</sub>	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>			
85	PAC9.9	Omitir la colocación de los modificadores del haz (bolus, compensadores) en la sesión inicial del tratamiento, o colocarlos erróneamente	F <sub>B</sub>	Afecta la fluencia del haz y se asume que afecta todo el tratamiento	C <sub>A</sub>	Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
86	PAC9.10	Movimiento del paciente durante el revelado y análisis de la imagen portal en el inicio de tratamiento	F <sub>M</sub>	Se estima que se afecta solo una sesión de tratamiento	C <sub>M</sub>	Después de la pausa para el revelado de la imagen portal el técnico-radioterapeuta entra a la sala de tratamiento y verifica con la luz de campo y las marcas en la piel del paciente que no se ha producido ningún movimiento	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
87	PAC9.11	Omitir registrar el plan de tratamiento modificado (ajustado) durante el inicio de tratamiento del paciente	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	Procedimiento administrativo que consiste en la entrega al paciente de una tarjeta con cita para un nuevo inicio de tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
88	PAC9.12	Cometer un error en el marcado definitivo del paciente (perímetro del campo, sus bordes o el centro)	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	C <sub>A</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>A</sub>	Mantener la carga de trabajo moderada	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría	



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Ejecución del tratamiento. Con consecuencias para los pacientes. Sucesos vinculados al posicionamiento del paciente para el tratamiento diario										
89	PAC10.1	Omitir llevar a cabo las modificaciones del plan de tratamiento resultantes del control médico semanal	F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>	Protocolo para implementar los cambios en los tratamientos	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)  Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
									Carga de trabajo moderada Mantener las condiciones de trabajo del técnico propiciando la concentración para evitar distracciones	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>M</sub>		C <sub>M</sub>		P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>		
90	PAC10.2	Llamar para tratamiento a paciente equivocado	F <sub>M</sub>	Tratamiento equivocado, que normalmente afectaría a una sesión	C <sub>M</sub>	El oncólogo-radioterapeuta(OR) entrega al paciente una tarjeta de identificación (TIP) al finalizar la prescripción clínica del tratamiento que permite detectar errores de identificación de paciente	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	
						Los datos de identidad del paciente (nombre, ID, Código) que se indican en la hoja de tratamiento que elabora el oncólogo-radioterapeuta (OR) al finalizar la prescripción clínica del tratamiento permite detectar errores de identificación			Mantener las condiciones de trabajo del técnico propiciando la concentración para evitar distracciones	
						Durante el inicio de tratamiento se proyecta una luz de campo sobre la piel del paciente que puede detectar errores de geometría				
						La fotografía del paciente que se inserta en la hoja de tratamiento al finalizar la prescripción clínica del tratamiento permite detectar errores de identificación de				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						paciente Verificación con la luz de campo la correspondencia del campo a tratar con las marcas del campo en la piel del paciente				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>			P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>		
91	PAC10.3	Intentar la colocación erróneamente al paciente en la mesa de tratamiento durante el posicionamiento para el tratamiento diario.	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que ocurra en una sesión	C <sub>M</sub>	Al utilizar los dispositivos de colocación e inmovilización del paciente, fabricados durante la adquisición de sus datos anatómicos se puede detectar este error Verificación con la luz de campo la correspondencia del campo a tratar con las marcas del campo en la piel del paciente Participación activa del paciente que alerta al técnico sobre las particularidades del tratamiento	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	
92	PAC10.4	Moverse la mesa de tratamiento debido a haberse omitido fijarla al preparar el tratamiento diario	F <sub>M</sub>		C <sub>M</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del técnico Carga de trabajo moderada Operar con movimientos motorizados de la camilla, evitando liberar los frenos	Observación del transcurso del tratamiento por el circuito cerrado de TV y accionamiento del botón de emergencia

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
93	PAC10.5	Omitir activar el interruptor de enclavamiento del cabezal del equipo que ocasiona el movimiento incontrolado de este	F <sub>B</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del técnico Carga de trabajo moderada	Observación del transcurso del tratamiento por el circuito cerrado de TV y accionamiento del botón de emergencia	
94	PAC10.6	Errores al ubicar el paciente respecto al isocentro debido a errores humanos	F <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del técnico	Verificación con la luz de campo la correspondencia del campo a tratar con las marcas del campo en la piel del paciente	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
95	PAC10.7	Errores al ubicar la entrada del haz del campo en tratamientos no isocéntricos (DFS=constante) durante el posicionamiento para el tratamiento diario	F <sub>B</sub>	C <sub>M</sub>	Durante el posicionamiento del paciente se verifica, para cada campo a tratar, la ubicación del PTV mediante un lazo de verificación que comprueba la correspondencia entre la distancia fuente isocentro (DFI) y la distancia fuente-superficie (DFS) con los valores del plan, pudiéndose detectar este error	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del técnico		
						Verificación con la luz de campo la correspondencia del campo a tratar con las marcas del campo en la piel del paciente			Carga de trabajo moderada	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
96	PAC10.8	Seleccionar ángulo erróneo de la mesa de tratamiento durante el posicionamiento para el tratamiento diario	F <sub>M</sub>		C <sub>M</sub>	Verificación con la luz de campo la correspondencia del campo a tratar con las marcas del campo en la piel del paciente	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del técnico Carga de trabajo moderada	
97	PAC10.9	Selección errónea de las dimensiones del campo de radiación durante el tratamiento diario	F <sub>M</sub>	Se asume que afecta una sola sesión de tratamiento	C <sub>M</sub>	Verificación con la luz de campo la correspondencia del campo a tratar con las marcas del campo en la piel del paciente	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del técnico Carga de trabajo moderada	
98	PAC10.10	Omisión o colocación errónea de las cuñas durante el posicionamiento del paciente para el tratamiento diario	F <sub>M</sub>	Afecta la fluencia del haz y se asume que afecta una sesión de tratamiento	C <sub>M</sub>	Barrera tecnológica, codificador de cuñas	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del técnico Carga de trabajo moderada	
99	PAC10.11	Error en la colocación de bloques de conformación durante el posicionamiento para el tratamiento diario por omitir la colocación o colocación de bloques erróneos.	F <sub>B</sub>		C <sub>M</sub>	Verificación con la luz de campo la correspondencia del campo a tratar con las marcas del campo en la piel del paciente	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del técnico Carga de trabajo moderada	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
100	PAC10.12	Omitir un boluos o colocarlo erróneamente	F <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS	



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
101	PAC10.13	Desviación óptica de la distancia (telémetro y retícula)	F <sub>B</sub>	Se asume que este suceso puede persistir durante varios días afectando varios pacientes en varias sesiones de tratamiento, pero no se da crédito a que las desviaciones de dosis sean mayores de un 25%	C <sub>A</sub>	Verificación con la luz de campo la correspondencia del campo a tratar con las marcas del campo en la piel del paciente	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento preventivo	Pruebas de QA mensual del Telémetro. La evaluación del control del telémetro permite verificar si éste mantiene su consistencia, en caso contrario, se detienen los tratamientos
						Chequeo cruzado entre las marcas Láser y el resultados del telémetro				Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
						Control diario al Telémetro. La evaluación del control del telémetro permite verificar si éste mantiene su consistencia, en caso contrario, se detienen los tratamientos				Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
102	PAC10.14	Desviación de la alineación de los láseres	F <sub>M</sub>	Se asume que este suceso puede persistir durante varios días afectando varios pacientes en varias sesiones de tratamiento, pero no se da crédito a que las desviaciones de dosis sean mayores de un 25%	C <sub>A</sub>	Verificación con la luz de campo la correspondencia del campo a tratar con las marcas del campo en la piel del paciente	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Programa de mantenimiento preventivo	Pruebas de QA mensual del Láser. La evaluación del control del láser permite verificar si éste mantiene su constancia, en caso contrario, se detienen los tratamientos
						Chequeo cruzado entre las marcas Láser y el resultados del telémetro				Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
						Control diario del láser. La evaluación del control del láser permite verificar si éste mantiene su constancia, en caso contrario, se detienen los tratamientos				Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Ejecución del tratamiento. Con consecuencias para los pacientes. Asociados al proceso de administración del tratamiento diario										
103	PAC10.15	Intentar omitir una sesión de tratamiento diario y que la misma no sea recuperada	F <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	Registro manual de los datos del tratamiento diario en la hoja de tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
104	PAC10.16	Intentar omitir administrar la dosis de uno o mas campos por finalizar debido a una terminación irregular del mismo.(por ejemplo por pérdida de energía eléctrica)	F <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	Indicación permanente del tiempo de tratamiento transcurrido. Registro del dato del tiempo de tratamiento no administrado	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento	
105	PAC10.17	Intentar administrar al paciente una dosis restante errónea de un tratamiento, después que este se interrumpió irregularmente.	F <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	Registro manual de los datos del tratamiento diario en la hoja de tratamiento.	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del técnico Programa de mantenimiento programado Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento.	
106	PAC10.18	Intentar continuar dando sesiones de tratamiento una vez alcanzado el número de sesiones prescrito	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Registro manual de los datos del tratamiento diario en la hoja de tratamiento Participación activa del paciente que alerta al técnico sobre las particularidades del tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
107	PAC10.19	Intentar administrar erróneamente el tratamiento diario de un paciente dos veces en un mismo día	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que si el error se detecta en la consulta de seguimiento del paciente el tratamiento puede ajustarse	C <sub>M</sub>	Registro manual de los datos del tratamiento diario en la hoja de tratamiento Participación activa del paciente que alerta al técnico sobre las particularidades del tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
108	PAC10.20	Intentar administrar erróneamente un campo de tratamiento dos veces en una sesión de tratamiento	F <sub>B</sub>		C <sub>M</sub>	Registro manual de los datos del tratamiento diario en la hoja de tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
109	PAC10.21	Intentar omitir la administración de un campo de tratamiento diario	F <sub>M</sub>		C <sub>M</sub>	Registro manual de los datos del tratamiento diario en la hoja de tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
110	PAC10.22	Intentar omitir tratar una localización (volumen) secundaria durante la administración del tratamiento diario	F <sub>M</sub>		C <sub>M</sub>	Registro manual de los datos del tratamiento diario en la hoja de tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
111	PAC10.23	El paciente intenta un movimiento significativo (observable) de forma voluntaria o involuntaria durante la administración del tratamiento	F <sub>A</sub>	C <sub>M</sub>	La utilización de dispositivos de inmovilización	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Visualización a través del monitor y accionamiento del interruptor de emergencia Uso del intercomunicador en cuarto de control que permite la comunicación bidireccional entre el paciente y los técnicos-radioterapeutas para interrumpir el tratamiento		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
112	PAC10.24	Movimiento significativo del paciente antes del inicio de la administración del tratamiento	F <sub>A</sub>	C <sub>M</sub>	Monitores de televisión en cuarto de control que permiten al técnico-radioterapeuta observar al paciente durante la administración del tratamiento. Reposicionamiento del paciente cuando se ha detectado el movimiento	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Intercomunicadores en cuarto de control que permite la comunicación bidireccional entre el paciente y los técnicos-radioterapeutas durante la administración del tratamiento. Reposicionamiento del paciente cuando se ha detectado el movimiento		



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
113	PAC10.25	Selección errónea, en el panel de control del equipo, de parámetros diferente de lo prescrito en la planilla de tratamiento (tiempo de tratamiento, modo estacionario o rotacional, etc.)	F <sub>M</sub>	Desviación en la dosis y de la distribución de dosis en una sola sesión	C <sub>M</sub>		P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada Mantener las condiciones de trabajo del técnico propiciando la concentración para evitar distracciones Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
114	PAC10.26	Registrar erróneamente los datos de la sesión diaria en la hoja de tratamiento	F <sub>A</sub>	Puede variar el número de sesiones, y la dosis total	C <sub>M</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada Mantener las condiciones de trabajo del técnico propiciando la concentración para evitar distracciones Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
115	PAC10.27	Modificar el plan de tratamiento de un paciente a partir de la evaluación de un paciente erróneo, en el control médico semanal	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia. Al evaluar el nuevo plan de tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	La fotografía del paciente que se inserta en la hoja de tratamiento que elabora el oncólogo-radioterapeuta (OR) al finalizar la prescripción clínica del tratamiento	Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)	Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
					Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento. Al realizar nuevamente la primera puesta			Carga de trabajo moderada		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Ejecución del tratamiento. Con consecuencias para los pacientes. Sucesos vinculados a fallos del equipo de tratamiento										
116	PAC10.28	Disminución de la presión de aire en el sistema neumático	F <sub>MB</sub>	C <sub>M</sub>	Barrera tecnológica. Bloqueo por baja presión que impide exponer la fuente	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	QA del hospital.	Pruebas periódica del tiempo efectivo
117	PAC10.29	Atascamiento del drawer que impide exponer la fuente	F <sub>MB</sub>	C <sub>M</sub>	Enclavamiento del equipo si el tiempo de tránsito supera un valor (por ejemplo del orden de 2.5 s) Detector de área que alerta al técnico de que la fuente no ha impartido el tratamiento Señalización luminica que indica la posición de la fuente observada en el panel de control del equipo que alerta al técnico de que la fuente no ha impartido el tratamiento. Señalización mecánica de posición de la fuente en el cabezal del equipo. Observada por el circuito cerrado de TV que alerta al técnico de que la fuente no ha impartido el tratamiento	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
118	PAC10.30	Atascamiento del drawer con la fuente expuesta al finalizar el tratamiento	FM B		C <sub>M</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Señal del detector de área y utilización del intercomunicador para retirar el paciente de la sala  Señalización lumínica que indica la posición de la fuente y utilización del intercomunicador para retirar el paciente de la sala  Señalización mecánica de posición de la fuente en el cabezal del equipo. Observada por el circuito cerrado de TV y utilización del intercomunicador para retirar el paciente de la sala  Procedimiento operacional de emergencia. Retiro inmediato del paciente de la sala de tratamiento, utilización de la barra en

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
119	PAC10.31	Desconexión de los tornillos de acople entre las barras del colimador	$F_{MB}$		$C_M$	Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento QA del hospital. Control diario de los parámetros mecánicos.	$P_M$	$R_M$	Programa de mantenimiento programado	Reductores de consecuencias forma de T Pruebas mecánicas mensuales y anuales de QA de la unidad de tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
120	PAC10.32	Fallo del interruptor de enclavamiento de la cabeza del gantry durante el tratamiento.	F <sub>MB</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	P <sub>A</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas mecánicas mensuales y anuales de QA de la unidad de tratamiento	Visualización en el monitor de TV. El técnico radioterapeuta define el tratamiento
121	PAC10.33	Falta de ajuste de los indicadores de posición (angulares o lineales)	F <sub>MB</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento QA del hospital. Control diario de los parámetros mecánicos.	Programa de mantenimiento programado	Pruebas mecánicas mensuales y anuales de QA de la unidad de tratamiento
122	PAC10.34	Deficiencia mecánica del sujetador de la cuña	F <sub>MB</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento QA del hospital. Control diario de los parámetros mecánicos.	Programa de mantenimiento programado	Pruebas mecánicas mensuales y anuales de QA de la unidad de tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
123	PAC10.35	Deficiencia mecánica del sujetador de la bandeja portasombras	F <sub>MB</sub>	C <sub>M</sub>	Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento	QA del hospital. Control diario de los parámetros mecánicos	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas mecánicas mensuales y anuales de QA de la unidad de tratamiento
124	PAC10.36	Falla en el freno (o mecanismo) que impide el giro del colimador	F <sub>MB</sub>	C <sub>M</sub>			P <sub>A</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Visualización en el monitor de TV. El técnico radioterapeuta detiene el tratamiento
										Pruebas mecánicas mensuales y anuales de QA de la unidad de tratamiento
										Visualización en el monitor de TV. El técnico radioterapeuta detiene el tratamiento



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
125	PAC10.37	Desplazamiento mayor a 3mm del campo de luz con respecto al campo de radiación en una quijada del colimador	F <sub>MB</sub>	C <sub>M</sub>	Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	QA del hospital. Control mensual y anual del tamaño de campo de 10×10	QA del hospital. Control Mensual de Simetría, paralelismo y ortogonalidad de campo de luz
					QA del hospital. Control diario del tamaño de campo de 10×10					

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
126	PAC10.38	Fallo en el temporizador que controla el tiempo de exposición	F <sub>MB</sub>	El fallo afecta a un solo paciente, en una sola sesión durante el tiempo que tarde en darse cuenta el técnico.	C <sub>A</sub>	Enclavamiento tecnológico dado por la existencia de un segundo temporizador (redundante) Observación del tratamiento por parte del técnico que detiene el tratamiento cuando se percata del fallo del temporizador	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Existencia de dos técnicos por equipo en cada turno de trabajo
127	PAC10.39	Fallo de equipo con movimiento indeseado de la mesa del paciente, gantry o colimador	F <sub>B</sub>	Cambio de distribución de dosis dependiendo del tiempo que se tarde en detectarse	C <sub>M</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>M</sub>	Programa de mantenimiento programado	Pruebas mecánicas de QA. La evaluación de los controles mecánicos (movimientos del brazo gantry, colimador, cabezal, camilla) permiten verificar si los indicadores angulares o mecánicos mantienen su constancia, en caso contrario, se detienen los tratamientos Visualización en el monitor de TV. El técnico radioterapeuta detiene el tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
128	POE10.1	El trabajador intenta entrar a la sala de tratamiento con la fuente expuesta	F <sub>B</sub>	Ejecución del tratamiento. Con consecuencias para los trabajadores. Sucesos vinculados a fallos del equipo de tratamiento	C <sub>M</sub>	Enclavamiento de puerta. Interruptor de la entrada de la sala de tratamiento Señal del detector de área	P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>	Capacitación del operador en las actuaciones del plan de emergencia	Reductores de la frecuencia
						Señalización luminica en la puerta que indica que el equipo está irradiando			QA del hospital. Verificación diarias de los sistemas de seguridad	
						Señalización luminica de equipo irradiando situada en el cabezal del equipo. Obervada por el circuito cerrado de TV				
						Señal sonora que indica que el equipo está irradiando				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
129	POE10.2	Atascamiento del drawer con la fuente expuesta al finalizar el tratamiento	F <sub>B</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	Señal del detector de área. Señalización luminica en la puerta que indica que el equipo está irradiando  Señalización mecánica de posición de la fuente en el cabezal del equipo. Observada por el circuito cerrado de TV  Señal sonora que indica que el equipo está irradiando	P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>	Programa de mantenimiento preventivo	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
130	POE10.3	Iniciar irradiación del paciente con un técnico- Radioterapeuta dentro de la sala de tratamiento inadvertidamente	F <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	Dispositivo temporizador, que no permite el inicio de la irradiación en un intervalo de tiempo establecido hasta después que el técnico-radioterapeuta acciona el botón de abandono de la sala	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	Parada de emergencia en sala de tratamiento. En la sala de tratamiento se disponen de interruptores de parada de emergencia que pueden ser accionado por personal que se encuentre dentro de la misma para detener la irradiación en caso necesario	Ubicación del TR en laberinto. El técnico-radioterapeuta puede optar por ubicarse en el laberinto de la sala de tratamiento para evitar que el haz de radiación incida directamente sobre él en caso de quedar atrapado en la misma durante la irradiación. Enclavamiento de

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
										<p>acceso a la sala de tratamiento. El acceso a la sala de tratamiento cuenta con un dispositivo que interrumpe la irradiación en la sala de tratamiento cuando se traspasa el umbral de acceso</p>

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
131	PUB10.1	Intento de entrada imprevista de una persona a la sala de tratamiento durante la irradiación de un paciente	F <sub>B</sub>	Irradiación de magnitud variable pues depende de si se entra en haz directo	C <sub>M</sub>	Advertencia del técnico-radioterapeuta en cuarto de control. La ubicación del cuarto de control junto a la entrada a la sala de tratamiento permite al técnico-radioterapeuta controlar el acceso imprevisto a la sala de tratamiento durante la irradiación de la máquina	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	
						Enclavamiento de puerta. Interruptor de la entrada de la sala de tratamiento			Señal lumínica en acceso a sala de tratamiento	
						Señalización lumínica en la puerta que indica que el equipo está irradiando			Señal sonora proveniente de la sala de tratamiento	
						Señal sonora que indica que el equipo está irradiando			Acceso prohibido por la señalización de zona	
						Señal del detector de área				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
132	PUB10.2	Iniciar irradiación con un miembro del público dentro de la sala de tratamiento inadvertidamente	F <sub>B</sub>		C <sub>M</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	Parada de emergencia en Cuarto de control. En el cuarto de control existe un botón de parada de emergencia que puede ser accionado por el técnico radioterapeuta (TR) para detener la irradiación en caso necesario



## II.2. ANÁLISIS DETALLADO DE SECUENCIAS DE RIESGO ALTO: SEGUNDO CRIBADO

### II.2.1. Secuencias con riesgo alto y consecuencias muy altas (muy graves)

#### II.2.1.1. Secuencias que involucran al paciente

##### *Etapa de aceptación y puesta en servicio del equipo de telecobaltoterapia*

*Cometer un error en el factor de calibración de la cámara y electrómetro (en el laboratorio de patrones de dosimetría). SI PAC2.1*

criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En las pruebas de aceptación, se realiza una medida de la tasa de kerma en aire a 1 metro y se compara con el valor de tasa de kerma reportado por el fabricante en el certificado. Pueden hacerse la medición de dosis absorbida en agua y correlacionarla con los valores de tasa de kerma reportados en el certificado (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calibración del dosímetro clínico en un laboratorio secundario de calibración acreditado.</li> <li>- Sistema de QA del laboratorio secundario de calibración.</li> <li>- Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auditoría postal con dosímetros TLD</li> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Auditoria anual externa. Prueba de control de tasa de dosis de referencia</li> <li>- Pruebas dosimétricas de QA. que se realizar durante con frecuencia mensual o anual</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Cometer un error al establecer las condiciones de referencia de medida que implica la determinación errónea de la dosis en condiciones de referencia dosimetría). SI PAC2.3*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas</li> <li>- Protocolo de calibración utilizado (TRS-398)</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auditoría postal con dosímetros TLD</li> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Auditoria anual externa. Prueba de control de tasa de dosis de referencia</li> <li>- Pruebas dosimétricas de QA. que se realizar durante con frecuencia mensual o anual</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Cometer un error en la determinación de la dosis relativa. (Índice de uniformidad, penumbra, homogeneidad o simetría, el rendimiento en profundidad del haz que da lugar a error en la caracterización de la energía del haz). SI PAC2.7*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>

Criterio	Análisis
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Auditoría anual externa</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Determinar de forma incorrecta los factores de transmisión de las cuñas. SI PAC2.12*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos calibraciones independientes una de otra de los haces de radiación, hecha por otra persona distinta y con otro sistema dosimétrico (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas dosimétricas de QA mensuales y anuales</li> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Auditoría anual externa</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Cometer un error al registrar los resultados de las mediciones realizadas durante la puesta en servicio para ser introducidas al sistema de planificación del tratamiento (TPS). SI PAC2.16*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación redundante de los registros, por otro físico médico (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas</li> <li>- Utilización de una planilla estandarizada para el registro de datos</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- QA del TPS. Pruebas anuales</li> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Generar de forma incorrecta las tablas con datos para planificación del tratamiento (por ejemplo, las curvas de dosis en profundidad) que se utilizan en planificaciones manuales. SI PAC2.17*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación redundante de los registros, por otro físico médico (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Esta barrera no es lo bastante robustas (<math>p_1 = 8</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, ello NO PERMITE reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 – Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de calibración, los errores que se pueden cometer con los parámetros y las lecciones aprendidas</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> </ul>

Criterio	Análisis
	- Auditoria anual externa. Revisión de las tablas generadas partiendo de las pruebas de puesta en servicio
A3 – Barreras y reductores adicionales	- Efectuar planificaciones con casos de prueba y comparar los resultados con mediciones directas. Los casos pruebas pueden elaborarse partiendo de recomendaciones del OIEA (TRS-430)
A4 - Conclusiones	Para reducir el riesgo es necesario incluir una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes. El alto riesgo asociado a esta secuencia accidental demuestra la importancia de contar con un TPS para la planificación de los tratamientos

*Realizar una puesta en servicio incompleta del TAC, dando lugar a errores en las escalas de densidad y geométricas. SI PAC2.24*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	- Planificación de casos de tratamiento de prueba y comparación con mediciones directas, como parte de la puesta en servicio del TPS (Barrera tipo 3 de 8 puntos) - Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos) Estas barreras son lo bastante robustas ( $p_1 * p_2 \geq 32$ ), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de frecuencias:</i> - Procedimientos de Puesta en servicio del TAC <i>Reductores de consecuencias:</i> - Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) - Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento - Auditoria anual externa - Pruebas de QA del sistema de adquisición de imágenes. Si se detectan inconsistencias durante los controles de calidad, según el volumen de pruebas que se realiza periódicamente (Diarias, semanal, mensual, trimestral y anual), se detienen los tratamientos - Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Etapa de mantenimiento de los equipos de telecobaltoterapia*

*Modificar erróneamente los parámetros críticos del equipo al hacer una reparación. SI PAC3.1*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro de actividades de mantenimiento del equipo que detalle los trabajos realizados. Incluye la firma del físico aceptando su conocimiento al respecto (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Pruebas de aceptación del equipo por parte del físico inmediatamente posterior a un mantenimiento. Incluye el registro de aceptación para uso clínico firmado por el físico (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimientos de trabajo del electromédico. Verificación previa a la entrega del equipo</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Pruebas dosimétricas de QA. que se realizar durante con frecuencia mensual o anual</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Etapa de planeación dosimétrica del tratamiento*

*Utilizar un valor incorrecto de decaimiento de la fuente de cobalto, para el cálculo manual de los tiempos de tratamiento (sin TPS). SI PAC 7.10*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio”</p>

Criterio	Análisis
	(R <sub>M</sub> ).
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación del dosimetrista y el físico</li> <li>- Mantener la carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Corregir manualmente de forma indebida los cálculos resultantes del TPS por desconocimiento del mismo (ejemplo: duplicación de la corrección por cuadrado de distancia, duplicación de la corrección por decaimiento, etc.). SI PAC 7.11*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio”</p>
	(R <sub>M</sub> )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación del dosimetrista y el físico</li> <li>- Mantener la carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Producirse un fallo del sistema de planificación del tratamiento. SI PAC7.15*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas de QA del TPS. Si se detectan inconsistencias durante los controles de calidad al TPS, según el volumen de pruebas que se realiza periódicamente (Diarias, semanal, mensual, trimestral y anual), se detienen los tratamientos.</li> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

## II.2.2. Secuencias con riesgo alto y consecuencias altas “graves”

### II.2.2.1. Secuencias que involucran al paciente

#### *Etapa: Prescripción clínica del tratamiento*

*Registrar en la hoja de tratamiento un valor de dosis total que no coincide con la prescripción. SI PAC 4.2*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la etapa de planificación dosimétrica el dosimetrista o el físico-médico (FM) calcula el tiempo de tratamiento introduciendo en el software dos de los tres valores de dosis prescrito, verificando la consistencia entre los mismos, con lo que podría detectar este error (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación (Barrera tipo 3</li> </ul>



Criterio	Análisis
	de 8 puntos) Estas barreras se consideran lo bastante robustas ( $p_1 * p_2 * p_3 > 64$ ), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existencia de protocolos clínicos.</li> <li>- Capacitación del médico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Registrar en la hoja de tratamiento un valor de dosis diaria que no coincide con la prescripción. SI PAC 4.3*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la etapa de planificación dosimétrica el dosimetrista o el físico-médico (FM) calcula el tiempo de tratamiento introduciendo en el software dos de los tres valores de dosis prescrito, verificando la consistencia entre los mismos, con lo que podría detectar este error (Barrera tipo 3 de 8 puntos).</li> <li>- Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existencia de protocolos clínicos</li> <li>- Capacitación del médico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar</li> </ul>

Criterio	Análisis
	errores en la administración del tratamiento
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Registrar en la hoja de tratamiento un fraccionamiento de dosis que no coincide con la prescripción. SI PAC 4.4*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la etapa de planificación dosimétrica el dosimetrista o el físico-médico (FM) calcula el tiempo de tratamiento introduciendo en el software dos de los tres valores de dosis prescrito, verificando la consistencia entre los mismos, con lo que podría detectar este error (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existencia de protocolos clínicos.</li> <li>- Capacitación del médico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Etapa: Adquisición de datos anatómicos del paciente*

*Omitir las marcas de referencia de la TAC de simulación sobre el paciente o sobre dispositivos de inmovilización o marcarlas erróneamente. SI PAC 5.5*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, sin embargo ello NO PERMITE reducir el riesgo resultante hasta el nivel de Riesgo “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existencia de protocolos para la realización del TAC</li> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducir en los procedimientos una revisión redundante de las marcas de referencia del TAC, a realizar por un técnico diferente del que realiza la TAC</li> </ul>
A4 - Conclusiones	<p>Para reducir el riesgo es necesario incluir una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes</p>

*Cometer un error al registrar los datos de las particularidades del posicionamiento del paciente consideradas durante la realización de la TAC de simulación por omisión de datos o indicación de datos incorrectos. SI PAC5.8*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real) (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>

Criterio	Análisis
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Cometer un error en la obtención del contorno anatómico del paciente que implica distorsión en forma y tamaño de dicho contorno (cuando éste se obtiene de forma manual directamente del paciente). SI PAC5.10*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real).(Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, sin embargo ello NO PERMITE reducir el riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> <li>- Capacitación del médico radioterapeuta que incluye el tema Técnicas de radioterapia</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	Para reducir el riesgo es necesario reducir la frecuencia de este suceso iniciador. Sin embargo ello no es posible debido a que la probabilidad de este error humano es muy alta. La única opción de reducción del riesgo es minimizar el número de veces que se realiza la tarea (es decir utilizar mayormente las imágenes para la

Criterio	Análisis
	obtención del contorno anatómico de los pacientes). Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes

### *Etapa de delineación de volúmenes*

*Digitalizar erróneamente el contorno anatómico individual, el volumen blanco y los órganos críticos (cuando éstos se obtienen directamente del paciente en lugar de una TAC). SI PAC 6.5*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real) error (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener la carga de trabajo moderada</li> <li>- Capacitación del dosimetrista</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

### *Etapa de planificación del tratamiento*

*Utilizar erróneamente el TPS al elaborar el plan de tratamiento para un paciente en específico. SI PAC 7.1*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Verificación de los cálculos del TPS para pacientes indivi-</li> </ul>

Criterio	Análisis
	<p>duales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</p> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, sin embargo ello NO PERMITE reducir el riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prohibición explícita para hacer cambio en procedimientos de uso del TPS si estos no están validadas</li> <li>- Capacitación del dosimetrista y el físico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar dosimetría en vivo en la sesión inicial de tratamiento</li> </ul>
A4 - Conclusiones	<p>Para reducir el riesgo es necesario incluir una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes</p>

*Seleccionar datos erróneos al planificar el tratamiento, tales como los de una fuente diferente a la existente en el equipo o datos de otro equipo que se encuentre modelado en el TPS. SI PAC 7.3*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, sin embargo ello NO PERMITE reducir el riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener la carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar</li> </ul>

Criterio	Análisis
	errores en la administración del tratamiento
A3 - Barreras y reductores adicionales	- Realizar dosimetría en vivo en la sesión inicial de tratamiento
A4 - Conclusiones	Para reducir el riesgo es necesario incluir una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Configurar un número erróneo de campos. SI PAC 7.6*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real) (Barrera tipo 3 de 8 puntos).</li> <li>- Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protocolos clínicos para los tratamientos</li> <li>- Capacitación del dosimetrista y el físico</li> <li>- Mantener la carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Omitir la planificación de volúmenes secundarios requeridos. SI PAC 7.7*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	- Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)

Criterio	Análisis
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real) (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento</li> <li>- Capacitación del dosimetrista y el físico</li> <li>- Mantener la carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Cometer un error en la elaboración dosimétrica y geométrica del plan de tratamiento, en lo referente a la protección de órganos críticos y tejido normal. SI PAC 7.8*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Simulación del tratamiento (ya sea por simulación virtual o por simulación real) (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación del dosimetrista y el físico</li> <li>- Mantener la carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis</li> </ul>



Criterio	Análisis
	por signos visuales (coloración de la piel, etc.)
	- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
	- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Cometer un error de planeación de técnicas o situaciones especiales. (Ejemplo: dosis únicas de emergencia). SI PAC7.9*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	- Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)
	- Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)
	Estas barreras son lo bastante robustas ( $p_1 * p_2 \geq 32$ ), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de frecuencia:</i>
	- Carga de trabajo moderada
	- Capacitación del dosimetrista y el físico
	- Protocolos clínicos para los tratamientos
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Introducir datos erróneos en el TPS para el cálculo del tiempo de tratamiento. SI PAC7.12*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	- Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia (Barrera tipo 3 de 8 puntos)
	- Verificación de los cálculos del TPS para pacientes individuales, mediante un cálculo de las dosis a puntos de referencia, por un método independiente del cálculo del TPS y por persona distinta a la que hizo la planificación (Barrera tipo 3 de 8 puntos)
	Estas barreras son lo bastante robustas ( $p_1 * p_2 \geq 32$ ), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “ba-

Criterio	Análisis
	ja”, sin embargo ello NO PERMITE reducir el riesgo de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar dosimetría en vivo en la sesión inicial de tratamiento</li> </ul>
A4 - Conclusiones	Para reducir el riesgo es necesario incluir una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Cometer un error al documentar el resultado de la planificación del tratamiento (ejemplo: tiempo de tratamiento, distancia del foco a la superficie, tamaño de campo, ángulo del gantry, ángulo del colimador, conformación de campo, cuñas, posición de camilla). SI PAC7.14*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, sin embargo ello NO PERMITE reducir el riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento</li> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar dosimetría en vivo en la sesión inicial de tratamiento</li> </ul>
A4 - Conclusiones	Para reducir el riesgo es necesario incluir una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces

---

las barreras y reductores existentes

---

*Etapa de elaboración de moldes*

*Omitir la elaboración de bloques de conformación personalizados. SI PAC8.1*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante el inicio de tratamiento se deben colocar los bloques de conformación de los campos que así lo requieren, verificando la correcta colocación de estos contra la plantilla generada por el TPS (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Durante el inicio de tratamiento se marca en la piel del paciente la configuración del campo utilizando la luz de campo que se proyecta sobre la misma, verificando la correcta colocación de los bloque contra la plantilla generada por el TPS (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plantilla generada por el TPS que indican la existencia de moldes</li> <li>- Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Cometer un error al elaborar los accesorios personalizados (Bolus, compensadores, inmovilizadores, bloques de conformación). El error puede ser tal como elaborar los dispositivos con características diferentes a las prescritas (tamaño diferente o espesor diferente). SI PAC8.2*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante el inicio de tratamiento se deben colocar los bloques de conformación de los campos que así lo requieren, verificando la correcta colocación de estos contra la plantilla generada por el TPS (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul>

Criterio	Análisis
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante el inicio de tratamiento se marca en la piel del paciente la configuración del campo utilizando la luz de campo que se proyecta sobre la misma, verificando la correcta colocación de los bloque contra la plantilla generada por el TPS (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
<p>A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes</p>	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plantilla generada por el TPS que indican la existencia de moldes</li> <li>- Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS</li> <li>- Capacitación del personal de sala de molde</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
<p>A3 - Barreras y reductores adicionales</p>	
<p>A4 - Conclusiones</p>	<p>No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes</p>

*Etapa inicio del tratamiento*

*Colocar erróneamente al paciente en la mesa de tratamiento para la sesión inicial del tratamiento. SI PAC9.2*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, sin embargo ello NO PERMITE reducir el riesgo resultante hasta el nivel de Riesgo “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> <li>- Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluir fotografía con las particularidades del posicionado durante la realización de la TAC de simulación, en la hoja de tratamiento</li> </ul> <p>Esta medida reduciría la frecuencia del suceso iniciador. Con este reductor serian un total de tres reductores con lo cual la frecuencia pasa de “media” a “baja” y con ello el riesgo pasa de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A4 - Conclusiones	<p>Para reducir el riesgo es necesario incluir un reductor de frecuencia adicional como el mostrado en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes. Se evidencia la importancia de los reductores de frecuencia como elemento para reducir el riesgo</p>

*Cometer un error al ubicar al paciente respecto al isocentro planificado (tratamiento isocéntrico, DFI constante), dando lugar a un error en el posicionado del paciente (mayor de 3 mm) en la sesión inicial de tratamiento. SI PAC9.3*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante el posicionamiento del paciente en el inicio de tratamiento se verifica, para cada campo a tratar, la ubicación del PTV mediante un lazo de verificación que comprueba la correspondencia entre la distancia fuente isocentro (DFI) y la distancia fuente-superficie (DFS) con los valores del plan, pudiéndose detectar este error (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Durante el posicionamiento y verificación del campo siguiente se pueden detectar posibles errores (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Cometer errores al ubicar al paciente para tratamientos no isocéntricos (DFS constante), tales como posicionado incorrecto del paciente (mayor de 3 mm) debido a errores en la sesión inicial del tratamiento. SI PAC9.4*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante el posicionamiento del paciente en el inicio de tratamiento se verifica, para cada campo a tratar, la ubicación del PTV mediante un lazo de verificación que comprueba la correspondencia entre la distancia fuente isocentro (DFI) y la distancia fuente-superficie (DFS) con los valores del plan, pudiéndose detectar este error (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul>

Criterio	Análisis
	Estas barreras son lo bastante robustas ( $p_1 * p_2 \geq 32$ ), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Seleccionar erróneamente los ángulos de la mesa de tratamiento en la sesión inicial de tratamiento. SI PAC9.5*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes



*Seleccionar erróneamente las dimensiones del campo en la sesión inicial del tratamiento. SI PAC9.6*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, sin embargo ello NO PERMITE reducir el riesgo resultante hasta el nivel de Riesgo “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Durante el posicionamiento para el tratamiento diario Verificación con la luz de campo la correspondencia del campo a tratar con las marcas del campo en la piel del paciente pudiéndose detectar errores</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar una modificación para la unidad de tratamiento que permita activar una alarma o un enclavamiento y sea una barrera adicional</li> </ul>
A4 - Conclusiones	<p>Para reducir el riesgo es necesario incluir una barrera del tipo de la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes. La imposibilidad de reducir el riesgo en esta secuencia accidental demuestra una limitación de la tecnología de este tipo de equipo</p>

*Omitir las cuñas en la sesión inicial del tratamiento o colocarlas erróneamente. SI PAC9.7*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enclavamiento del equipo debido al codificador de cuñas (Barrera tipo 1 de 32 puntos)</li> <li>- Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 &gt; 64</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “muy baja”, ello permite reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>

A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Cometer un error en la colocación de bloques de conformación. SI PAC9.8*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Durante el inicio de tratamiento se deben colocar los bloques de conformación de los campos que así lo requieren, verificando la correcta colocación de estos contra la plantilla generada por el TPS (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Imagen portal a evaluar por el radiooncólogo y el físico en la sesión inicial de tratamiento, en la que se detectan errores de geometría del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante el posicionamiento para el tratamiento diario Verificación con la luz de campo la correspondencia del campo a tratar con las marcas del campo en la piel del paciente pudiéndose detectar errores</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Omitir la colocación de los modificadores del haz (bolus, compensadores) en la sesión inicial del tratamiento, o colocarlos erróneamente. SI PAC9.9*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barre-	- Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos

Criterio	Análisis
ras existentes	de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos) Esta barrera no es lo bastante robustas ( $p_1 = 8$ ), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, ello NO PERMITE reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de frecuencia:</i> - Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS - Carga de trabajo moderada <i>Reductores de consecuencias:</i> - Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) - Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
A3 - Barreras y reductores adicionales	- Realizar dosimetría en vivo en la sesión inicial de tratamiento
A4 - Conclusiones	Para reducir el riesgo es necesario incluir una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Omitir registrar el plan de tratamiento modificado (ajustado) durante el inicio de tratamiento del paciente. SI PAC9.11*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	- Procedimiento administrativo que consiste en la entrega al paciente de una tarjeta con cita para un nuevo inicio de tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos) - Verificación con la luz de campo la correspondencia del campo a tratar con las marcas del campo en la piel del paciente pudiéndose detectar errores de geometría en el posicionamiento (Durante el posicionamiento para el tratamiento diario) (Barrera tipo 3 de 8 puntos) Estas barreras son lo bastante robustas ( $p_1 * p_2 \geq 32$ ), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de frecuencia:</i> - Carga de trabajo moderada <i>Reductores de consecuencias:</i> - Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) - Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento

Criterio	Análisis
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Cometer un error en el marcado definitivo del paciente (perímetro del campo, sus bordes o el centro). SI PAC9.12*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	No existen barreras directas
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Imagen portal semanal, con la que se puede detectar errores de geometría</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No es posible reducir el riesgo en el caso de esta secuencia accidental. Esta refleja la importancia de los reductores de consecuencias reflejados en A2, ya que si los mismos son capaces de detectar a tiempo la ocurrencia del accidente será posible lograr que las consecuencias sean medias

*Etapa posicionamiento para tratamiento diario*

*Omitir llevar a cabo las modificaciones del plan de tratamiento resultantes del control médico semanal. SI PAC10.1*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	No existen barreras directas
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protocolo para implementar los cambios en los tratamientos</li> <li>- Mantener las condiciones de trabajo del técnico propiciando la concentración para evitar distracciones</li> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar</li> </ul>

Criterio	Análisis
	errores en la administración del tratamiento
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No es posible reducir el riesgo en el caso de esta secuencia accidental. Esta refleja la importancia de los reductores de consecuencias reflejados en A2, ya que si los mismos son capaces de detectar a tiempo la ocurrencia del accidente será posible lograr que las consecuencias sean medias

*Producirse una desviación de los indicadores láser. SI PAC10.14*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación con la luz de campo la correspondencia del campo a tratar con las marcas del campo en la piel del paciente (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Chequeo cruzado entre las marcas Laser y el resultado del telémetro (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Control diario del laser. La evaluación del control del laser permite verificar si éste mantiene su constancia, en caso contrario, se detienen los tratamientos (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “Baja” a “Muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas de QA mensual del láser. La evaluación del control del láser permite verificar si éste mantiene su constancia, en caso contrario, se detienen los tratamientos</li> <li>- Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.)</li> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Etapa administración del tratamiento diario*

*Intentar continuar dando sesiones de tratamiento una vez alcanzado el número de sesiones prescrito”. SI PAC10.18*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	- Registro manual independiente de la computadora de tratamiento por parte del técnico en radioterapia (Barrera tipo 3 de

Criterio	Análisis
	8 puntos) - Participación activa del paciente que alerta al técnico sobre las particularidades del tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)
	Estas barreras son lo bastante robustas ( $p_1 * p_2 \geq 32$ ), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, sin embargo ello NO PERMITE reducir el riesgo resultante hasta el nivel de Riesgo “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de frecuencia:</i> - Carga de trabajo moderada <i>Reductores de consecuencias:</i> - Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento
A3 - Barreras y reductores adicionales	- Diseñar una modificación para la unidad de tratamiento que permita activar una alarma o un enclavamiento y sea una barrera adicional
A4 - Conclusiones	Para reducir el riesgo es necesario incluir una barrera del tipo de la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes. La imposibilidad de reducir el riesgo en esta secuencia accidental demuestra una limitación de la tecnología de este tipo de equipo

*Modificar el plan de tratamiento de un paciente a partir de la evaluación de un paciente erróneo, en el control médico semanal. SI PAC10.27.*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	- Evaluación del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo, del físico y los técnicos de radioterapia. Al evaluar el nuevo plan de tratamiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos) - Participación del radiooncólogo, del físico y de los técnicos de radioterapia en la colocación e inmovilización del paciente durante la sesión inicial de tratamiento. Al realizar nuevamente la primera puesta (Barrera tipo 3 de 8 puntos) Estas barreras son lo bastante robustas ( $p_1 * p_2 \geq 32$ ), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de frecuencia:</i> - Carga de trabajo moderada - La fotografía del paciente que se inserta en la hoja de tratamiento que elabora el oncólogo-radioterapeuta (OR) al finalizar la prescripción clínica del tratamiento <i>Reductores de consecuencias:</i> - Posicionado diario del paciente, en el cual los técnicos de radioterapia pueden detectar errores de geometría o de dosis por signos visuales (coloración de la piel, etc.) - Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento

Criterio	Análisis
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

## II.2.3. Secuencias con riesgo alto y consecuencias “medias”

### II.2.3.1. Secuencias que involucran al paciente

#### *Etapas: Posicionamiento para tratamiento diario*

*Moverse la mesa de tratamiento debido a haberse omitido fijarla al preparar el tratamiento diario. SI PAC10.4*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	No existen barreras directas
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación del técnico</li> <li>- Operar con movimientos motorizados de la camilla, evitando liberar los frenos</li> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación del transcurso del tratamiento por el circuito cerrado de TV y accionamiento del botón de emergencia</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	- Diseñar una modificación para la unidad de tratamiento que permita activar una alarma o un enclavamiento y sea una barrera adicional
A4 - Conclusiones	Para reducir el riesgo es necesario incluir una barrera del tipo de la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces los reductores existentes. La imposibilidad de reducir el riesgo en esta secuencia accidental demuestra una limitación de la tecnología de este tipo de equipo

*Omitir un bolus o colocarlo erróneamente. SI PAC10.12*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	No existen barreras directas
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS</li> <li>- Carga de trabajo moderada</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	- Desarrollar un procedimiento para identificar el bolus de manera inequívoca (por ejemplo código de barras fijado a cada

Criterio	Análisis
A4 - Conclusiones	<p>Bolus que lo pueda verificar el técnico tras colocarlo sobre el paciente y comprobar la coincidencia con el número escrito en la hoja de tratamiento)</p> <p>Para reducir el riesgo es necesario incluir una barrera del tipo de la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces los reductores existentes</p>

*Etapa: administración del tratamiento*

*El paciente intenta un movimiento significativo (observable) de forma voluntaria o involuntaria durante la administración del tratamiento. SI PAC10.23*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La utilización de dispositivos de inmovilización que impiden el movimiento significativo del paciente (Barrera tipo 1 de 32 puntos que actúa como un bloqueo físico)</li> <li>- Sedación en casos aplicables que impiden el movimiento significativo del paciente (Barrera tipo 1 de 32 puntos que actúa como un bloqueo físico)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualización a través del monitor y accionamiento del interruptor de emergencia</li> <li>- Uso del intercomunicador en cuarto de control que permite la comunicación bidireccional entre el paciente y los técnicos-radioterapeutas para interrumpir el tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces los reductores de frecuencia existentes

*Moverse de manera significativa (observable) el paciente antes del inicio de la administración del tratamiento. SI PAC10.24*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitores de televisión en cuarto de control que permiten al técnico-radioterapeuta observar al paciente durante la administración del tratamiento. Reposicionamiento del paciente cuando se ha detectado el movimiento (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Intercomunicadores en cuarto de control que permite la comunicación bidireccional entre el paciente y los técnicos-radioterapeutas durante la administración del tratamiento. Reposicionamiento del paciente cuando se ha detectado el movimiento (Barrera tipo 4 de 4 puntos)</li> </ul>



Criterio	Análisis
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	Estas barreras son lo bastante robustas ( $p_1 * p_2 \geq 32$ ), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces los reductores de frecuencia existentes

*Seleccionar erróneamente, en el panel de control del equipo, parámetros diferentes de lo prescrito en la planilla de tratamiento (tiempo de tratamiento, modo estacionario o rotacional, etc.). SI PAC10.25*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	No existen barreras directas
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del TPS</li> <li>- Carga de trabajo moderada</li> <li>- Mantener las condiciones de trabajo del técnico propiciando la concentración para evitar distracciones</li> </ul> <p>Estos reductores se consideran lo bastante robustos, que justifican bajar la estimación de la frecuencia de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces los reductores de frecuencia existentes

*Registrar erróneamente los datos de la sesión diaria en la hoja de tratamiento. SI PAC10.26*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	No existen barreras directas
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener las condiciones de trabajo del técnico propiciando la concentración para evitar distracciones</li> <li>- Carga de trabajo moderada</li> <li>- Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento. Impresión de los datos directamente de la salida del</li> </ul>

Criterio	Análisis
	TPS
	Estos reductores se consideran lo bastante robustos, que justifican bajar la estimación de la frecuencia de “alta” a “media”, sin embargo esto NO PERMITE reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A3 - Barreras y reductores adicionales	<p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión médica semanal del paciente que puede detectar errores en la administración del tratamiento</li> <li>- Diseñar una modificación al equipo que active una alarma o un bloqueo que sirva de barrera frente a esta secuencia accidental (ejemplo: un sistema de registro y verificación del tratamiento que alerta sobre este error)</li> </ul>
A4 - Conclusiones	Para reducir el riesgo es necesario incluir una barrera del tipo de la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces los reductores existentes

## II.2.4. Secuencias con riesgo alto y consecuencias muy altas (muy graves)

### II.2.4.1. Secuencias que involucran al público

#### *Etapa de instalación inicial de los equipos de telecobaltoterapia*

*Producirse un robo de una fuente de telecobaltoterapia y pasar al dominio público. SI PUB1.2.*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Almacenamiento en sitios autorizados (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> <li>- Medidas de seguridad física de los locales de almacenamiento. (cierres y candados) (Barrera tipo 3 de 8 puntos)</li> </ul> <p>Estas barreras son lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), como para rebajar la asignación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, logrando que el riesgo resultante pase de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro de control de las fuentes</li> <li>- Inventario periódico de fuentes</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de emergencias radiológicas</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras y reductores existentes

### APÉNDICE III. BRAQUITERAPIA DE ALTA TASA DE DOSIS

#### III.1. APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGO: PRIMER CRIBADO

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias	
		Instalación inicial de equipos. Con consecuencias para los pacientes									
	PAC1.1	Suministro de fuente equivocada	$F_{MB}$	$C_A$	<p>Durante la instalación de la fuente se verifica el No de Serie de la fuente del certificado contra el No de serie estampado en el extremo del cable</p> <p>Durante la instalación de la fuente se verifica el modelo de fuente por el código de colores y diseño del conector</p> <p>Durante las pruebas de puesta en servicio se realiza la calibración de la fuente y se compara los resultados de esta contra el valor de tasa de kerma reportado en el certificado</p>	$P_B$	$R_M$	<p>Procedimiento de control en el despacho de la fuente en fábrica</p> <p>Adquisición solo a proveedores reconocidos</p>	<p>Pruebas de control de calidad. Chequeo mensual de la intensidad de la fuente (tasa de kerma)</p> <p>Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento</p>		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
	PAC1.2	Introducir datos erróneos de la fuente de control del equipo de braquiterapia, en la puesta en servicio del equipo	$F_B$	$C_{MA}$	Durante las pruebas de aceptación se realiza el test de aceptación de la unidad de tratamiento. Verificación de los datos reportados por el panel de control contra los reportados en el certificado de calibración	$P_B$	$R_M$	Capacitación del físico	Pruebas de control de calidad. Chequeo mensual de la intensidad de la fuente (tasa de kerma)	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento
					Verificación diaria de la tasa de kerma de la fuente que reporta la consola contra la calculada por el físico durante la puesta en servicio (tabla de decaimiento)					
					Durante las pruebas de puesta en servicio del TPS se verifican de los tiempos de irradiación de la planificación contra los reportados por la consola del equipo					

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_B$		$C_{MA}$		$P_M$	$R_A$		
	PAC1.3	Error en el certificado del fabricante de la fuente.		Si la diferencia es grande, puede dar lugar a dosis de tratamiento muy diferentes, afectando a muchos pacientes. Las consecuencias sólo pueden producirse si se llegan a aplicar los valores del certificado sin comprobarlo		Calibración de la fuente durante la puesta en servicio y comparación del resultado con el valor de tasa de kerma que consta en el certificado			Capacitación del físico	Pruebas de control de calidad. Chequeo mensual de la intensidad de la fuente (tasa de kerma)
						Verificación de los resultados de la calibración, de manera independiente redundante, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico			Adquisición solo a proveedores reconocidos	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
	PAC1.4	Introducir valores erróneos de los parámetros electromecánicos del equipo, en la puesta en servicio, ocasionando el posicionamiento incorrecto de la fuente (ejemplo, par óptico, longitud del cable, longitud de los tubos de transferencias motor de pasos, etc.)	F <sub>B</sub>		C <sub>MA</sub>	Verificación durante la instalación. (autoradiografía o regla de chequeo)	P <sub>B</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	Capacitación del físico	Pruebas de control de calidad. Medición de la posición de la fuente mensualmente
						Durante las pruebas de puesta en servicio se verifica de la posición de la fuente mediante la autoradiografía y regla de chequeo			Capacitación del electromédico	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
	PAC1.5	Variaciones significativas del tiempo de tránsito de la fuente (no atascamiento)	F <sub>MB</sub>		C <sub>M</sub>	Durante las pruebas de puesta en servicio se determina el tiempo de tránsito de la fuente y puede detectarse este fallo del equipo	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	Capacitación del físico Programa de mantenimiento preventivo	Pruebas de control de calidad. Medición del tiempo de tránsito de la fuente para cada cambio de fuente
	PAC1.6	Error de diseño y/o fabricación de fuentes (diámetro, longitud, encapsulado, etc.)	F <sub>MB</sub>	Afecta a múltiples pacientes pero no se da crédito a errores muy grandes de estos parámetros pues existiría incompatibilidad con los parámetros tecnológicos del equipo.	C <sub>A</sub>	Verificación durante la instalación de la fuente.  Durante las pruebas de puesta en servicio se verifica de la posición de la fuente mediante la autoradiografía y Regla de chequeo	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	Capacitación del físico Capacitación del electromédico Adquisición solo a proveedores reconocidos	
	PAC1.7	Falla en la reproducibilidad en el posicionamiento de la fuente	F <sub>B</sub>	Puede provocar errores de dosis mayores del 20%. Para todos los pacientes y para todo el tratamiento	C <sub>MA</sub>	Verificación durante la instalación. (autoradiografía o regla de chequeo)  Durante las pruebas de puesta en servicio se verifica de la posición de la fuente mediante la autoradiografía y regla de chequeo	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>A</sub></b>	Capacitación del físico  Capacitación del electromédico	Pruebas de control de calidad. Medición de la posición de la fuente mensualmente Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias	
			F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	C <sub>MA</sub>	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	R <sub>A</sub>			
	PAC1.8	Falla en la reproducibilidad en el tiempo de parada de la fuente	F <sub>B</sub>	Puede provocar errores de dosis mayores del 20 %. Para todos los pacientes y para todo el tratamiento	C <sub>MA</sub>	Durante las pruebas de puesta en servicio se verifica la reproducibilidad del temporizador Existencia de un temporizador redundante que bloquea el equipo en caso de este caso	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del físico Capacitación del técnico	Pruebas de control de calidad. Verificación del temporizador, trimestral Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento	
				Instalación inicial de equipos. Con consecuencia para los trabajadores							
	POE1.1	Atascamiento anómalo de la fuente durante el cambio o carga de la misma	F <sub>B</sub>	Suponemos que en el peor caso la fuente quede fuera del blindaje y provoque a los trabajadores dosis que supera el umbral de los efectos deterministas. No se da crédito a que pueda provocar la muerte o daños limitantes a los POE	C <sub>A</sub>	Procedimiento de cambio de fuentes en correspondencia con las recomendaciones del fabricante. Utilización de un dosímetro portátil con alarma sonora Detector estacionario de tasa de dosis, señalización sonora que indica que la fuente se ha quedado expuesta	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación de los electromédicos Adquisición solo a proveedores reconocidos		
10.	POE1.2	Deficiencias de blindaje del container del equipo (HDR).	F <sub>MB</sub>	Provoca dosis anómalas al personal del servicio	C <sub>M</sub>	Durante las pruebas de aceptación se realiza el monitoreo alrededor del cabezal del equipo	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Adquisición solo a proveedores reconocidos		



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
11.	POE1.3	Deficiencias en el blindaje de la sala	F <sub>B</sub>	Provoca anomalías al personal del servicio	C <sub>M</sub>	Durante las pruebas de aceptación se realiza el levantamiento radiométrico alrededor de la sala	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Realización de cálculos de blindaje por metodologías recomendadas	Levantamiento radiométrico periódico
										Auditoria externa. Procedimiento de auditoría, prueba de levantamiento radiométrico del Bunker

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Instalación inicial de equipos. Con consecuencia para el público										
12.	PUB1.1	Deficiencias en el blindaje de la sala	F <sub>B</sub>	Dosis anómalas para el público	CM	Durante las pruebas de aceptación se realiza el levantamiento radiométrico alrededor de la sala	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Realización de cálculos de blindaje por metodología recomendadas	Levantamiento radiométrico periódico
										Auditoria anual externa. Procedimiento de auditoría, prueba de levantamiento radiométrico del Bunker
Aceptación y puesta en servicio del equipo de braquiterapia (HDR)										
13.	PAC2.1	Error de calibración de la cámara y electrómetro (en el laboratorio de patrones de dosimetría)	F <sub>MB</sub>		C <sub>MA</sub>	Calibración de la fuente durante la puesta en servicio y comparación del resultado con el valor de tasa de keratema que consta en el certificado	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del físico	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento
						Verificación de los resultados de la calibración, de manera independiente redundante, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico			Sistema de QA del laboratorio secundario de calibración	Auditoria externa de la dosimetría del servicio con equipamiento diferente
									Calibración del dosímetro clínico	QA del hospital. Verificación del sistema dosimétrico

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
									en un laboratorio secundario de calibración acreditado	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
14.	PAC2.2	Error al utilizar el certificado de calibración (error de lectura del coeficiente de calibración, confusión de $N_k$ con $ND_w$ , $P_o$ y $T_o$ )	$F_B$	$C_{MA}$	Calibración de la fuente durante la puesta en servicio y comparación del resultado con el valor de tasa de kerma que consta en el certificado	$P_M$	$R_A$	Capacitación del físico	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento	Reductores de consecuencias
					Verificación de los resultados de la calibración, de manera independiente redundante, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico				Auditoria externa de la dosimetría del servicio con equipamiento diferente	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
15.	PAC2.3	Utilización de un valor incorrecto de presión y temperatura local, (incluye utilización de instrumento descalibrado, lectura errónea o aplicación de valores otro lugar, como el laboratorio meteorológico o aeropuerto)	F <sub>B</sub>	C <sub>M</sub>	Procedimiento que requiera verificar el valor leído frente a valores típicos de P y T del lugar Verificación de los resultados de la calibración, de manera independiente redundante, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico Calibración actualizada del Barómetro y el termómetro	Auditoria externa de la dosimetría del servicio con equipamiento diferente. Pruebas dosimétricas de QA mensuales y anuales	
16.	PAC2.4	Error de interpretación de las cifras decimales del temporizador del equipo de braquiterapia y/o electroterro, durante la calibración de la fuente	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Calibración de la fuente durante la puesta en servicio y comparación del resultado con el valor de tasa de kerma que consta en el certificado Verificación de los resultados de la calibración, de manera independiente redundante, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del físico	Auditoria externa de la dosimetría del servicio con equipamiento diferente Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
17.	PAC2.5	Utilización de valores incorrectos de decaimiento de la fuente	$F_{MB}$	$C_{MA}$	Calibración de la fuente durante la puesta en servicio y comparación del resultado con el valor de tasa de kerma que consta en el certificado	$P_M$	$R_A$	Capacitación del físico	Auditoria externa de la dosimetría del servicio con equipamiento diferente	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento
18.	PAC2.6	Determinación incorrecta del coeficiente de corrección por el tiempo efectivo de irradiación	$F_B$	$C_M$	Verificación de los resultados de la calibración, de manera independiente redundante, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico	$P_M$	$R_M$	Capacitación del físico	Auditoria externa de la dosimetría del servicio con equipamiento diferente	QA del hospital, Determinación del Tiempo efectivo de irradiación, cada vez que se cambia la fuente

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
19.	PAC2.7	Error en la determinación de la tasa de kerma en aire en condiciones de referencia	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub>	Calibración de la fuente durante la puesta en servicio y comparación del resultado con el valor de tasa de kerma que consta en el certificado	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del físico	Auditoria externa de la dosimetría del servicio con equipamiento diferente	
					Verificación de los resultados de la calibración, de manera independiente redundante, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico			Uso de protocolos de calibración reconocidos internacionalmente	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento	
20.	PAC2.8	Suministrar y aplicar con defectos de fabricación (dimensiones geométricas del aplicador, observaciones, etc.)	F <sub>MB</sub>	C <sub>MA</sub>	Durante las pruebas de puesta en servicio se realiza la verificación y calibración de los accesorios	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico	QA del hospital, verificación de los aplicadores anualmente	
					Verificación redundante de los aplicadores por otro Físico médico y por el radio-terapeuta			Adquisición solo a proveedores reconocidos	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento	
					Bloqueos tecnológicos del equipo ante posibles defec- tos en los aplicadores (ob- strucciones, dimensiones del aplicador, acoples, etc.)					

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_B$		$C_{MA}$		$P_{MB}$	$R_M$		
21.	PAC2.9	Error al utilizar registros deficientes o poco claros (ej. tasa de kerma en aire en condiciones de referencia, factores de conversión, etc.) para generar parámetros básicos para todos los tratamientos en el panel de control de la máquina		Pruebas de puesta en servicio del TPS. Revisión redundante por otro físico de los datos introducidos al TPS  Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica  Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico médico diferente al que planificó el caso  Comparación los parámetros básicos del tratamiento, tomados de la planificación efectuada por el TPS, con el plan corregido por el panel de control de la unidad de la máquina de tratamiento.					Capacitación del físico  Capacitación del dosimetrista	Verificación anual de la base de datos del TPS como parte del programa de QA  Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
22.	PAC2.10	Generación incorrecta de datos para la planificación del tratamiento (tabla de decaimiento de la intensidad de la fuente). Este suceso se refiere a planificaciones de tratamiento manuales sin TPS	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub> Revisión redundante de las tablas para cálculos manuales, realizada por otro físico médico El reporte de los parámetros básicos del tratamiento, derivados de la planificación manual, es comparado con el plan corregido por el personal de control de la máquina de tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del físico	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento		
Aceptación y puesta en servicio del equipo de adquisición de imágenes										
23.	PAC2.11	Dejar incompleta la puesta en servicio de los equipos de imagen (por ej.: errores en las escalas de densidad y geométricas de las imágenes de CT)	F <sub>B</sub>	C <sub>MA</sub> Comparar las imágenes obtenidas con maniquí de dimensiones y densidad conocidos antes del uso clínico del equipo	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del físico	Pruebas establecidas al equipo de imagen utilizado	Procedimientos de Puesta en servicio del equipo de adquisición de imágenes.	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Aceptación y puesta en servicio del sistema de planificación (TPS)										
24.	PAC2.12	Introducir erróneamente la constante de tasa de dosis en el TPS	F <sub>M</sub>	C <sub>MA</sub> Pruebas de aceptación y puesta en servicio del TPS. Revisión redundante por otro físico de los datos introducidos al TPS Verificación de la tasa de kerma en puntos alrededor, comparando los resultados de cálculo del TPS para dicha fuente, con los valores publicados (Ejemplo F. Williamson and Z. Li, "Monte Carlo aided dosimetry of the microelectron pulsed and high dose-rate Ir-192 sources", Med. Phys. 22, 809-819 ~1995) Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica Verificación de los cálculos	C <sub>MA</sub>	Pruebas de aceptación y puesta en servicio del TPS. Revisión redundante por otro físico de los datos introducidos al TPS Verificación de la tasa de kerma en puntos alrededor, comparando los resultados de cálculo del TPS para dicha fuente, con los valores publicados (Ejemplo F. Williamson and Z. Li, "Monte Carlo aided dosimetry of the microelectron pulsed and high dose-rate Ir-192 sources", Med. Phys. 22, 809-819 ~1995) Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica Verificación de los cálculos	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluya el proceso completo de puesta en servicio de un TPS, de las pruebas a efectuar y de las lecciones aprendidas de las exposiciones accidentales Revisión del paciente en cada sesión de tratamiento Verificación anual de la base de datos del TPS como parte del programa de QA	Reductores de consecuencias

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico-médico diferente al que planificó el caso				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_{MB}$		$C_{MA}$		$P_B$	$R_M$		
25.	PAC2.13	Cometer un error al introducir la función radial en el planificador en la puesta en servicio del mismo		<p>Pruebas de aceptación y puesta en servicio del TPS. Revisión redundante por otro físico de los datos introducidos al TPS</p> <p>Verificación de la tasa de kerma en puntos alrededor, comparando los resultados de cálculo del TPS para dicha fuente, con los valores publicados (Ejemplo F. Williamson and Z. Li, "Monte Carlo aided dosimetry of the microelectron pulsed and high dose-rate Ir-192 sources", Med. Phys. 22, 809-819 ~1995)</p> <p>Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica</p>				Capacitación del físico	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento	Verificación anual de la base de datos del TPS como parte del programa de QA

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_{MB}$		$C_{MA}$		$P_B$	$R_M$		
26.	PAC2.14	Cometer un error al introducir la función de anisotropía en el planificador en la puesta en servicio del mismo		Pruebas de aceptación y puesta en servicio del TPS. Revisión redundante por otro físico de los datos introducidos al TPS  Verificación de la tasa de kerma en puntos alrededor, comparando los resultados de cálculo del TPS para dicha fuente, con los valores publicados (Ejemplo F. Williamson and Z. Li, "Monte Carlo aided dosimetry of the microelectron pulsed and high dose-rate Ir-192 sources", Med. Phys. 22, 809-819 ~1995)  Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica					Capacitación del físico	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento  Verificación anual de la base de datos del TPS como parte del programa de QA

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_{MB}$	$C_{MA}$			$P_{MB}$	$R_M$		
27.	PAC2.15	Error al introducir el periodo de semi-desintegración de la fuente		<p>Pruebas de aceptación y puesta en servicio del TPS. Revisión redundante por otro físico de los datos introducidos al TPS</p> <p>Verificación de la tasa de kerma en puntos alrededor, comparando los resultados de cálculo del TPS para dicha fuente, con los valores publicados (Ejemplo F. Williamson and Z. Li, "Monte Carlo aided dosimetry of the microelectron pulsed and high dose-rate Ir-192 sources", Med. Phys. 22, 809-819 ~1995)</p> <p>Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica</p>				Capacitación del físico	Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico, en cada sesión	Verificación anual de la base de datos del TPS como parte del programa de QA

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						<p>Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico-médico diferente al que planificó el caso</p> <p>Comparación los parámetros básicos del tratamiento, tomados de la planificación efectuada por el TPS, con el plan corregido por el panel de control de la unidad de la máquina de tratamiento</p>				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_{MB}$	$C_{MA}$			$P_{MB}$	$R_M$		
28.	PAC2.16	Error al introducir los factores de corrección (ejemplo de actividad a intensidad de tasa de kerma	$F_{MB}$	<p><math>C_{MA}</math></p> <p>Pruebas de aceptación y puesta en servicio del TPS. Revisión redundante por otro físico de los datos introducidos al TPS</p> <p>Verificación de la tasa de kerma en puntos alrededor, comparando los resultados de cálculo del TPS para dicha fuente, con los valores publicados (Ejemplo F. Williamson and Z. Li, "Monte Carlo aided dosimetry of the microelectron pulsed and high dose-rate Ir-192 sources", Med. Phys. 22, 809-819 ~1995)</p> <p>Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica</p> <p>Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del trata-</p>					<p>Capacitación del físico</p> <p>Capacitación del dosimetrista que incluya la utilización correcta del TPS</p>	<p>Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento</p> <p>Verificación anual de la base de datos del TPS como parte del programa de QA</p>



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						miento, mediante cálculo independiente por un físico-médico diferente al que plañificó el caso				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_{MB}$		$C_{MA}$		$P_B$	$R_M$		
29.	PAC2.17	Fallo del TPS al calcular los valores de la función geométrica a partir de la fórmula	$F_{MB}$		$C_{MA}$	Verificación de la tasa de kerma en puntos alrededor, comparando los resultados de cálculo del TPS para dicha fuente, con los valores publicados (Ejemplo F. Williamson and Z. Li, "Monte Carlo aided dosimetry of the microelectron pulsed and high dose-rate Ir-192 sources", Med. Phys. 22, 809-819 ~1995)			Capacitación del físico	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento
				Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica						Verificación anual de la base de datos del TPS como parte del programa de QA
				Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico médico diferente al que planificó el caso						

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_{MB}$		$C_{MA}$		$P_B$	$R_M$		
30.	PAC2.18	Generarse erróneamente el TPS las matrices de dosis		Verificación de la tasa de kerma en puntos alrededor, comparando los resultados de cálculo del TPS para dicha fuente, con los valores publicados (Ejemplo F. Williamson and Z. Li, "Monte Carlo aided dosimetry of the microelectron pulsed and high dose-rate Ir-192 sources", Med. Phys. 22, 809-819 ~1995)		Verificación de la tasa de kerma en puntos alrededor, comparando los resultados de cálculo del TPS para dicha fuente, con los valores publicados (Ejemplo F. Williamson and Z. Li, "Monte Carlo aided dosimetry of the microelectron pulsed and high dose-rate Ir-192 sources", Med. Phys. 22, 809-819 ~1995)			Capacitación del físico	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento
				Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica		Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica			Capacitación del dosimetrista que incluya la utilización correcta del TPS	Verificación anual de la base de datos del TPS como parte del programa de QA
				Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico médico diferente al que planificó el caso		Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico médico diferente al que planificó el caso				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
31.	PAC2.19	Elaboración incorrecta de plantillas (template) de retroproyección que serán usadas para la reconstrucción de los implantes	F <sub>B</sub>	El uso de un Template mal elaborado puede afectar a muchos pacientes y en todas las sesiones (dosis mayores de un 20%)	C <sub>MA</sub>	Pruebas para verificar la adecuada elaboración de las plantillas de retroproyección, durante la puesta en servicio del TPS Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada Capacitación del dosimetrista o el técnico, que incluya la preparación correcta de plantillas de retroproyección para la reconstrucción de imágenes	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento
Mantenimiento de los equipos. Con consecuencias para los pacientes										
32.	PAC3.1	Modificación errónea de parámetros críticos del equipo al hacer una reparación (ejemplo indicador de posición de la fuente, temporizador, etc)	F <sub>B</sub>	Se da crédito a posibles cambios de parámetros electromecánicos	C <sub>MA</sub>	Registro de actividades de mantenimiento del equipo que detalle los trabajos realizados. Incluye la firma del físico aceptando su conocimiento al respecto Pruebas de aceptación del equipo por parte del físico inmediatamente posterior a un mantenimiento. Incluye el registro de aceptación para uso clínico firmado por el físico	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Procedimientos de trabajo del electromédico. Verificación previa a la entrega del equipo	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento
										QA del hospital. Pruebas mensuales al equipo de tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
33.	PAC3.2	No registrar adecuadamente la realización de modificaciones a parámetros del equipo durante la realización de trabajos de mantenimiento	F <sub>B</sub>	Este es un fallo de la defensa en profundidad y por tanto se evalúa como consecuencias bajas	C <sub>B</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>M</sub>	Procedimientos de trabajo del electromédico. Verificación previa a la entrega del equipo Formulario para el registro de accionamientos Capacitación de los electromédicos	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento. QA del hospital. Pruebas mensuales al equipo de tratamiento
Mantenimiento de los equipos. Con consecuencias para los trabajadores										
34.	POE3.1a	Iniciar la irradiación cuando un trabajador se mantiene dentro de la sala de tratamiento mientras se realizan tareas de mantenimiento del equipo	F <sub>B</sub>		C <sub>M</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación de los electromédicos	Parada de emergencia en sala de tratamiento. En la sala de tratamiento se disponen de interruptores de parada de emergencia que pueden ser accionados por personal que se encuentre dentro de la misma para detener la irradiación en caso necesario Intercomunicador

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
35.	POE3.1	Atascarse la fuente durante los trabajos de cambio de fuente	$F_{MB}$	Se asume como peor escenario la exposición prolongada de los POE durante los trabajos de aceptación y puesta en servicio	$C^{MA}$	Procedimiento de emergencia para casos de atascamiento anómalo, que incluya la observación visual de la posición del Drawer Detector estacionario de tasa de dosis, señalización sonora que indica que la fuente se ha quedado expuesta Control de tasa de dosis ambiental, utilizando al menos un detector portátil con señal de alarma que indica que la fuente se ha quedado expuesta	$P_B$	$R_M$	capacitación de los electromédicos Adquisición solo a proveedores reconocidos	y Interruptor para detener la irradiación desde el panel de control del equipo

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
36.	POE3.2	Falla en el blindaje de los con-tenedores de transporte de fuentes	F <sub>MB</sub>	C <sub>A</sub>	Conformación del bulto de transporte. Determinación del índice de transporte	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Adquisición solo a proveedores reconocidos	QA del hospital. Programa de monitoreo con frecuencia mensual	Certificación del bulto por parte del fabricante

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Mantenimiento de los equipos. Con consecuencias para el público										
37.	PUB3.1	Falla en el blindaje de los contenedores de transporte de fuentes	F <sub>MB</sub>	Dosis anómalas al público	C <sub>M</sub>	Conformación del bulto de transporte. Determinación del índice de transporte	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Adquisición solo a suministradores reconocidos	QA del hospital. Programa de monitoreo con frecuencia mensual
Registro del paciente										
38.	PAC4.1	Error al registrar los datos administrativos del paciente que provoca que un paciente sea tratado cuando este fue sometido a un proceso de radioterapia en el pasado	F <sub>B</sub>	Un error de este tipo da como resultado la pérdida de las posibilidades de seguimiento, efectos biológicos inesperados cuando la zona tratada es la misma o una zona vecina	C <sub>A</sub>	Sistema informatizado que utiliza bases de datos sobre pacientes tratados con radioterapia que impide registrar a algún paciente sin los datos necesarios para su adecuado seguimiento	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>		Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
39.	PAC4.2	Omitir los órganos de riesgo al transcribir los datos de la prescripción clínica a la hoja de tratamiento	F <sub>M</sub>	<p>Intención terapéutica</p> <p>C<sub>A</sub> En la etapa de ejecución quirúrgica del implante el oncólogo radioterapeuta y el físico verifican la prescripción y pueden detectar el error.</p> <p>Utilización de las imágenes para la localización y reconstrucción geométrica de las coordenadas del implante, por parte del dosimetrista o el físico médico.</p> <p>Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica</p>			P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Existencia de protocolos clínicos	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento
									Capacitación del médico	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
40.	PAC4.3	Registrar por error un valor de dosis total de tratamiento, dosis por fracción o fraccionamiento diferente al valor prescrito en la hoja de tratamiento	F <sub>M</sub>	<p>C<sub>A</sub></p> <p>En la etapa de planificación dosimétrica el dosimetrista o el físico-médico (FM) calcula el tiempo de tratamiento introduciendo en el software dos de los tres valores de dosis prescrito, verificando la consistencia entre los mismos, con lo que podría detectar este error</p> <p>Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica.</p> <p>Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico-médico diferente al que planificó el caso</p>	C <sub>A</sub>	<p>P<sub>B</sub></p> <p><b>R<sub>A</sub></b></p>	<p>Existencia de protocolos clínicos</p> <p>Capacitación del médico</p>	<p>Revisión del paciente en cada sesión de tratamiento.</p>		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_M$	$C_A$			$P_{MB}$	$R_M$		
41.	PAC4.4	Transcribir un valor erróneo de la dosis que no se debe superar en los órganos de riesgo, diferente del asignado por el médico, u omitir dicho valor en la hoja de tratamiento		<p>Utilización de las imágenes para la localización y construcción geométrica de las coordenadas del implante, por parte del dosimetrista o el físico médico.</p> <p>En la etapa de planificación dosimétrica el dosimetrista o el físico-médico (FM) evalúa la distribución de dosis, con lo que podría detectar este error</p> <p>Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica.</p> <p>Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico-médico diferente al que planificó el caso</p>	$C_A$	<p>Utilización de las imágenes para la localización y construcción geométrica de las coordenadas del implante, por parte del dosimetrista o el físico médico.</p> <p>En la etapa de planificación dosimétrica el dosimetrista o el físico-médico (FM) evalúa la distribución de dosis, con lo que podría detectar este error</p> <p>Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica.</p> <p>Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico-médico diferente al que planificó el caso</p>			<p>Existencia de protocolos clínicos</p> <p>Capacitación del médico</p>	<p>Revisión del paciente en cada sesión de tratamiento.</p>

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Ejecución quirúrgica del implan										
42.	PAC5.1	Llamar para hacer la ejecución quirúrgica del implante a paciente erróneo	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	La fotografía que se inserta en la hoja de tratamiento que elabora el oncólogo-radioterapeuta al finalizar la prescripción clínica permite detectar este error	El oncólogo-radioterapeuta(OR) entrega al paciente una tarjeta de identificación (TIP) al finalizar la prescripción clínica del tratamiento que permite detectar errores de identificación de paciente	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	
						Los datos de identidad del paciente (nombre, ID, Código) que se indican en la hoja de tratamiento que elabora el oncólogo-radioterapeuta al finalizar la prescripción clínica permiten detectar este error				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
		Descripción de consecuencias	$F_M$	$C_M$		$P_{MB}$	$R_M$		
43.	PAC5.2.a	Errores en la selección y/o posición de los implantes	Se da crédito a que este SI ocurre solo en una de las sesiones de tratamiento de braqui	Comparación con los protocolos clínicos	Aspectos tecnológicos para el ensamblaje de los aplicadores (enganches, referencias etc.) Utilización de las imágenes para la localización y reconstrucción geométrica de las coordenadas del implante, por parte del dosimetrista o el físico médico. Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica	Capacitación del médico, que incluya el reconocimiento de posibles errores en la colocación de fuentes y lecciones aprendidas	Capacitación del físico y el dosimetrista, que incluya la detección de errores en la colocación de las fuentes ficticias mediante la imagen y las lecciones aprendidas		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
44.	PAC5.2.b	Cometer un error al seleccionar o posicionar los implantes. Este tipo de error es importante en los casos cuyo implante no se retira al final de cada sesión de tratamiento, así como en los casos de aplicación única y en los tratamientos de braquiterapia sola	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	Aspectos tecnológicos para el ensamble de los aplicadores (Enganches, referencias etc.)	P <sub>B</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	Capacitación del médico, que incluya el reconocimiento de posibles errores en la colocación de fuentes y lecciones aprendidas	Capacitación del médico, que incluya el reconocimiento de posibles errores en la colocación de fuentes y lecciones aprendidas	Existencias de protocolos clínicos
					Utilización de las imágenes para la localización y reconstrucción geométrica de las coordenadas del implante, por parte del dosimetrista o el físico médico			Capacitación del físico y el dosimetrista, que incluya la detección de errores en la colocación de las fuentes ficticias mediante la imagen y las lecciones aprendidas		
					Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica					

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
45.	PAC5.3.a	Error en la colocación de las fuentes ficticias	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que este SI ocurre solo en una de las sesiones de tratamiento de braqui	C <sub>M</sub>	Aspectos tecnológicos para el ensamblaje de las fuentes ficticias con el aplicador.	P <sub>B</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	Capacitación del médico, que incluya el reconocimiento de posibles errores en la colocación de fuentes y lecciones aprendidas	Capacitación del médico, que incluya el reconocimiento de posibles errores en la colocación de fuentes y lecciones aprendidas
						Utilización de las imágenes para la localización y reconstrucción geométrica de las coordenadas del implante, por parte del dosimetrista o el físico médico			Capacitación del físico y el dosimetrista, que incluya la detección de errores en la colocación de las fuentes ficticias mediante la imagen y las lecciones aprendidas	Capacitación del físico y el dosimetrista, que incluya la detección de errores en la colocación de las fuentes ficticias mediante la imagen y las lecciones aprendidas
						Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica			Procedimiento para la toma de imágenes, Colocación e identificación de las fuentes ficticias en dependencia del tipo de aplicador	Procedimiento para la toma de imágenes, Colocación e identificación de las fuentes ficticias en dependencia del tipo de aplicador

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>		P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>		
46.	PAC5.3.b	Cometer un error en la colocación de las fuentes ficticias. Este tipo de error es importante en los casos cuyo im- plante no se retira al final de cada sesión de tratamiento, así como en los casos de aplicación única y en los tratamientos de braquiterapia sola				Utilización de las imágenes para la localización y reconstrucción geométrica de las coordenadas del implante, por parte del dosimetrista o el físico médico			Capacitación del médico, que incluya el reconocimiento de posibles errores en la colocación de fuentes y lecciones aprendidas	
				Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica					Capacitación del físico y el dosimetrista, que incluya la detección de errores en la colocación de las fuentes ficticias mediante la imagen y las lecciones aprendidas	
									Procedimiento para la toma de imágenes, Colocación e identificación de las fuentes ficticias en dependencia del tipo de aplicador	



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Localización y reconstrucción geométrica. Adquisición de imágenes para verificación y localización										
47.	PAC6.1.a	Errores en la obtención de las imágenes - error en el método de reconstrucción elegido (semior- togonal, ortogo- nal, etc.) - colocación incorrecta del arco al realizar placas semior- togonales - error en la angulación de las películas radiográficas con respecto a 0 y 90°	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que este SI ocurre solo en una de las sesiones de tratamiento de braqui	C <sub>M</sub>	Verificación de las imágenes frente a dimensiones y conocidas de aplicadores y simuladores de fuente	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico, que incluyen los métodos de reconstrucción de imágenes y los posibles errores con los parámetros de las mismas  Carga de trabajo moderada  Puesta en servicio del sistema de adquisición de imágenes, verificación de las escalas geométricas y calidad de imagen  Aspectos tecnológicos de los equipos asociados al método de reconstrucción ( enganches del arco o el puente para técnica semiortogonal y reporte automático de los parámetros	QA del hospital. Pruebas establecidas al equipo de imagen utilizado

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
									en técnica ortogonal)	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
48.	PAC6.1.b	Errores en la obtención de las imágenes - error en el método de reconstrucción elegido (semior- togonal, ortogo- nal, etc.) - colocación incorrecta del arco al realizar placas semior- togonales - error en la angulación de las películas radiográficas con respecto a 0 y 90° Para los casos de aplicaciones únicas y/o tra- tamientos de braqui como única modalidad	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>  Verificación de las imágenes frente a dimensiones conocidas de aplicadores y simuladores de fuente	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del físico, que incluyen los métodos de reconstrucción de imágenes y los posibles errores con los parámetros de las mismas  Carga de trabajo moderada  Puesta en servicio del sistema de adquisición de imágenes, verificación de las escalas geométricas y calidad de imagen  Aspectos tecnológicos de los equipos asociados al método de reconstrucción ( enganches del arco o el puente para técnica semiortogonal y reporte automático de los parámetros en técnica ortogo-	QA del hospital. Pruebas establecidas al equipo de imagen utilizado  Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento.		



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_M$		$C_M$	QA del hospital. Control diario de la calidad de la imagen	$P_{MB}$	$R_M$		
49.	PAC6.2.a	Mala calidad de la imagen que no permite la correcta visualización del implante y de las fuentes ficticias		Se da crédito a que este SI ocurre solo en una de las sesiones de tratamiento de braqui.					Capacitación del dosimetrista o el técnico, que incluya la obtención de imágenes de calidad suficiente para visualizar sin ambigüedad el implante y las fuentes ficticias	
						Verificación de la calidad de la imagen y rechazo de la imagen por parte del técnico			Capacitación del físico, que incluya la obtención de imágenes de calidad suficiente para visualizar sin ambigüedad el implante y las fuentes ficticias.	
						Verificación de la calidad de la imagen por el dosimetrista previo a la localización y reconstrucción del implante			Carga de trabajo moderada	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
50.	PAC6.2.b	Mala calidad de la imagen que no permite la correcta visualización del implante y de las fuentes ficticias. Para los casos de aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad	FB		C <sub>A</sub>	QA del hospital. Control diario de la calidad de la imagen	P <sub>B</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	Capacitación del dosimetrista o el técnico, que incluya la obtención de imágenes de calidad suficiente para visualizar sin ambigüedad el implante y las fuentes ficticias  Capacitación del físico, que incluya la obtención de imágenes de calidad suficiente para visualizar sin ambigüedad el implante y las fuentes ficticias  Carga de trabajo moderada QA del hospital. Control mensual de la calidad de la imagen	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento
						Verificación de la calidad de la imagen y rechazo de la imagen por parte del técnico				
						Verificación de la calidad de la imagen por el dosimetrista previo a la localización y reconstrucción del implante				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
51.	PAC6.3.a	Errores en el registro y/o transferencia de los parámetros de las imágenes (distancia foco-placa, distancia foco-isocentro, ángulos de brazo del equipo de RX para localizar la fuente)	$F_M$	$C_M$ Se da crédito a que este SI ocurre solo en una de las sesiones de tratamiento de braqui	Alertas y/o impedimentos dados por el TPS durante la reconstrucción (precisión fuera de rango en la reconstrucción) Verificación de las imágenes frente a dimensiones conocidas de aplicadores y simuladores de fuente	$P_M$	$R_M$	Adoptar como práctica habitual un método de reconstrucción de terminado Métodos de reconstrucción que tecnológicamente minimizan las acciones humanas en el registro y transferencia de los parámetros de imagen (caja de reconstrucción, transferencia electrónica de datos) Capacitación del dosimetrista o el técnico, que incluya el mantener la integridad de todos los parámetros de la imagen en todo el proceso y sus verificaciones	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
									<p>Capacitación del físico, que incluya el mantener la integridad de todos parámetros de la imagen en todo el proceso y sus verificaciones</p> <p>Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento</p> <p>Carga de trabajo moderada</p>	



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>		P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>		
52.	PAC6.3.b	Errores en el registro y/o transferencia de los parámetros de las imágenes (distancia foco-placa, distancia foco-isocentro, ángulos de brazo del equipo de RX para localizar la fuente). Para los casos donde no se retira el implante en cada sesión de tratamiento, aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad		Alertas y/o impedimentos dados por el TPS durante la reconstrucción (precisión fuera de rango en la reconstrucción) Verificación de las imágenes frente a dimensiones conocidas de aplicadores y simuladores de fuente					Adoptar como práctica habitual un método de reconstrucción determinado Métodos de reconstrucción que tecnológicamente minimizan las acciones humanas en el registro y transferencia de los parámetros de imagen (caja de reconstrucción, transferencia electrónica de datos) Capacitación del dosimetrista o el técnico, que incluya el mantener la integridad de todos los parámetros de la imagen en todo el proceso y sus verificaciones	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
									<p>Capacitación del físico, que incluya el mantener la integridad de todos parámetros de la imagen en todo el proceso y sus verificaciones</p> <p>Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento</p> <p>Carga de trabajo moderada</p>	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
53.	PAC6.4.a	Reconstruir erróneamente la posición de los implantes a partir de las imágenes	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que este SI ocurre solo en una de las sesiones de tratamiento de braqui	C <sub>M</sub>	Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del dosimetrista o el técnico que incluye la interpretación de la reconstrucción por imagen de los implantes Carga de trabajo moderada Buena calidad de las imágenes	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>		P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>		
54.	PAC6.4.b	Error en la reconstrucción de la posición de los implantes a partir de las imágenes tomadas. Para los casos donde no se retira el implante en cada sesión de tratamiento, aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad	F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>	Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del dosimetrista o el técnico que incluye la interpretación de la reconstrucción por imagen de los implantes Carga de trabajo moderada Buena calidad de las imágenes	
55.	PAC6.5.a	Reconstruir erróneamente la posición de las fuentes ficticias a partir de las imágenes	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que este SI ocurre solo en una de las sesiones de tratamiento de braqui	C <sub>M</sub>	Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del dosimetrista o el técnico que incluye la interpretación de la reconstrucción por imagen de los implantes Carga de trabajo moderada Buena calidad de las imágenes	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
56.	PAC6.5.b	Error en la construcción de la posición de las fuentes ficticias a partir de las imágenes tomadas. Para los casos donde no se retira el implante en cada sesión de tratamiento, aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad. Es especialmente importante en caso de implantes intersticiales	F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>	Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>A</sub></b>	Capacitación del dosimetrista o el técnico que incluye la interpretación de la reconstrucción por imagen de los implantes Carga de trabajo moderada Buena calidad de las imágenes	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento.



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
58.	PAC6.6.b	Errores en la definición de los volúmenes de prescripción y órganos de riesgo a partir de las imágenes tomadas. Para los casos donde no se retira el implante en cada sesión de tratamiento, aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista que incluye el documentar e interpretar correctamente los volúmenes blanco y de los órganos de riesgo Carga de trabajo moderada Definición de puntos y volúmenes de interés a partir de protocolos o recomendaciones internacionales (puntos y volúmenes ICRU) Buena calidad de las imágenes	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_M$		$C_M$		$P_M$	$R_M$		
59.	PAC6.7.a	Cometer errores al ubicar los puntos de interés a partir de las imágenes (por ejemplo: puntos A y B, o puntos del trapecio linfático)		Se da crédito a que este SI ocurre solo en una de las sesiones de tratamiento de braqui		Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica			Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista, en la que se incluyan ejercicios sobre la ubicación de los puntos de interés a partir de las imágenes	
									Carga de trabajo moderada	
									Definición de puntos y volúmenes de interés a partir de protocolos o recomendaciones internacionales (puntos y volúmenes ICRU)	
									Buena calidad de las imágenes	



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
60.	PAC6.7.b	Errores en la ubicación de punto de Interés a partir de las imágenes tomadas (ejemplo: puntos A y B, puntos del trapecio linfático, etc.). Para los casos donde no se retira el implante en cada sesión de tratamiento, aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista, en la que se incluyan ejercicios sobre la ubicación de los puntos de interés a partir de las imágenes	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento	Buena calidad de las imágenes

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Planificación y optimización dosimétrica										
61.	PAC7.1	Transcribir erróneamente los datos de tratamiento de la intención terapéutica al TPS para planificar el tratamiento (por ejemplo, la dosis a administrar, las fracciones, los volúmenes a irradiar o proteger y técnica a emplear	F <sub>B</sub>	<p>Descripción de consecuencias</p> <p>C<sub>A</sub></p> <p>Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica</p> <p>Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico-médico diferente al que planificó el caso</p>	C	<p>Barreras de seguridad</p> <p>P<sub>M</sub></p> <p>R<sub>A</sub></p>	P	Riesgo	<p>Reductores de la frecuencia</p> <p>Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento</p> <p>Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista</p> <p>Carga de trabajo moderada</p>	<p>Reductores de consecuencias</p> <p>Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento</p>

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
62.	PAC7.2.a	Planificación hecha erróneamente sobre los datos de un paciente equivocado	F <sub>B</sub>	Se da crédito a pacientes de una misma localización y un mismo tipo de aplicador. Se da crédito a que este SI ocurre solo en una de las sesiones de tratamiento de braqui	C <sub>M</sub>	Verificación de los datos del paciente en las imágenes (ID) contra el Sistema de identificación del TPS con ID único	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	Carga de trabajo moderada	Revisión médica del paciente previo al tratamiento que puede detectar errores en la administración del tratamiento, o en las etapas previas

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
63.	PAC7.2.b	Planificación hecha erróneamente sobre los datos de un paciente equivocado. Para los casos donde no se retira el implante en cada sesión de tratamiento, aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad	F <sub>MB</sub>	Es verosímil confundir pacientes de una misma localización y un mismo tipo de aplicador. Estos errores pueden tener consecuencias altas, especialmente en los casos en que no se retira el implante tras cada sesión, en los casos de aplicaciones únicas, y en los casos en que la braquiterapia es la única modalidad que se aplica	C <sub>A</sub>	Verificación de los datos del paciente en las imágenes (ID) contra el Sistema de identificación del TPS con ID único	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_M$		$C_M$		$P_M$	$R_M$		
64.	PAC7.3.a	Error en la ubicación de los puntos de dosis para optimización (por ejemplo ubicación errónea de los puntos de dosis alrededor de un cilindro vaginal)		Se da crédito a que este SI ocurre solo en una de las sesiones de tratamiento de braqui		Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica			Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista, que incluya los métodos de optimización y cómo aplicarlos en el TPS disponible	
						Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico-médico diferente al que planificó el caso			Carga de trabajo moderada Procedimiento dosimétrico utilizado en el servicio, como parte del protocolo clínico existente	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_B$		$C_A$		$P_M$	$R_A$		
65.	PAC7.3.b	Cometer errores al ubicar los puntos de referencia para optimización (por ejemplo, errores de ubicación de los puntos de dosis alrededor de un cilindro vaginal). Este tipo de error es importante en los casos cuyo implante no se retira al final de cada sesión de tratamiento, así como en los casos de aplicación única y en los tratamientos de braquiterapia sola			<p><math>C_A</math></p> <p>Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica.</p> <p>Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico-médico diferente al que planificó el caso</p>			<p>Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista, que incluya los métodos de optimización y cómo aplicarlos en el TPS disponible</p> <p>Carga de trabajo moderada</p> <p>Procedimiento dosimétrico utilizado en el servicio, como parte del protocolo clínico existente</p>		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_M$		$C_M$		$P_M$	$R_M$		
66.	PAC7.4.a	Errores en la ubicación de los puntos de normalización		Se da crédito a que este SI ocurre solo en una de las sesiones de tratamiento de braqui		Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica			Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista, que incluya los métodos de optimización y cómo aplicarlos en el TPS disponible	
						Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico-médico diferente al que planificó el caso			Carga de trabajo moderada Procedimiento dosimétrico utilizado en el servicio, como parte del protocolo clínico existente	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>		P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>		
67.	PAC7.4.b	Cometer errores al ubicar los puntos de normalización. Este tipo de error es importante en los casos cuyo implante no se retira al final de cada sesión de tratamiento, así como en los casos de aplicación única y en los tratamientos de braquiterapia sola	F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>	Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista, que incluya los métodos de optimización y cómo aplicarlos en el TPS disponible	Reductores de consecuencias
						Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico-médico diferente al que planeó el caso			Carga de trabajo moderada Procedimiento dosimétrico utilizado en el servicio, como parte del protocolo clínico existente	



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_M$		$C_A$		$P_{MB}$	$R_M$		
68.	PAC7.5	Introducir un valor erróneo de la dosis total o del fraccionamiento, en el módulo de asignación de la prescripción del TPS (ejemplo por un lapsus)	$F_M$	Este error a pesar de que se da crédito a que ocurra en una sesión de tratamiento puede implicar errores groseros en las dosis de prescripción (ejemplo confundir dosis total como dosis por fracción, añadir un dígito a la dosis por fracción, etc.)	$C_A$	Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica	$P_{MB}$	$R_M$	Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento
						Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico-médico diferente al que planeó el caso			Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista en la introducción completa de los datos en el TPS, los errores que se pueden cometer y lecciones aprendidas	
						Barrera tecnológica de la unidad de tratamiento que impide aplicar un tratamiento cuando el tiempo de permanencia (dwell time) de al menos una posición supera un valor prefijado por el usuario			Carga de trabajo moderada	
						Experiencia del operador relativa a los tiempos ordi-				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias

narios de tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
69.	PAC7.6	Errores en el cálculo del tiempo de tratamiento (por ejemplo por un error del TPS)	$F_{MB}$	$C_A$	Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica	<p>Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica</p> <p>Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico-médico diferente al que planificó el caso</p> <p>Barrera tecnológica de la unidad de tratamiento que impide aplicar un tratamiento cuando el tiempo de permanencia (dwell time) de al menos una posición supera un valor prefijado por el usuario</p> <p>Experiencia del operador relativa a los tiempos ordinarios de tratamiento</p>	$P_{MB}$	$R_B$	Revisión del paciente en cada sesión de tratamiento	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						Comparación los parámetros básicos del tratamiento, tomados de la planificación efectuada por el TPS, con el plan corregido por el panel de control de la unidad de la máquina de tratamiento				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Registro transferencia de resultados de la planeación										
70.	PAC8.1.a	Error en el registro de los resultados de la planificación en el plan de tratamiento elaborado	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que este SI ocurre solo en una de las sesiones de tratamiento de braqui	C <sub>M</sub>	Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento	
						Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico-médico diferente al que planeó el caso			Capacitación del dosimetrista y utilizar correctamente los datos, los posibles errores y las lecciones aprendidas.	
						Comparación los parámetros básicos del tratamiento, tomados de la planificación efectuada por el TPS, con el plan corregido por el panel de control de la unidad de la máquina de tratamiento			Carga de trabajo moderada	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
71.	PAC8.1.b	Transferir erróneamente los resultados de la planificación a la hoja el plan de tratamiento. Este tipo de error es importante en para los casos cuyo im- plante no se retira al final de cada sesión de tratamiento, así como en los casos de aplicación única y en los tratamientos de braquiterapia sola	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento	Capacitación del dosimetrista y utilizar correctamente los datos, los posibles errores y las lecciones aprendidas
					Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico-médico diferente al que planificó el caso	Comparación los parámetros básicos del tratamiento, tomados de la planificación efectuada por el TPS, con el plan corregido por el panel de control de la unidad de la máquina de tratamiento			Carga de trabajo moderada	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
72.	PAC8.2.a	Error de transferencia de los resultados de la planificación (plan de tratamiento) desde el TPS al equipo de braquiterapia. (por vía electrónica)	F <sub>B</sub>	Se da crédito a que este SI ocurre solo en una de las sesiones de tratamiento de braqui	C <sub>M</sub>	El reporte de los parámetros básicos del tratamiento, derivados de la planificación en el TPS, es comparado con el plan corregido por el panel de control de la máquina de tratamiento	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	Carga de trabajo moderada QA del hospital. Control diario de la transferencia de datos desde el planificador al panel de control del equipo	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
73.	PAC8.2.b	Error de transferencia de los resultados de la planificación (plan de tratamiento) desde el TPS al equipo de braquiterapia. (por vía electrónica). Para los casos donde no se retira el implante en cada sesión de tratamiento, aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad	F <sub>MB</sub>		C <sub>A</sub>	Comparación los parámetros básicos del tratamiento, tomados de la planificación efectuada por el TPS, con el plan corregido por el panel de control de la unidad de la máquina de tratamiento	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	Carga de trabajo moderada QA del hospital. Control diario de la transferencia de datos desde el planificador al panel de control del equipo	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
74.	PAC8.3.a	Error de introducción, de forma manual, de los resultados de la planificación (plan de tratamiento) en el panel de control del equipo de braquiterapia	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que este SI ocurre solo en una de las sesiones de tratamiento de braqui	C <sub>M</sub>	Comparación los parámetros básicos del tratamiento, tomados de la planificación efectuada por el TPS, con el plan corregido por el panel de control de la unidad de la máquina de tratamiento	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	Carga de trabajo moderada Métodos de transferencia electrónica del plan de tratamiento	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
75.	PAC8.3.b	Error de introducción, de forma manual, de los resultados de la planificación (plan de tratamiento) en el panel de control del equipo de braquiterapia. Para los casos donde no se retira el implante en cada sesión de tratamiento, aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad	F <sub>MB</sub>		C <sub>A</sub>	El reporte de los parámetros básicos del tratamiento, derivados de la planificación en el TPS, es comparado con el plan corregido por el panel de control de la máquina de tratamiento	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	Carga de trabajo moderada Métodos de transferencia electrónica del plan de tratamiento	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Ejecución del tratamiento. Con consecuencia para los pacientes										
76.	PAC9.1.a	Llamar a paciente equivocado para tratamiento	F <sub>B</sub>	Se da crédito en aplicaciones de una misma localización y un mismo tipo de aplicador. Error en una sola aplicación	C <sub>M</sub>	La fotografía que se inserta en la hoja de tratamiento elabora el oncólogo-radioterapeuta al finalizar la prescripción clínica permite detectar este error El oncólogo-radioterapeuta(OR) entrega al paciente una tarjeta de identificación (TIP) al finalizar la prescripción clínica del tratamiento que permite detectar errores de identificación de paciente	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Ejecución quirúrgica del implante, toma de imagen y ejecución del tratamiento en una misma sala	
				Los datos de identidad del paciente (nombre, ID, Código) que se indican en la hoja de tratamiento que elabora el oncólogo-radioterapeuta al finalizar la prescripción clínica permiten detectar este error						

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
77.	PAC9.1.b	Llamar para tratamiento a paciente equivocado. Para aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad	F <sub>MB</sub>	Se da crédito en aplicaciones de una misma localización y un mismo tipo de aplicador	C <sub>A</sub>	La fotografía que se inserta en la hoja de tratamiento que elabora el oncólogo-radioterapeuta al finalizar la prescripción clínica permite detectar este error El oncólogo-radioterapeuta(OR) entrega al paciente una tarjeta de identificación (TIP) al finalizar la prescripción clínica del tratamiento que permite detectar errores de identificación de paciente Los datos de identidad del paciente (nombre, ID, Código) que se indican en la hoja de tratamiento que elabora el oncólogo-radioterapeuta al finalizar la prescripción clínica permiten detectar este error	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Ejecución quirúrgica del implante, toma de imagen y ejecución del tratamiento en una misma sala	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
78.	PAC9.2.a	Errores de importación de los datos del plan de tratamiento por el panel de control del equipo, debido a un tráfico de datos incorrecto por vía electrónica	F <sub>MB</sub>	Se da crédito a que sea un error en una sola aplicación	C <sub>M</sub>	Verificación de los datos importados por el Panel de control contra los reportados por el TPS que han sido registrados en el plan de tratamiento	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	QA del hospital. Control diario de la transferencia de datos desde el panelificador al panel de control del equipo	
79.	PAC9.2.b	Errores de importación de los datos del plan de tratamiento por el panel de control del equipo, debido a un tráfico de datos incorrecto por vía electrónica. Para aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad	F <sub>MB</sub>		C <sub>A</sub>	Verificación de los datos importados por el Panel de control contra los reportados por el TPS que han sido registrados en el plan de tratamiento	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	QA del hospital. Control diario de la transferencia de datos desde el panelificador al panel de control del equipo	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
80.	PAC9.3	Fallo en el temporizador que controla el tiempo de exposición	F <sub>MB</sub>	C <sub>A</sub>	Experiencia del operador relativa a los tiempos ordinarios de tratamiento	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	QA del hospital. Control diario de la exactitud y reproducibilidad del temporizador (cronómetro)	Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento	
					Temporizador redundante			QA del hospital. Control durante cada cambio de fuente del temporizador (exactitud, linealidad y reproducibilidad)		
81.	PAC9.4.a	Error al hacer corresponder el canal del equipo definido en el plan de tratamiento con el catéter correspondiente en el implante	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que ocurra en una sesión	C <sub>M</sub>	Verificación por parte del físico, de la correspondencia de los canales previo a la impartición del tratamiento. Para Implantes y aplicadores ginecológicos y bronquiales los canales están predeterminados	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	Procedimiento para la identificación y correspondencia canal catéter	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
82.	PAC9.4.b	Error al hacer corresponder el canal del equipo definido en el plan de tratamiento con el catéter correspondiente en el implante. Para aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	Verificación por parte del físico, de la correspondencia de los canales previo a la impartición del tratamiento. Para Implantes y aplicadores ginecológicos y bronquiales los canales están predeterminados	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Procedimiento para la identificación y correspondencia canal catéter		
83.	PAC9.5	Atascamiento de la fuente que le impide desplazarse y alcanzar la posición de exposición. Antes de iniciar el tratamiento	F <sub>B</sub>	C <sub>M</sub>	Señalización en el panel de control de la posición de la fuente y reporte de error por atascamiento. Detector de área que alerta al técnico de que la fuente no ha impartido el tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	QA del hospital. Control diario de la posición de la fuente. Programa de mantenimiento preventivo. Chequeo de cada catéter por el cable de chequeo con fuente simulada antes de iniciar el tratamiento		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
84.	PAC9.6	Desconectarse la fuente del cable de transferencia, al efectuar un tratamiento	F <sub>MB</sub>	Se considera conservadoramente que las CA se deben a que toda la dosis pudiera ser impartida en un solo punto para casos de un solo catéter	C <sub>A</sub>		P <sub>A</sub>	<b>R<sub>A</sub></b>	Programa de mantenimiento preventivo	Alarma en la consola por no retracción de la fuente Señalización del detector de área Procedimiento de emergencia para extraer la fuente del manualmente
85.	PAC9.7	Pérdida del suministro eléctrico de la red, que impide retornar la fuente al conenedor del equipo	F <sub>B</sub>		C <sub>M</sub>	Barrera tecnológica que garantiza el retorno de la fuente con la energía eléctrica de la Batería. Señalización en el panel de control	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	Señalización del detector de área Procedimiento de emergencia para extraer la fuente del manualmente Apagado del panel de control de pérdida de suministro eléctrico combinado con la señal de fuente expuesta del detector de área	



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
86.	PAC9.8.a	Omisión o ejecución incorrecta del plan de tratamiento resistente, tras una falla de alimentación eléctrica	F <sub>MB</sub>		C <sub>M</sub>	Barreras del equipo (la máquina genera un tratamiento que complementa al anterior)	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	Capacitación del dosimetrista y el físico Carga de trabajo moderada Reporte emitido por el panel de control del equipo para ejecutar el tratamiento faltante	Corrección del plan de tratamiento en aplicaciones sucesivas

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
87.	PAC9.8.b	Omisión o ejecución incorrecta del plan de tratamiento resistente, tras una falla de alimentación eléctrica. Para aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad	F <sub>MB</sub>	C <sub>A</sub>	Barreras del equipo (la máquina genera un tratamiento que complementa al anterior)	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del dosimetrista y el físico Carga de trabajo moderada Reporte emitido por el panel de control del equipo para ejecutar el tratamiento faltante		
88.	PAC9.9.a	Movimiento del paciente durante el tratamiento que puede implicar el movimiento del implante respecto a la posición fijada en la intención terapéutica	F <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	Fijación del implante. Ejemplo uso del CLAMP en implantes ginecológicos Sedación de pacientes cuando se requiere	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	Observación continua del paciente a través de ventana plomada o del monitor de TV del sistema de visualización y alerta con el sistema de intercomunicador	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
89.	PAC9.9.b	Movimiento del paciente durante el tratamiento que puede implicar el movimiento del implante respecto a la posición fijada en la intención terapéutica. Para aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	Fijación del implante. Ejemplo uso del CLAMP en implantes ginecológicos Sedación de pacientes cuando se requiere	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada	Observación continua del paciente a través de ventana plomada o del monitor de TV del sistema de visualización y alerta con el sistema de intercomunicador	
90.	PAC9.10.a	Posicionamiento incorrecto de la fuente por falla del equipo	F <sub>MB</sub>	Se da crédito a que ocurra en una sesión	C <sub>M</sub>	Barrera tecnológica que determina la posición de la fuente en cada posicionamiento y lo compara con el plan si existen diferencias interrumpe el tratamiento y envía señal al panel de control	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	QA del hospital. Control diario de la posición de la fuente Programa de mantenimiento preventivo	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
91.	PAC9.10. b	Posicionamiento incorrecto de la parada de la fuente por falla del equipo. Para aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad	F <sub>MB</sub>		C <sub>A</sub>	Barrera tecnológica que determina la posición de la fuente en cada posicionamiento y lo compara con el plan si existen diferencias interrumpe el tratamiento y envía señal al panel de control	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	QA del hospital. Control diario del posicionamiento de la fuente Programa de mantenimiento preventivo	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>		P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>			
92.	PAC9.11	Error al registrar los datos de la sesión diaria en la hoja de tratamiento	F <sub>M</sub>	Se da crédito al caso en que el error de registro implique reajuste del esquema de tratamiento para el resto de las sesiones de tratamiento	C <sub>A</sub>	Verificación de los datos importados por el Panel de control contra los reportados por el TPS que han sido registrados en el plan de tratamiento Evaluación del plan de tratamiento, por el médico y el físico previo a la siguiente sesión y/o durante la evaluación de la evolución clínica del paciente	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento Capacitación del operador Carga de trabajo moderada	
93.	PAC9.12	Atascamiento de la fuente, permaneciendo esta dentro de implantes intracavitarios o superficiales, tras finalizar el tratamiento	F <sub>B</sub>	Se da crédito a que ocurra en una sesión. Es relativamente rápido y sencillo aplicar el procedimiento de emergencia	C <sub>M</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>M</sub>	Chequeo de cada catéter por el cable de chequeo con fuente simulada antes de iniciar el tratamiento Alarma de atascamiento de fuente en el panel de control del equipo Programa de mantenimiento preventivo	Procedimiento de emergencia para extraer la fuente manualmente Corrección del plan de tratamiento en aplicaciones sucesivas Señalización del detector de área

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
94.	PAC9.13	Atascarse la fuente permaneciendo dentro de un implante intrastical, tras finalizar el tratamiento	F <sub>MB</sub>	Se considera que son necesarios procedimientos quirúrgicos para lograr retirar la fuente del paciente	C <sub>A</sub>		P <sub>A</sub>	<b>R<sub>A</sub></b>	Chequeo de cada catéter por el cable de chequeo con fuente simulada antes de iniciar el tratamiento Alarma de atascamiento de fuente en el panel de control del equipo Programa de mantenimiento preventivo	Procedimiento de emergencia para extraer la fuente del manualmente Corrección del plan de aplicaciones sucesivas Señalización del detector de área
95.	PAC9.14	Atascamiento de la fuente tras finalizar el tratamiento, permaneciendo fuera del paciente y del blindaje	F <sub>B</sub>		C <sub>M</sub>		P <sub>A</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	Chequeo de cada catéter por el cable de chequeo con fuente simulada antes de iniciar el tratamiento Alarma de atascamiento de fuente en el panel de control del equipo Programa de mantenimiento preventivo	Procedimiento de emergencia para extraer la fuente del manualmente Corrección del plan de tratamiento en aplicaciones sucesivas Señalización del detector de área

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>A</sub>		
96.	PAC9.15	Desconectarse la fuente del cable de transferencia, permaneciendo en un implante intracavitario o superficial, tras finalizar el tratamiento							Programa de mantenimiento preventivo.	Alarma en el panel de control que reporta que diferencias entre el motor de paso y el par óptico durante la retracción de la fuente Barrera tecnológica. Detector de radiación incorporado al equipo. Ejemplo marca GMMAMED Señalización del detector de área Procedimiento de emergencia para extraer la fuente del manualmente

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
97.	PAC9.16	Desconectarse la fuente del cable de transferencia, permaneciendo en un implante intersticial, tras finalizar el tratamiento	F <sub>MB</sub>	Se considera que son necesarios procedimientos quirúrgicos para lograr retirar la fuente del paciente	C <sub>A</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>A</sub>	Programa de mantenimiento preventivo	Alarma en el panel de control que reporta que diferencias entre el motor de paso y el par óptico durante la retracción de la fuente Barrera tecnológica. Detector de radiación incorporado al equipo. Ejemplo marca GMMAMED Señalización del detector de área Procedimiento de emergencia para extraer la fuente del manualmente que contemple las condiciones materiales para retirar el implante intersticial en el la propia sala de tratamiento



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_B$		$C_M$		$P_A$	$R_M$		
98.	PAC9.17	Desacople de la fuente del cable quedando en la sala de tratamiento fuera de su blindaje							Programa de mantenimiento preventivo	Alarma en el panel de control que reporta que diferencias entre el motor de paso y el par óptico durante la retracción de la fuente  Barrera tecnológica. Detector de radiación incorporado al equipo. Ejemplo marca GMMAMED  Señalización del detector de área  Procedimiento de emergencia para extraer la fuente del manualmente

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
99.	PAC9.18	Variación inesperada en la posición del aplicador durante sesiones de tratamiento sucesivas, en aquellos pacientes a los cuales no se indica retirar el mismo	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que ocurra en una sesión	C <sub>M</sub>	Verificación mediante la imagen de la posición del implante previo a cada sesión de tratamiento. Comparación y corrección con respecto a imágenes anteriores	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Uso de medios de fijación eficientes del implante respecto al paciente	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
100.	PAC9.19	Desacople de los tubos de transferencia durante el tratamiento.	F <sub>B</sub>	Se afecta solo la defensa en profundidad provocando la ocurrencia de otros SI ya evaluados. Ejemplo atascamiento de la fuente y variación de la posición de la fuente	C <sub>B</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>M</sub>	Información al paciente	Observación continua del paciente a través de ventana plomada o del monitor de TV del sistema de visualización y alerta con el sistema de intercomunicador
Ejecución del tratamiento. Con consecuencia para los trabajadores										
101.	POE9.1	Desconexión del cable con la fuente, del equipo, durante el tratamiento	F <sub>MB</sub>	Dosis anómala para el personal del servicio	C <sub>M</sub>	Visualización del paciente durante el tratamiento. Monitor de TV	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación técnica	QA del hospital. Simulaciones de emergencias, anualmente
						Procedimiento de actuación por parte del técnico en casos de emergencias				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>M</sub>		P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>		
102.	POE9.2	Pérdida del suministro eléctrico de la red que impide retornar la fuente al con-tenedor del equipo	F <sub>B</sub>	Dosis anómala para el personal del servicio	C <sub>M</sub>	Barrera tecnológica que garantiza el retorno de la fuente con la energía eléctrica de la Batería. Señalización en el panel de control	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del operador	QA del hospital. Simulación de emergencias, anualmente
						Detector de área del local que alerta de que la fuente no se ha retraído a la posición de blindaje			QA del hospital. Verificación diaria del Sistema de alimentación del equipo por baterías	
						Procedimiento de actuación por parte del técnico en casos de emergencias				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_M$		$C_M$		$P_B$	$R_M$		
103.	POE9.3	Intento de entrada imprevista del POE a la sala de tratamiento durante la irradiación de un paciente		Dosis anómala para el personal del servicio		Indicador luminoso de que la fuente está en posición de tratamiento. Este indicador debe estar colocado a la entrada de la sala de tratamientos			Capacitación del operador en las actuaciones del plan de emergencia	
						Interrupción en la puerta para retornar la fuente a la posición de blindaje			QA del hospital. Verificación diarias de los sistemas de seguridad	
						Detector de área del local que alerte de que la fuente no se ha retraído a la posición de blindaje				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_{MB}$		$C_M$		$P_{MB}$	$R_B$		
104.	POE9.4	Intento de entrada imprevista del POE a la sala de tratamiento, con la fuente fuera de su alojamiento blindado y no en el interior del paciente		Dosis anómala para el personal del servicio		Indicador luminoso de que la fuente está en posición de tratamiento. Este indicador debe estar colocado a la entrada de la sala de tratamientos			Capacitación del operador en las actuaciones del plan de emergencia	
						Interruptor en la puerta para retornar la fuente a la posición de blindaje				
						Detector de área del local que alerte de que la fuente no se ha retraído a la posición de blindaje				
						QA del hospital. Verificación diaria de los sistemas de seguridad				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>	C <sub>M</sub>		P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>		
105.	POE9.5	Atascamiento de la fuente, permaniendo esta dentro de im-plantas intracavitarios o superficiales, tras finalizar el tratamiento		Dosis anómala para el personal del servicio	Indicador luminoso de que la fuente está en posición de tratamiento. Este indicador debe estar colocado a la entrada de la sala de tratamientos			Capacitación del operador en las actuaciones del plan de emergencia	Procedimiento de actuación por parte del técnico en casos de emergencias
					Señalización en el panel de control de la posición de la fuente y reporte de error por atascamiento				
					Detector de área del local que alerte de que la fuente no se ha retraído a la posición de blindaje				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_{MB}$	$C_M$		$P_B$	$R_M$		
106.	POE9.6	Atascamiento de la fuente, permaneciendo esta dentro de implan-tes intersticiales, tras finalizar el tratamiento	Dosis anómala para el personal del servicio	Indicador luminoso de que la fuente está en posición de tratamiento. Este indicador debe estar colocado a la entrada de la sala de tratamientos				Capacitación del operador en las actuaciones del plan de emergencia	Procedimiento de actuación por parte del técnico en casos de emergencias
			Señalización en el panel de control de la posición de la fuente y reporte de error por atascamiento						
					Detector de área del local que alerte de que la fuente no se ha retraído a la posición de blindaje				



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>	C <sub>M</sub>		P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>		
107.	POE9.7	Atascamiento de la fuente tras finalizar el tratamiento, permaneciendo fuera del paciente y del blindaje		Dosis anómala para el personal del servicio	Indicador luminoso de que la fuente está en posición de tratamiento. Este indicador debe estar colocado a la entrada de la sala de tratamientos			Capacitación del operador en las actuaciones del plan de emergencia	Procedimiento de actuación por parte del técnico en casos de emergencias
					Señalización en el panel de control de la posición de la fuente y reporte de error por atascamiento				
					Detector de área del local que alerte de que la fuente no se ha retraído a la posición de blindaje				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
108.	POE9.8	Desacople de la fuente del cable permaneciendo esta, dentro de implantantes intracavitarios o superficiales, tras finalizar el tratamiento	F <sub>B</sub>	Dosis que pudieran alcanzar el umbral de efectos deterministas que involucra a varios operarios. Se da crédito a que la fuente permanezca inadvertidamente durante varios días dentro del implante sin que sea detectado el accidente.	C <sub>A</sub>	Indicador luminoso de que la fuente está en posición de tratamiento. Este indicador debe estar colocado a la entrada de la sala de tratamientos Detector de área del local que alerte de que la fuente no se ha retraído a la posición de blindaje	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>A</sub></b>	Capacitación del operador en las actuaciones del plan de emergencia	Procedimiento de actuación por parte del técnico en casos de emergencias
109.	POE9.9	Desacople de la fuente del cable permaneciendo esta, dentro de implantantes intersticiales, tras finalizar el tratamiento	F <sub>MB</sub>	Dosis que pudieran alcanzar el umbral de efectos deterministas que involucra a varios operarios. Se da crédito a que la fuente permanezca inadvertidamente durante varios días dentro del implante sin que sea detectado el	C <sub>A</sub>	Indicador luminoso de que la fuente está en posición de tratamiento. Este indicador debe estar colocado a la entrada de la sala de tratamientos Detector de área del local que alerte de que la fuente no se ha retraído a la posición de blindaje	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>M</sub></b>	Capacitación del operador en las actuaciones del plan de emergencia	Procedimiento de actuación por parte del técnico en casos de emergencias

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
				accidente						

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_B$		$C_A$		$P_M$	$R_A$		
110.	POE9.10	Desacople de la fuente del cable quedando en la sala de tratamiento fuera de su blindaje		Dosis que podrían alcanzar el umbral de efectos deterministas que involucra a varios operarios. Se da crédito a que la fuente permanezca inadvertidamente fuera del blindaje en la sala durante varios días sin que sea detectado el accidente		Indicador luminoso de que la fuente está en posición de tratamiento. Este indicador debe estar colocado a la entrada de la sala de tratamientos Detector de área del local que alerte de que la fuente no se ha retraído a la posición de blindaje			Capacitación del operador en las actuaciones del plan de emergencia	Procedimiento de actuación por parte del técnico en casos de emergencias

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
		Ejecución del tratamiento. Con consecuencia para el público								
111.	PUB9.1	Intento de entrada imprevista de un miembro del público a la sala de tratamiento durante la irradiación de un paciente	F <sub>M</sub>	Dosis anómala para el público. No se da crédito a que sea una estancia prolongada de la persona en el interior de la sala	C <sub>M</sub>	Advertencia del técnico radioterapeuta en cuarto de control. La ubicación del cuarto de control junto a la entrada a la sala de tratamiento permite al técnico radioterapeuta controlar el acceso imprevisto a la sala de tratamiento durante la irradiación de la máquina	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Acceso prohibido por la señalización de zona	
						Indicador luminoso de que la fuente está en posición de tratamiento. Este indicador debe estar colocado a la entrada de la sala de tratamientos				
						Interruptor en la puerta para retornar la fuente a la posición de blindaje				
						Señal del detector de área				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
112.	PUB9.2	Intento de entrada imprevista de un miembro del público a la sala de tratamiento, con la fuente fuera de su alojamiento blindado y no en el interior del paciente	F <sub>B</sub>	Dosis anómala para el público. No se da crédito a que sea una estancia prolongada de la persona en el interior de la sala	C <sub>M</sub>	Advertencia del técnico radioterapeuta en cuarto de control. La ubicación del cuarto de control junto a la entrada a la sala de tratamiento permite al técnico radioterapeuta controlar el acceso imprevisto a la sala de tratamiento durante la irradiación de la máquina	P <sub>MB</sub>	<b>R<sub>B</sub></b>	Acceso prohibido por la señalización de zona	
						Indicador luminoso de que la fuente está en posición de tratamiento. Este indicador debe estar colocado a la entrada de la sala de tratamientos				
						Interruptor en la puerta para retornar la fuente a la posición de blindaje				
						Señal del detector de área				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
113.	PUB9.3	Desacople de la fuente del cable permaneciendo esta, dentro del paciente, tras finalizar el tratamiento	F <sub>B</sub>	Dosis que podrían alcanzar el umbral de efectos determinísticos y puede involucrar muchos miembros del público con peligro para sus vidas. Especialmente si el paciente entre una sesión de tratamiento y otra es retornado a una sala de hospitalización con otros pacientes y acompañantes.	C <sub>A</sub>	Detector de área del local que alerta de que la fuente no se ha retraído a la posición de blindaje Monitoreo redundante del paciente utilizando un detector portátil de radiación	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>A</sub></b>		
114.	PUB9.4	Perdida o extravío de una fuente gastada almacenada temporalmente en el hospital	F <sub>B</sub>	Dosis que podrían alcanzar el umbral de efectos determinísticos y puede involucrar muchos miembros del público con peligro para sus vidas	C <sub>MA</sub>	Barreras de seguridad física del local de almacenamiento, cerradura, control de acceso	P <sub>M</sub>	<b>R<sub>A</sub></b>	Devolución al suministrador de las fuentes gastadas en el plazo mas breve posible	Inventario de fuentes. Mensual

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
133	PUB10.2	Iniciar irradiación con un miembro del público dentro de la sala de tratamiento inadvertidamente	FB		CM		PA	<b>RM</b>	Carga de trabajo moderada	Parada de emergencia en cuarto de control. En el cuarto de control existe un botón de parada de emergencia que puede ser accionado por el técnico radioterapeuta (TR) para detener la irradiación en caso necesario



## III.2. ANÁLISIS DETALLADO DE SUCESOS DE RIESGO ALTO: SEGUNDO CRIBADO

### III.2.1. Secuencias con riesgo alto y consecuencias muy altas (muy graves)

#### III.2.1.1. Con consecuencia para los pacientes

*Cometer un error en el certificado del fabricante de la fuente. (PACI.3)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calibración de la fuente durante la puesta en servicio y comparación del resultado con el valor de tasa de kerma que consta en el certificado. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Verificación de los resultados de la calibración, de manera independiente redundante, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico</li> <li>➤ Adquisición solo a proveedores reconocidos</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pruebas de control de calidad. Chequeo mensual de la intensidad de la fuente (tasa de kerma)</li> <li>➤ Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento.</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

*Producirse un fallo en la reproducibilidad en el posicionamiento de la fuente. (PACI.7)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verificación que realizan el físico y el electromédico durante la Instalación de la fuente. (Auto radiografía o Regla de chequeo) (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Durante las pruebas de puesta en servicio se verifica de la posición de la fuente mediante la Auto radiografía y Regla de chequeo (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>

Criterio	Análisis
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico</li> <li>➤ Capacitación del electromédico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pruebas de control de calidad. Medición de la posición de la fuente mensualmente.</li> <li>➤ Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

*Producirse un fallo en la reproducibilidad en el tiempo de parada de la fuente. (PAC1.8)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Durante las pruebas de puesta en servicio se verifica la reproducibilidad del temporizador (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Existencia de un temporizador redundante que bloquea el equipo en caso de fallas de reproducibilidad en el tiempo del posicionamiento de la fuente (barrera tipo 1 = 32 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico</li> <li>➤ Capacitación del electromédico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pruebas de control de calidad. Verificación del temporizador, trimestral</li> <li>➤ Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

*Cometer un error de calibración de la cámara y electrómetro (en el laboratorio de patrones de dosimetría). (PAC2.1)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calibración de la fuente durante la puesta en servicio y comparación del resultado con el valor de tasa de kerma</li> </ul>

Criterio	Análisis
	<p>que consta en el certificado. (barrera tipo 4 = 4 pts)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verificación de los resultados de la calibración, de manera independiente redundante, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 \cdot p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico</li> <li>➤ Sistema de QA del laboratorio secundario de calibración.</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento.</li> <li>➤ Auditoria externa de la dosimetría del servicio con equipamiento diferente.</li> <li>➤ QA del hospital. Verificación del sistema dosimétrico</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

*Cometer un error al utilizar el certificado de calibración (error de lectura del coeficiente de calibración, confusión de  $N_k$  con  $ND$ ,  $w$ ,  $P_o$  y  $T_o$ ). (PAC2.2)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calibración de la fuente durante la puesta en servicio y comparación del resultado con el valor de tasa de kerma que consta en el certificado. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Verificación de los resultados de la calibración, de manera independiente redundante, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 \cdot p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento</li> <li>➤ Auditoria externa de la dosimetría del servicio con equipamiento diferente</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces

Criterio	Análisis
	las barreras existentes

*Cometer un error de interpretación de las cifras decimales del temporizador del equipo de braquiterapia y/o electrómetro, durante la calibración de la fuente. (PAC2.4)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calibración de la fuente durante la puesta en servicio y comparación del resultado con el valor de tasa de kerma que consta en el certificado. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Verificación de los resultados de la calibración, de manera independiente redundante, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 \cdot p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Auditoria externa de la dosimetría del servicio con equipamiento diferente.</li> <li>➤ Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

*Utilizar valores incorrectos de decaimiento de la fuente. (PAC2.5)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calibración de la fuente durante la puesta en servicio y comparación del resultado con el valor de tasa de kerma que consta en el certificado. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Verificación de los resultados de la calibración, de manera independiente redundante, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 \cdot p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Auditoria externa de la dosimetría del servicio con equi-</li> </ul>

Criterio	Análisis
	<p>pamiento diferente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

*Cometer un error en la determinación de la tasa de kerma en aire en condiciones de referencia. (PAC2.7)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calibración de la fuente durante la puesta en servicio y comparación del resultado con el valor de tasa de kerma que consta en el certificado. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Verificación de los resultados de la calibración, de manera independiente redundante, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 \cdot p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico</li> <li>➤ Uso de protocolos de calibración reconocidos internacionalmente</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Auditoria externa de la dosimetría del servicio con equipamiento diferente</li> <li>➤ Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

*Generar tablas con datos erróneos para la planificación del tratamiento (tabla de decaimiento de la intensidad de la fuente). Este suceso se refiere a planificaciones de tratamiento manuales sin TPS. (PAC2.10)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión redundante de las tablas para cálculos manuales, realizada por otro físico médico (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul>

Criterio	Análisis
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El reporte de los parámetros básicos del tratamiento, derivados de la planificación manual, es comparado con el plan corregido por el panel de control de la máquina de tratamiento. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

*Dejar incompleta la puesta en servicio de los equipos de imagen (por ej.: errores en las escalas de densidad y geométricas de las imágenes de CT). (PAC2.11)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>La barrera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comparar las imágenes obtenidas con maniquí de dimensiones y densidad conocidos antes del uso clínico del equipo (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Esta barrera no es suficientemente robusta como para estimar una probabilidad de fallo menor y por tanto, no se puede reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ QA del hospital. Pruebas establecidas al equipo de imagen utilizado.</li> <li>➤ Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	<p>Barreras adicionales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Efectuar una revisión de los resultados de la calibración de las escalas de densidad y geométrica. Esta revisión debería ser redundante e independiente, a efectuar por parte de otro físico médico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul>
A4 - Conclusiones	Para reducir el riesgo de “alto” a “medio” ( $R_M$ ), es necesario incluir una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Elaborar plantillas (template) incorrectas para la retroproyección que serán usadas para la reconstrucción de las coordenadas de los implantes. (PAC2.19)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pruebas para verificar la adecuada elaboración de las plantillas de retroproyección, durante la puesta en servicio del TPS. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del dosimetrista o el técnico, que incluya la preparación correcta de plantillas de retroproyección para la reconstrucción de imágenes</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

*Modificar erróneamente los parámetros críticos del equipo al hacer una reparación (ejemplo indicador de posición de la fuente, temporizador, etc.). (PAC3.1)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Registro de actividades de mantenimiento del equipo que detalle los trabajos realizados. Incluye la firma del físico aceptando su conocimiento al respecto (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Pruebas de aceptación del equipo por parte del físico inmediatamente posterior a un mantenimiento. Incluye el registro de aceptación para uso clínico firmado por el físico. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procedimientos de trabajo del electromédico. Verificación previa a la entrega del equipo</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión médica del paciente en cada sesión de trata-</li> </ul>

Criterio	Análisis
	miento. ➤ QA del hospital. Pruebas mensuales al equipo de tratamiento
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

### III.2.1.2. Con consecuencias para el público

*Producirse una pérdida o extravío de una fuente gastada almacenada temporalmente en el hospital. (PUB9.4)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	La barrera: ➤ Barreras de seguridad física del local de almacenamiento, cerradura, control de acceso (barrera tipo 1 = 32 pts) Esta barrera se considera lo bastante robusta ( $p_1 \geq 32$ ), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de frecuencia:</i> ➤ Devolución al suministrador de las fuentes gastadas en el plazo más breve posible <i>Reductores de consecuencias:</i> ➤ Inventario de fuentes: mensual
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

### III.2.2. Secuencias con riesgo alto y consecuencias altas (graves)

#### III.2.2.1. Con consecuencias para los pacientes

*Cometer un error al registrar los datos administrativos del paciente que provoca que un paciente sea tratado cuando éste fue sometido a un proceso de radioterapia en el pasado. (PAC4.1)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	Las barreras: ➤ Sistema informatizado que utiliza bases de datos sobre pacientes tratados con radioterapia que impide registrar a algún paciente sin los datos necesarios para su adecuado seguimiento (barrera tipo 2 = 16 pts) ➤ Revisión del registro de historia clínica del paciente por



Criterio	Análisis
	parte del médico durante la evaluación clínica del paciente (barrera tipo 4 = 4 pts)
	Estas barreras se consideran lo bastante robustas ( $p_1 * p_2 \geq 32$ ), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

*Omitir los órganos de riesgo al transcribir los datos de la prescripción clínica a la hoja de tratamiento. (PAC4.2)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En la etapa de ejecución quirúrgica del implante el oncólogo radioterapeuta y el físico verifican la prescripción y pueden detectar el error. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Utilización de las imágenes para la localización y reconstrucción geométrica de las coordenadas del implante, por parte del dosimetrista o el físico médico. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “baja” a “muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existencia de protocolos clínicos</li> <li>➤ Capacitación del médico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

*Registrar por error un valor de dosis total de tratamiento, dosis por fracción o fraccionamiento diferente al valor prescrito en la hoja de tratamiento. (PAC4.3)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En la etapa de planificación dosimétrica el dosimetrista o el fisico-médico (FM) calcula el tiempo de tratamiento introduciendo en el software dos de los tres valores de dosis prescrito, verificando la consistencia entre los mismos, con lo que podría detectar este error (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del fisico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un fisico-médico diferente al que planificó el caso (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “baja” a “muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existencia de protocolos clínicos</li> <li>➤ Capacitación del médico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

*Cometer un error en la colocación de las fuentes ficticias. Este tipo de error es importante en los casos cuyo implante no se retira al final de cada sesión de tratamiento, así como en los casos de aplicación única y en los tratamientos de braquiterapia sola. (PAC5.3.b)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Utilización de las imágenes para la localización y reconstrucción geométrica de las coordenadas del implante, por parte del dosimetrista o el fisico médico. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del fisico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto”</p>

	a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del médico, que incluya el reconocimiento de posibles errores en la colocación de fuentes y lecciones aprendidas</li> <li>➤ Capacitación del físico y el dosimetrista, que incluya la detección de errores en la colocación de las fuentes ficticias mediante la imagen y las lecciones aprendidas</li> <li>➤ Existencias de protocolos clínicos</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 – Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

*Cometer errores en la obtención de las imágenes:*

- *error en el método de reconstrucción elegido (semiortogonal, ortogonal, etc.);*
  - *colocación incorrecta del arco al realizar placas semiortogonales;*
  - *error en la angulación de las películas radiográficas con respecto a 0 y 90°*
- para los casos de aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad. (PAC6.1.b)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verificación de las imágenes frente a dimensiones conocidas de aplicadores y simuladores de fuente. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Alertas y/o impedimentos dados por el TPS durante la reconstrucción (precisión fuera de rango en la reconstrucción) (barrera tipo 2 = 16 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico, que incluyan los métodos de reconstrucción de imágenes y los posibles errores con los parámetros de las mismas</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> <li>➤ Puesta en servicio del sistema de adquisición de imágenes, verificación de las escalas geométricas y calidad de imagen</li> <li>➤ Aspectos tecnológicos de los equipos asociados al método de reconstrucción (enganches del arco o el puente para técnica semi-ortogonal y reporte automático de los parámetros en técnica ortogonal)</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ QA del hospital. Pruebas establecidas al equipo de imagen utilizado</li> <li>➤ Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento</li> </ul>

---

A3 - Barreras y reductores adicionales

A4 – Conclusiones No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

---

*Cometer errores en el registro y/o transferencia de los parámetros de las imágenes (distancia foco-placa, distancia foco-isocentro, ángulos de brazo del equipo de RX para localizar la fuente) para los casos donde no se retira el implante en cada sesión de tratamiento, aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad. (PAC6.3.b)*

---

Criterio Análisis

---

A1 - Robustez de las barreras existentes

Las barreras:

- Alertas y/o impedimentos dados por el TPS durante la reconstrucción (precisión fuera de rango en la reconstrucción) (barrera tipo 2 = 16 pts)
- Verificación de las imágenes frente a dimensiones conocidas de aplicadores y simuladores de fuente. (barrera tipo 4 = 4 pts)

Estas barreras se consideran lo bastante robustas ( $p_1 * p_2 > 64$ ), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” ( $R_M$ )

A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes

*Reductores de frecuencia:*

- Adoptar como práctica habitual un método de reconstrucción determinado
- Métodos de reconstrucción que tecnológicamente minimizan las acciones humanas en el registro y transferencia de los parámetros de imagen (caja de reconstrucción, transferencia electrónica de datos)
- Capacitación del dosimetrista o el técnico, que incluya el mantener la integridad de todos parámetros de la imagen en todo el proceso y sus verificaciones
- Capacitación del físico, que incluya el mantener la integridad de todos parámetros de la imagen en todo el proceso y sus verificaciones
- Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento
- Carga de trabajo moderada

Existen más de tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “media” a “baja”, esto permite reducir el nivel de riesgo de “medio” a “bajo” ( $R_B$ )

*Reductores de consecuencias:*

- Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento

A3 - Barreras y reductores adicionales

A4 - Conclusiones No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes y/o los reductores de frecuencia

---

*Cometer un error en la reconstrucción de la posición de los implantes a partir de las imágenes tomadas, para los casos donde no se retira el implante en cada sesión de tratamiento, aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad. (PAC6.4.b)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>La barrera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Esta barrera no es suficientemente robusta para reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>).</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del dosimetrista o el técnico que incluya la interpretación de la reconstrucción por imagen de los implantes</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> <li>➤ Buena calidad de las imágenes</li> </ul> <p>Existen más de tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “baja” a “muy baja”, esto permite reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras y reductores de frecuencia existentes

*Cometer un error en la reconstrucción de la posición de las fuentes ficticias a partir de las imágenes tomadas, para los casos donde no se retira el implante en cada sesión de tratamiento, aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad. Es especialmente importante en caso de implantes intersticiales. (PAC6.5.b)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>La barrera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Esta barrera no es suficientemente robusta para reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del dosimetrista o el técnico que incluya la interpretación de la reconstrucción por imagen de los implantes</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> <li>➤ Buena calidad de las imágenes</li> </ul> <p>Existen más de tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “baja” a “muy baja”,</p>

---

esto permite reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (R<sub>M</sub>)

A3 - Barreras y reductores adicionales

A4 - Conclusiones No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces los reductores de frecuencia

---

*Cometer errores en la definición de los volúmenes de prescripción y órganos de riesgo a partir de las imágenes tomadas, para los casos donde no se retira el implante en cada sesión de tratamiento, aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad. (PAC6.6.b)*

---

Criterio	Análisis
----------	----------

---

A1 - Robustez de las barreras existentes	La barrera: <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li></ul> Esta barrera no es suficientemente robusta para reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (R <sub>M</sub> )
--	--

A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de frecuencia:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista que incluya el documentar e interpretar correctamente los volúmenes blanco y de los órganos de riesgo</li><li>➤ Carga de trabajo moderada</li><li>➤ Definición de puntos y volúmenes de interés a partir de protocolos o recomendaciones internacionales (puntos y volúmenes ICRU)</li><li>➤ Buena calidad de las imágenes</li></ul> Existen más de tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “baja” a “muy baja”, esto permite reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (R <sub>M</sub> )
---	---

A3 - Barreras y reductores adicionales

A4 - Conclusiones No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces los reductores de frecuencia

---

*Cometer errores en la ubicación de punto de interés a partir de las imágenes tomadas (ejemplo: puntos A y B, puntos del trapecio linfático, etc.) para los casos donde no se retira el implante en cada sesión de tratamiento, aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad. (PAC6.7.b)*

---

Criterio	Análisis
----------	----------

---

A1 - Robustez de las barreras existentes	La barrera: <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas</li></ul>
--	--

---

Criterio	Análisis
	anteriores a la etapa de planificación dosimétrica. (barrera tipo 3 = 8 pts) Esta barrera no es suficientemente robusta para reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista que incluya el documentar e interpretar correctamente los volúmenes blanco y de los órganos de riesgo</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> <li>➤ Definición de puntos y volúmenes de interés a partir de protocolos o recomendaciones internacionales (puntos y volúmenes ICRU)</li> <li>➤ Buena calidad de las imágenes</li> </ul> <p>Existen más de tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “baja” a “muy baja”, esto permite reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces los reductores de frecuencia

*Transcribir erróneamente los datos de tratamiento de la intención terapéutica al TPS para planificar el tratamiento (por ejemplo, la dosis a administrar, las fracciones, los volúmenes a irradiar o proteger y la técnica a emplear). (PAC7.1)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico-médico diferente al que planificó el caso (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento</li> <li>➤ Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista.</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p>Existen más de tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “baja” a “muy baja”</p> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p>

Criterio	Análisis
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión médica del paciente en cada sesión de tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes y/o los reductores de frecuencia

*Cometer errores al ubicar los puntos de referencia para optimización (por ejemplo, errores de ubicación de los puntos de dosis alrededor de un cilindro vaginal). Este tipo de error es importante en los casos cuyo implante no se retira al final de cada sesión de tratamiento, así como en los casos de aplicación única y en los tratamientos de braquiterapia sola. (PAC7.3.b)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico-médico diferente al que planificó el caso(barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 \cdot p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista, que incluya los métodos de optimización y cómo aplicarlos en el TPS disponible</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> <li>➤ Procedimiento dosimétrico utilizado en el servicio, como parte del protocolo clínico existente</li> </ul> <p>Existen más de tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “baja” a “muy baja”</p>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes y/o los reductores de frecuencia

*Cometer errores al ubicar los puntos de normalización. Este tipo de error es importante en los casos cuyo implante no se retira al final de cada sesión de tratamiento, así como en los casos de aplicación única y en los tratamientos de braquiterapia sola. (PAC7.4.b)*



Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación conjunta del plan de tratamiento por parte del radiooncólogo y del físico médico. En esta evaluación se puede detectar cualquier secuencia iniciada en las etapas anteriores a la etapa de planificación dosimétrica. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Verificación de los cálculos resultantes de la planificación dosimétrica del tratamiento, mediante cálculo independiente por un físico-médico diferente al que planificó el caso (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista, que incluya los métodos de optimización y cómo aplicarlos en el TPS disponible</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> <li>➤ Procedimiento dosimétrico utilizado en el servicio, como parte del protocolo clínico existente</li> </ul> <p>Existen más de tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “baja” a “muy baja”</p>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes y/o los reductores de frecuencia

*Cometer un error al hacer corresponder el canal del equipo definido en el plan de tratamiento con el catéter correspondiente en el implante. Para aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad. (PAC9.4.b)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>La barrera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verificación Redundante, por parte del físico, de la correspondencia de los canales previo a la impartición del tratamiento. Para Implantes y aplicadores ginecológicos y bronquiales los canales están predeterminados. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Esta barrera no es suficientemente robusta para reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procedimiento para la identificación y correspondencia canal catéter</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> <li>➤ Capacitación del técnico y el físico</li> </ul> <p>Existen más de tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “baja” a “muy baja”,</p>

---

esto permite reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” ( $R_M$ )

A3 - Barreras y reductores adicionales

A4 - Conclusiones No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces la barrera y los reductores de frecuencia existentes

---

*Desconectarse la fuente del cable de transferencia, al efectuar un tratamiento. (PAC9.6)*

---

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	No tiene barreras
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de frecuencia:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Programa de mantenimiento preventivo</li></ul> <i>Reductores de consecuencias:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Alarma en la consola por no retracción de la fuente</li><li>➤ Señalización del detector de área</li><li>➤ Procedimiento de emergencia para extraer la fuente del manualmente</li></ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No es posible reducir el riesgo a menos que se logre reducir las consecuencias del suceso del suceso de “alta” a “media”. Esto demuestra la importancia de los reductores de consecuencia como elementos del principio de defensa en profundidad

---

*Moverse el paciente durante el tratamiento que puede implicar el movimiento del implante respecto a la posición fijada en la intención terapéutica. Para aplicaciones únicas y/o tratamientos de braqui como única modalidad. (PAC9.9.b)*

---

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	Las barreras: <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Fijación del implante. Ejemplo uso del CLAMP en implantes ginecológicos (barrera tipo 1 = 32 pts)</li><li>➤ Sedación de pacientes cuando se requiere (barrera tipo 1 = 32 pts)</li></ul> Estas barreras se consideran lo bastante robustas ( $p_1 * p_2 > 64$ ), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de frecuencia:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Capacitación del dosimetrista y el físico</li><li>➤ Carga de trabajo moderada</li></ul> <i>Reductores de consecuencias:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Visualización de los movimientos del paciente por parte del técnico y accionamiento del botón de parada del</li></ul>

---

Criterio	Análisis
	equipo
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras y los reductores existentes

*Cometer un error al registrar los datos de la sesión diaria en la hoja de tratamiento. (PAC9.11)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verificación de los datos importados por el Panel de control contra los reportados por el TPS que han sido registrados en el plan de tratamiento.(barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Evaluación del plan de tratamiento, por el médico y el físico previo a la siguiente sesión y/o durante la evaluación de la evolución clínica del paciente.(barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, esto NO PERMITE reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento</li> <li>➤ Capacitación del operador</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p>Existen más de tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “media” a “baja”, esto permite reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes y los reductores de frecuencia

*Atascarse la fuente permaneciendo dentro de un implante intersticial, tras finalizar el tratamiento. (PAC9.13)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	No tiene barreras

Criterio	Análisis
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Chequeo de cada catéter por el cable de chequeo con fuente simulada antes de iniciar el tratamiento</li> <li>➤ Programa de mantenimiento preventivo</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procedimiento de emergencia para extraer la fuente del manualmente</li> <li>➤ Corrección del plan de tratamiento en aplicaciones sucesivas</li> <li>➤ Señalización del detector de área</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No es posible reducir el riesgo a menos que se logre reducir las consecuencias del suceso del suceso de “alta” a “media”. Esto demuestra la importancia de los reductores de consecuencia como elementos del principio de defensa en profundidad

*Desconectarse la fuente del cable de transferencia, permaneciendo en un implante intracavitario o superficial, tras finalizar el tratamiento. (PAC9.15)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	No tiene barreras
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Programa de mantenimiento preventivo</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alarma en el panel de control que reporta que diferencias entre el motor de paso y el par óptico durante la retracción de la fuente</li> <li>➤ Señal del detector de radiación incorporado al equipo. Ejemplo marca GAMMAMED</li> <li>➤ Señalización del detector de área</li> <li>➤ Procedimiento de emergencia para extraer la fuente del manualmente</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No es posible reducir el riesgo a menos que se logre reducir las consecuencias del suceso del suceso de “alta” a “media”. Esto demuestra la importancia de los reductores de consecuencia como elementos del principio de defensa en profundidad

*Desconectarse la fuente del cable de transferencia, permaneciendo en un implante intersticial, tras finalizar el tratamiento. (PAC9.16)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barre-	No tiene barreras

Criterio	Análisis
ras existentes	
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Programa de mantenimiento preventivo</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alarma en el panel de control que reporta que diferencias entre el motor de paso y el par óptico durante la retracción de la fuente</li> <li>➤ Barrera tecnológica. Detector de radiación incorporado al equipo. Ejemplo marca GAMMAMED</li> <li>➤ Señalización del detector de área</li> <li>➤ Procedimiento de emergencia para extraer la fuente del manualmente</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No es posible reducir el riesgo a menos que se logre reducir las consecuencias del suceso de “alta” a “media”. Esto demuestra la importancia de los reductores de consecuencia como elementos del principio de defensa en profundidad

### III.2.2.2. Con consecuencias para el personal ocupacionalmente expuesto

*Atascarse la fuente durante el cambio o carga de la misma. (POE1.1)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procedimiento de cambio de fuentes en correspondencia con las recomendaciones del fabricante. Utilización de un dosímetro portátil con alarma sonora. (barrera tipo 2 = 16 pts)</li> <li>➤ Detector estacionario de tasa de dosis, señalización sonora que indica que la fuente se ha quedado expuesta. (barrera tipo 2 = 16 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación de los electromédicos</li> <li>➤ Adquisición solo a proveedores reconocidos</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procedimiento de emergencia para casos de atascamiento que incluya la observación visual, control de tasa de dosis ambiental, barrera de entrada</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

*Desacoplarse la fuente del cable permaneciendo ésta, dentro de implantes intracavitarios o superficiales, tras finalizar el tratamiento. (POE9.8)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Indicador luminoso de que la fuente está en posición de tratamiento. Este indicador debe estar colocado a la entrada de la sala de tratamientos (barrera tipo 2 = 16 pts)</li> <li>➤ Detector de área del local que alerte de que la fuente no se ha retraído a la posición de blindaje (barrera tipo 2 = 16 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del operador en las actuaciones del plan de emergencia</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procedimiento de actuación por parte del técnico en casos de emergencias</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

*Desacoplarse la fuente del cable quedando fuera de su blindaje en la sala de tratamiento. (POE9.10)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Indicador luminoso de que la fuente está en posición de tratamiento. Este indicador debe estar colocado a la entrada de la sala de tratamientos (barrera tipo 2 = 16 pts)</li> <li>➤ Detector de área del local que alerte de que la fuente no se ha retraído a la posición de blindaje (barrera tipo 2 = 16 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del operador en las actuaciones del plan de emergencia</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procedimiento de actuación por parte del técnico en casos de emergencias</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	

Criterio	Análisis
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

### III.2.2.3. Con consecuencias para el público

*Desacoplarse la fuente del cable permaneciendo esta, dentro del paciente, tras finalizar el tratamiento. (PUB9.3)*

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Detector de área del local que alerte de que la fuente no se ha retraído a la posición de blindaje (barrera tipo 2 = 16 pts)</li> <li>➤ Monitoreo redundante del paciente utilizando un detector portátil de radiación. (barrera tipo 2 = 16 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales aparte de mantener eficaces las barreras existentes

**APÉNDICE IV. BRAQUITERAPIA DE BAJA TASA DE DOSIS Y DE IMPLANTES PERMANENTES**

**IV.1. APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGO: PRIMER CRIBADO**

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Diseño y fabricación de fuentes y aplicadores e instalaciones. Con consecuencias para el paciente										
1.	PAC1.1	Diseño inadecuado de los aplicadores o con defectos de fabricación	F <sub>B</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado un valor erróneo de la tasa de dosis o la irradiación de tejido sano que afecta a todos los pacientes que se tratan	C <sub>MA</sub>	Durante las pruebas de aceptación y puesta en servicio se realizan las radiografías de los aplicadores para verificar la integridad física de los mismos	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Adquisición a proveedor reconocido	
						Durante la ejecución quirúrgica del implante el médico revisa el estado de los aplicadores y su comprueba que los mismos se ajusten a la intención terapéutica del tratamiento			Incluir un procedimiento de aceptación en el programa de garantía de calidad	
						Utilización de los imágenes del paciente (que incluyen el implante y las fuentes ficticias) para localizar y reconstruir geométricamente el implante, por parte del dosime-				



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						trista o del fisico médico Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del fisico				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>MB</sub>		C <sub>MA</sub>		P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>		
2.	PAC1.2	Suministrar fuentes con defectos de fabricación, los cuales afectarían a la distribución de dosis de los tratamientos	F <sub>MB</sub>	La ocurrencia de este SI conduciría a anisotropía anormal o a una distribución de dosis diferente a la prevista	C <sub>MA</sub>	Durante las pruebas de aceptación y puesta en servicio se realizan mediciones destinadas a verificar curvas de isodosis y/o tasa de dosis	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Adquisición a proveedor reconocido	
						Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico			Incluir un procedimiento de aceptación en el programa de garantía de calidad	
						Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planificación			Control de calidad del fabricante: solicitar al fabricante resultados del control de calidad	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
3.	PAC1.3	Suministro de fuentes con defectos de fabricación que afectan la hermeticidad de la misma	F <sub>MB</sub>	La ocurrencia de este SI conduciría a anisotropía anormal o a una distribución de dosis diferente a la prevista afectando el tratamiento de múltiples pacientes. No se consideran desviaciones de dosis mayores de un 15%	C <sub>A</sub>	Durante las pruebas de aceptación y puesta en servicio se realizan mediciones de contaminación superficial en las fuentes que serán utilizadas clínicamente	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Adquisición a proveedor reconocido Incluir un procedimiento de aceptación en el programa de garantía de calidad Control de calidad del fabricante: solicitar al fabricante resultados del control de calidad	Pruebas de aceptación y puesta en servicio. Control de fuga y contaminación: frotis periódicos destinados a verificar fisuras y probables fugas

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Diseño y fabricación de fuentes y aplicadores e instalaciones. Con consecuencias para el trabajador										
4.	POE1.1	Blindaje inadecuado del almacén de resguardo de fuentes	F <sub>MB</sub>		C <sub>M</sub>	Puesta en servicio de la instalación, medición de niveles de radiación en el almacén y áreas circundantes	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Calculo de blindaje del almacén	Levantamiento periódico de niveles de radiación en el almacén y áreas circundantes
5.	POE1.2	Blindaje inadecuado del cuarto de tratamiento	F <sub>B</sub>		C <sub>M</sub>	Puesta en servicio de la instalación, medición de niveles de radiación en cuarto de tratamiento y áreas circundantes previo a su uso clínico	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Calculo de blindaje del almacén	Levantamiento periódico de niveles de radiación en cuarto de tratamiento y áreas circundantes
6.	POE1.3	Deficiencias de blindaje o carencia de medios para la manipulación de las fuentes en el local de preparación	F <sub>B</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado sobre irradiación del POE.	C <sub>M</sub>	Control de aceptación para verificar el blindaje de los medios utilizados en la manipulación de fuentes, mediante el monitoreo de los mismos	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Adquisición a proveedor reconocido	Control radiológico periódico del local de preparación de fuentes utilizando un detector portátil
				Medición de niveles de radiación en el local de preparación de fuentes y los carros contenedores, durante la preparación de las fuentes para la administración de los tra-						

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						tamientos, utilizando un equipo fijo o portátil con alarma sonora				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
7.	POE1.4	Deficiencias de blindaje o carencia de carros transportadores de fuentes	F <sub>B</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado la sobre irradiación del POE, sobre irradiación del paciente o público si están presentes	C <sub>M</sub>	Control de aceptación para verificar el blindaje de los carros utilizados en la transportación de fuentes, mediante el monitoreo de los mismos Medición de niveles de radiación en el local de preparación de fuentes y los carros contenedores, durante la preparación de las fuentes para la administración de los tratamientos, utilizando un equipo fijo o portátil con alarma sonora	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Adquisición a proveedor reconocido	Control radiológico periódico del local de preparación de fuentes utilizando un detector portátil
Diseño y fabricación de fuentes y aplicadores e instalaciones. Con consecuencias para el público										
8.	PUB1.1	Blindaje inadecuado del almacén de resguardo de fuentes	F <sub>MB</sub>		C <sub>M</sub>	Puesta en servicio de la instalación, medición de niveles de radiación en el almacén y áreas circundantes	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Calculo de blindaje del almacén	Levantamiento periódico de niveles de radiación en el almacén y áreas circundantes
9.	PUB1.2	Blindaje inadecuado del cuarto de tratamiento	F <sub>M</sub>		C <sub>M</sub>	Puesta en servicio de la instalación, medición de niveles de radiación en cuarto de	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Calculo de blindaje del almacén	Levantamiento periódico de niveles de radiación en cuarto de

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						tratamiento y áreas circundantes previo a su uso clínico				tratamiento y áreas circundantes

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_M$		$C_M$		$P_M$	$R_M$		
10.	PUB1.3	Deficiencias de blindaje o carencia de carros transportadores de fuentes	$F_M$	La ocurrencia de este SI daría como resultado sobre irradiación a miembros del público	$C_M$	Control de aceptación para verificar el blindaje de los carros utilizados en la transportación de fuentes, medición de fuentes, medición del monitoreo de los mismos	$P_M$	$R_M$		
						Medición de niveles de radiación en el local de preparación de fuentes y los carros contenedores, durante la preparación de las fuentes para la administración de los tratamientos, utilizando un equipo fijo o portátil con alarma sonora				



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
11.	PAC2.1	Suministro de fuentes equivocadas por el proveedor	F <sub>B</sub>	Un error de este tipo daría como resultado una dosis diferente a la prescrita (sobre o sub dosis) a todos los pacientes que sean tratados con esas fuentes	C <sub>MA</sub>	Durante la aceptación de la fuente se verifica el No de Serie de la fuente del certificado contra el No de serie estampado en la fuente	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Procedimiento de control en el despacho de la fuente en fábrica	Pruebas de control de calidad. Chequeo mensual de la intensidad de la fuente (tasa de kerma)
						Durante la aceptación de la fuente se verifica el No del contenedor y se compara este con los documentos que contienen los datos de las fuentes ubicadas en cada contenedor			Adquisición solo a proveedores reconocidos	Control médico durante el tratamiento
						Durante las pruebas de puesta en servicio se realiza la calibración de la fuente y se comparan los resultados de esta contra el valor de tasa de kerma reportado en el certificado				
						Verificación redundante de los resultados de la calibración, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias

métrico

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>MA</sub>		P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>		
12.	PAC2.2	Error en el certificado del fabricante de la fuente	F <sub>B</sub>	Si la diferencia es grande, puede dar lugar a dosis de tratamiento muy diferentes, afectando a muchos pacientes. Las consecuencias sólo pueden producirse si se llegan a aplicar los valores del certificado sin comprobarlo	C <sub>MA</sub>	Durante las pruebas de puesta en servicio se realiza la calibración de la fuente y se compara los resultados de esta contra el valor de tasa de kerma reportado en el certificado	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del físico	Pruebas de control de calidad. Chequeo mensual de la intensidad de la fuente (tasa de kerma)
						Verificación redun- dante de los resultados de la calibración, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico			Adquisición solo a proveedores reconocidos	Control médico durante el tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>MA</sub>		P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>		
13.	PAC2.3	Error al separar las fuentes en desuso de las restantes	F <sub>B</sub>	Un error de este tipo daría como resultado la aplicación de fuentes en desuso a un paciente, una dosis suministrada diferente a la de cálculo y prescripción (sobre o sub dosis) en los órganos de interés o de riesgo o (sobre o sub-dosis o contaminación) a todos los pacientes que sean tratados con estas fuentes	C <sub>MA</sub>	Durante la aceptación de la fuente se verifica el No de Serie de la fuente del certificado contra el No de serie estampado en la fuente	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Procedimiento del servicio para separar las fuentes en desuso e informar de ello al personal	Inventario mensual de fuentes que son usadas
						Durante la aceptación de la fuente se verifica el No del contenedor y se compara este con los documentos que contienen los datos de las fuentes ubicadas en cada contenedor			Gestión de fuentes que no se usan	
						Durante las pruebas de puesta en servicio se realiza la calibración de la fuente y se comparan los resultados de esta contra el valor de tasa de kerma reportado en el certificado				
						Durante la preparación de las fuentes que serán utilizadas en la ejecución del tratamiento el técnico verifica que los datos de la fuente que utilizará se corresponden con la				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias

planificación realizada

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_{MB}$		$C_{MA}$		$P_M$	$R_A$		
14.	PAC2.4	Error de calibración del activímetro o cámara de ionización (en el laboratorio de patrones de dosimetría)	$F_{MB}$	La ocurrencia de este SI daría como resultado que la determinación de actividad o tasa de kerma erróneamente y en consecuencia, el cálculo de dosis obtenido sea diferente al prescrito (sobre o sub dosis), para todos los pacientes que se tratan mientras no se corrija el problema	$C_{MA}$	Durante las pruebas de puesta en servicio se realiza la calibración de la fuente y se compara los resultados de esta contra el valor de tasa de kerma reportado en el certificado	$P_M$	$R_A$	Capacitación del físico	Control médico durante el tratamiento
						Verificación redun- dante de los resultados de la calibración, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico			Sistema de QA del laboratorio secundario de calibración	Auditoria externa a la entidad. Con equipamiento diferente QA del hospital. Verificación del sistema dosimétrico

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>MA</sub>		P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>		
15.	PAC2.5	Error al utilizar el certificado de calibración (error de lectura del coeficiente de calibración, confusión de Nk con ND, w, Po y To)	F <sub>B</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado que la determinación de actividad o tasa de kerma erróneamente y en consecuencia, el cálculo de dosis obtenido sea diferente al prescrito (sobre o sub dosis), para todos los pacientes que se traten mientras no se corrija el problema	C <sub>MA</sub>	Durante las pruebas de puesta en servicio se realiza la calibración de la fuente y se compara los resultados de esta contra el valor de tasa de kerma reportado en el certificado	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del físico	Control médico durante el tratamiento
						Verificación redunda- dante de los resultados de la calibración, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico				Auditoria externa a la entidad. Con equipamiento diferente
16.	PAC2.6	Utilización de valores incorrectos de decaimiento de la fuente	F <sub>MB</sub>		C <sub>MA</sub>	Durante las pruebas de puesta en servicio se realiza la calibración de la fuente y se compara los resultados de esta contra el valor de tasa de kerma reportado en el certificado	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del físico	Auditoria externa a la entidad. Con equipamiento diferente
						Verificación redunda- dante de los resultados de la calibración, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico				Control médico durante el tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_{MB}$		$C_{MA}$		$P_M$	$R_A$		
17.	PAC2.7	Adquisición de aplicadores y accesorios con defectos de fabricación (dimensiones geométricas del aplicador, observaciones, etc.)	$F_{MB}$		$C_{MA}$	Durante las pruebas de puesta en servicio se realiza la verificación y calibración de los accesorios	$P_M$	$R_A$	Capacitación del físico	QA del hospital, verificación de los aplicadores anualmente
18.	PAC2.8	Error en la determinación de la tasa de kerma en aire en condiciones de referencia	$F_B$		$C_{MA}$	Verificación redunda-nte de los aplicadores por otro físico médico y por el radioterapeuta	$P_M$	$R_A$	Adquisición solo a proveedores reconocidos	Control médico durante el tratamiento
						Durante las pruebas de puesta en servicio se realiza la calibración para los resultados de esta contra el valor de tasa de kerma reportado en el certificado			Capacitación del físico	Auditoria externa a la entidad. Con equipamiento diferente
						Verificación redunda-nte, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico, de los resultados de la calibración			Uso de protocolos de calibración reconocidos internacionalmente	Control médico durante el tratamiento



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
19.	PAC2.9	Cometer un error al utilizar registros deficientes o poco claros (ej. tasa de kerma en aire en condiciones de referencia), cuyos valores se introducen al TPS	F <sub>B</sub>		C <sub>MA</sub>	Pruebas de puesta en servicio del TPS. Revisión redundante por otro físico de los datos introducidos al TPS Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico	Verificación anual de la base de datos del TPS como parte del programa de QA Control médico durante el tratamiento
20.	PAC2.10	Generar datos incorrectos para la planificación del tratamiento (tabla de decaimiento de la intensidad de la fuente). Este suceso se refiere sólo a planificaciones de tratamiento manuales sin TPS	F <sub>B</sub>		C <sub>MA</sub>	Revisión redundante de las tablas para cálculos manuales, realizada por otro físico médico	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del físico	Control médico durante el tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Aceptación y validación del sistema de cálculo y/o planeación (TPS)										
21.	PAC2.11	Ingreso de datos erróneos al TPS, actividad de las fuentes en unidades incorrectas o diferentes a las requeridas por el sistema de planificación de tratamientos	F <sub>B</sub>	Un error de este tipo da como resultado que el cálculo de dosis obtenido sea diferente a la dosis prescrita (sobre o sub dosis)	C <sub>MA</sub>	Pruebas de puesta en servicio del TPS. Revisión redundante por otro físico de los datos introducidos al TPS Verificación de la tasa de dosis en puntos situados alrededor de la fuente, obtenida del TPS, frente a valores publicados Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planificación	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Unificación de unidades de actividad de todas las fuentes del servicio: utilizar las mismas unidades que las requeridas por el TPS para evitar error al hacer la conversión de unidades	A2- Control de calidad periódico del TPS. Según el protocolo de QA existente en la entidad

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_{MB}$		$C_{MA}$		$P_{MB}$	$R_M$		
22.	PAC2.12	Error al introducir el periodo de semi-desintegración de la fuente en el TPS	$F_{MB}$	Un error de este tipo da como resultado que el cálculo de dosis obtenido sea diferente a la dosis prescrita (sobre o sub dosis)	$C_{MA}$	Pruebas de puesta en servicio del TPS. Revisión redundante por otro físico de los datos introducidos al TPS Verificación de la tasa de dosis en puntos situados alrededor de la fuente, obtenida del TPS, frente a valores publicados Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planificación	$P_{MB}$	$R_M$		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
23.	PAC2.13	Cometer un error al introducir la función radial en el planificador	F <sub>MB</sub>		C <sub>MA</sub>	Pruebas de aceptación y puesta en servicio del TPS. Revisión redundante por otro físico de los datos introducidos al TPS	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico	Control médico durante el tratamiento
						Verificación de la tasa de dosis en puntos situados alrededor de la fuente, obtenida del TPS, frente a valores publicados				Verificación anual de la base de datos del TPS como parte del programa de QA
24.	PAC2.14	Cometer un error al introducir la función de anisotropía en el planificador	F <sub>MB</sub>		C <sub>MA</sub>	Pruebas de aceptación y puesta en servicio del TPS. Revisión redundante por otro físico de los datos introducidos al TPS	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Capacitación del físico	Control médico durante el tratamiento
						Verificación de la tasa de dosis en puntos situados alrededor de la fuente, obtenida del TPS, frente a valores publicados				Verificación anual de la base de datos del TPS como parte del programa de QA
						Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico				
						Evaluación del plan de tratamiento por parte				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						del médico y del físico				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_{MB}$		$C_{MA}$		$P_B$	$R_M$		
25.	PAC2.15	Fallo del TPS al calcular los valores de la función geométrica a partir de la fórmula	$F_{MB}$		$C_{MA}$	Verificación de la tasa de dosis en puntos situados alrededor de la fuente, obtenida del TPS, frente a valores publicados Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planificación	$P_B$	$R_M$	Capacitación del físico	Control médico durante el tratamiento.
										Verificación anual de la base de datos del TPS como parte del programa de QA

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_{MB}$		$C_{MA}$		$P_B$	$R_M$		
26.	PAC2.16	Fallo del TPS al generar los valores de los términos de las matrices de dosis	$F_{MB}$		$C_{MA}$	<p>Verificación de la tasa de dosis en puntos situados alrededor de la fuente, obtenida del TPS, frente a valores publicados</p> <p>Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico</p> <p>Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planificación</p>			Capacitación del físico	Control médico durante el tratamiento
									Capacitación del dosimetrista que incluye la utilización correcta del TPS	Verificación anual de la base de datos del TPS como parte del programa de QA

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
27.	PAC2.17	Dejar incompleta la puesta en servicio de los equipos de imagen (lo que daría lugar a errores en las escalas de densidad y geométricas en el CT, por ejemplo)	F <sub>B</sub>	<p>Aceptación y puesta en servicio del equipo de adquisición de imágenes</p> <p>C<sub>MA</sub></p>	<p>Comparar las imágenes obtenidas con má-niquí de dimensiones y densidad conocidos antes del uso clínico del equipo</p>	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	<p>Capacitación del físico</p>	<p>QA del hospital. Pruebas establecidas al equipo de imagen utilizado Control médico durante el tratamiento</p>	



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Registro del paciente										
28.	PAC4.1	Error al registrar los datos administrativos del paciente. Se omite verificar los datos administrativos del paciente, o el paciente omite manifestar que fue sometido a un proceso de radioterapia en el pasado	F <sub>B</sub>	Un error de este tipo da como resultado la pérdida de las posibilidades de seguimiento, efectos radio-biológicos inesperados cuando la zona tratada es la misma o una zona vecina, así como otras consecuencias de tipo administrativo	C <sub>A</sub>	Sistema informatizado que utiliza una base de datos, que no permiten registrar a un paciente, si no se dispone de los datos necesarios para su seguimiento Revisión del registro de Historia clínica que se realiza para verificar que el paciente no ha recibido tratamientos anteriores	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>		
						Durante la Consulta del médico para la evaluación clínica del paciente se puede detectar estos errores				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Intención terapéutica										
29.	PAC4.2	Omitir indicar en la hoja de tratamiento órganos de riesgo (OAR) definidos durante la prescripción clínica del tratamiento	F <sub>M</sub>		C <sub>A</sub>	En la etapa de ejecución quirúrgica del implante el oncólogo radioterapeuta y el físico verifican la prescripción y pueden detectar el error	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Existencia de protocolos clínicos	Control médico durante el tratamiento
						Utilización de las imágenes del paciente (que incluyen el implante y las fuentes ficticias) para localizar y reconstruir geométricamente el implante, por parte del dosimetrista o del físico médico			Capacitación del médico	
						Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
30.	PAC4.3	Registrar en la hoja de tratamiento un valor erróneo de dosis total de tratamiento, dosis por fracción o fraccionamiento, diferente del valor prescrito	F <sub>M</sub>		C <sub>A</sub>	En la etapa de planificación dosimétrica el fisiodosimetrista o el fisio-co-médico (FM) calcula el tiempo de tratamiento introduciendo en el software dos de los tres valores de dosis prescrito, verificando la consistencia entre los mismos, con lo que podría detectar este error	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Existencia de protocolos clínicos	Control médico durante el tratamiento.
						Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico			Capacitación del médico	
						Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planificación				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_M$		$C_A$		$P_{MB}$	$R_M$		
31.	PAC4.4	Registrar un valor erróneo de dosis que no debe sobrepasarse en los órganos de riesgo, asignado por el médico, u omitir dicho valor	$F_M$		$C_A$	Utilización de las imágenes del paciente (que incluyen el implante y las fuentes ficticias) para localizar y reconstruir geométricamente el implante, por parte del dosimetrista o del físico médico			Existencia de protocolos clínicos	Control médico durante el tratamiento
						En la etapa de planificación dosimétrica el dosimetrista o el físico-médico (FM) evalúa la distribución de dosis, con lo que podría detectar este error			Capacitación del médico	
						Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico				
						Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planifi-				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias

cación

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Ejecución quirúrgica del implante										
32.	PAC5.1	Llamar para hacer la ejecución quirúrgica del implante a paciente erróneo	F <sub>B</sub>	<p>C<sub>A</sub></p> <p>La fotografía que se inserta en la hoja de tratamiento que elabora el oncólogo-radioterapeuta al finalizar la prescripción clínica permite detectar este error</p> <p>El oncólogo-radioterapeuta(OR) entrega al paciente una tarjeta de identificación (TIP) al finalizar la prescripción clínica del tratamiento que permite detectar errores de identificación de paciente</p> <p>Los datos de identidad del paciente (nombre, ID, Código) que se indican en la hoja de tratamiento que elabora el oncólogo-radioterapeuta al finalizar la prescripción clínica permiten detectar este error</p>			P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Carga de trabajo moderada	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>		P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>		
33.	PAC5.2.	Seleccionar erróneamente los implantes que serán utilizados o su posición en el paciente, lo cual provoca desplazamiento del implante	F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>	Utilización de las imágenes del paciente (que incluyen el implante y las fuentes ficticias) para localizar y reconstruir geométricamente el implante, por parte del dosimetrista o del físico médico	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del médico, que incluya el reconocimiento de posibles errores en la colocación de fuentes y lecciones aprendidas	
						Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico			Capacitación del físico y el dosimetrista, que incluya la detección de errores en la colocación de las fuentes ficticias mediante la imagen y las lecciones aprendidas	Existencias de protocolos clínicos

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_{MB}$	$C_A$			$P_B$	$R_M$		
34.	PAC5.3	Error al intentar colocar Aplicadores en mal estado físico	$F_{MB}$	La ocurrencia de este SI daría como resultado una distribución de dosis diferente a la prevista, una sobre irradiación de órganos de riesgo (ej.: sobredosis en recto y vejiga por falta de blindajes en un aplicador tipo Fletcher)	$C_A$	Inspección visual directa del aplicador al momento de la ejecución del implante, realizada por parte del médico y el personal de enfermería Durante el proceso de Localización y Reconstrucción del implante el técnico o el físico utilizan las imágenes de colocación del implante y pueden detectar este error Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico	$P_B$	$R_M$	Adquisición a proveedor reconocido  Sistema de QA del hospital. Radiografías de los aplicadores  Capacitación del médico, que incluya el reconocimiento de posibles errores en la colocación de fuentes y lecciones aprendidas Utilizar un método de esterilización acorde al tipo de aplicador (autoclave, gas u otro)	Reductores de consecuencias



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>		P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>			
35.	PAC5.4	Colocar erróneamente las fuentes ficticias	F <sub>B</sub>	C <sub>A</sub>	Utilización de las imágenes del paciente (que incluyen el implante y las fuentes ficticias) para localizar y reconstruir geométricamente el implante, por parte del dosimetrista o del físico médico	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>		Capacitación del médico, que incluya el reconocimiento de posibles errores en la colocación de fuentes y lecciones aprendidas	
					Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico				Capacitación del físico y el dosimetrista, que incluya la detección de errores en la colocación de las fuentes ficticias mediante la imagen y las lecciones aprendidas	
									Procedimiento para la toma de imágenes, colocación e identificación de las fuentes ficticias en dependencia del tipo de aplicador	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Localización y reconstrucción geométrica. Adquisición de imágenes para verificación y localización										
36.	PAC6.1	Errores en la obtención de las imágenes debido a: - error en el método de reconstrucción elegido (semiorogonal ortogonal, etc). - colocación incorrecta del arco al realizar placas semiortogonales - error en la angulación de las películas radiográficas con respecto a 0 y 90°	F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>	Verificación de las imágenes frente a dimensiones conocidas de aplicadores y simuladores de fuente	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del físico, que incluyan los métodos de reconstrucción de imágenes y los posibles errores con los parámetros de las mismas Carga de trabajo moderada Puesta en servicio del sistema de adquisición de imágenes, verificación de las escalas geométricas y calidad de imagen	QA del hospital. Pruebas establecidas al equipo de imagen utilizado
						Alertas y/o impedimentos dados por el TPS durante la reconstrucción (precisión fuera de rango en la reconstrucción)				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
37.	PAC6.2	Mala calidad de la imagen que no permite la correcta visualización del implante y de las fuentes ficticias. Imagen radiográfica inadecuada debido a la falta de información necesaria para el tratamiento, tal como marcadores de estructuras de riesgo, fiduciaros, aplicadores, etc.	F <sub>M</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado una dosis diferente a la de cálculo y prescripción (sobre o subdosis) en los órganos de interés o de riesgo	C <sub>A</sub>	QA del hospital. Control diario de la calidad de la imagen Verificación de la calidad de la imagen y rechazo de la imagen por parte del técnico Verificación de la calidad de la imagen por el dosimetrista previo a la localización y reconstrucción del implante Alertas y/o impedimentos dados por el TPS durante la reconstrucción (precisión fuera de rango en la reconstrucción)	P <sub>MB</sub>	R <sub>M</sub>	Protocolización de los procedimientos radiográfico para la obtención de las imágenes	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_M$		$C_A$		$P_M$	$R_A$		
38.	PAC6.3	Errores en el registro y/o transferencia de los parámetros de las imágenes (distancia foco-placa, distancia foco-isocentro, ángulos de brazo del equipo de RX para localizar la fuente)	$F_M$		$C_A$	Verificación de las imágenes frente a dimensiones conocidas de aplicadores y simuladores de fuente Alertas y/o impedimentos dados por el TPS durante la reconstrucción (precisión fuera de rango en la reconstrucción)	$P_M$	$R_A$	Adoptar como práctica habitual un método de reconstrucción determinado Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento Capacitación del dosimetrista o el técnico, que incluya el mantener la integridad de todos parámetros de la imagen en todo el proceso y sus verificaciones Carga de trabajo moderada	Reductores de consecuencias

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Localización y reconstrucción geométrica. Reconstrucción de los implantes										
39.	PAC6.4.	Cometer errores al reconstruir las coordenadas la posición de los implantes a partir de las imágenes, que afecten a la localización de los puntos de referencia	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que este SI ocurre solo en una de las sesiones de tratamiento de braqui	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del dosimetrista o el técnico que incluya la interpretación de la reconstrucción por imagen de los implantes. Carga de trabajo moderada	
40.	PAC6.5	Cometer errores al reconstruir las coordenadas de la posición de las fuentes ficticias en el TPS a partir de las imágenes	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que este SI ocurre solo en una de las sesiones de tratamiento de braqui	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Buena calidad de las imágenes Capacitación del dosimetrista o el técnico que incluya la interpretación de la reconstrucción por imagen de los implantes Carga de trabajo moderada	Buena calidad de las imágenes

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Localización y reconstrucción geométrica. Definición de volúmenes y puntos de interés										
41.	PAC6.6	Cometer errores en la delineación de los volúmenes prescritos y órganos de riesgo en el TPS a partir de las imágenes tomadas	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que este SI ocurre solo en una de las sesiones de tratamiento de braqui	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista que incluye el documentar e interpretar correctamente los volúmenes blanco y de los órganos de riesgo	
									Carga de trabajo moderada	
									Definición de puntos y volúmenes de interés a partir de protocolos o recomendaciones internacionales puntos y volúmenes ICRU)	
									Buena calidad de las imágenes	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
42.	PAC6.7	Ubicar erróneamente alguno de los puntos de interés a partir de las imágenes (ejemplo: puntos A y B, puntos del trapecio linfático, etc.)	F <sub>M</sub>	Se da crédito a que este SI ocurre solo en una de las sesiones de tratamiento de braqui	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista, en la que se incluyan ejercicios sobre la ubicación de los puntos de interés a partir de las imágenes Carga de trabajo moderada Definición de puntos y volúmenes de interés a partir de protocolos o recomendaciones internacionales (puntos y volúmenes ICRU) Buena calidad de las imágenes	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Planificación y optimización dosimétrica										
43.	PAC7.1	Interpretar erróneamente los datos de la intención terapéutica al realizar la planificación del tratamiento (por ejemplo, la dosis a administrar, las fracciones, los volúmenes a irradiar o proteger y técnica a emplear)	F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico  Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planificación	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento  Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista  Carga de trabajo moderada	Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico, durante el tratamiento
44.	PAC7.2	Efectuar una planificación con los datos de un paciente distinto del que figura en la prescripción	F <sub>B</sub>	Se da crédito en pacientes de una misma localización y un mismo tipo de aplicador	C <sub>A</sub>	Verificación de los datos del paciente en las imágenes (ID) contra el Sistema de identificación del TPS con ID único	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Carga de trabajo moderada  Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento	Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico, durante el tratamiento



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
45.	PAC7.3	Producirse un error de ubicación de los puntos de dosis para optimización (por ejemplo ubicación errónea de los puntos de dosis alrededor de un cilindro vaginal)	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista, que incluya los métodos de optimización y cómo aplicarlos en el TPS disponible	Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico, durante el tratamiento	
					Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planificación			Carga de trabajo moderada	Procedimiento dosimétrico utilizado en el servicio, como parte del protocolo clínico existente.	
									Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			$F_M$		$C_A$		$P_M$	$R_A$		
46.	PAC7.4	Ubicar erróneamente los puntos de normalización	$F_M$		$C_A$	Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico			Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista, que incluya los métodos de optimización y cómo aplicarlos en el TPS disponible	Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico, durante el tratamiento
						Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planificación			Carga de trabajo moderada	
									Procedimiento dosimétrico utilizado en el servicio, como parte del protocolo clínico existente	
									Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
47.	PAC7.5	Introducir erróneamente la dosis total y el fraccionamiento en el módulo de asignación de la prescripción del TPS (ejemplo por un lap-sus)	F <sub>M</sub>	C <sub>A</sub>	<p>Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico</p> <p>Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planificación</p> <p>Experiencia del técnico relativa a los tiempos ordinarios de tratamiento. Comparación con tratamientos similares</p>	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	<p>Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento</p> <p>Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista en la introducción completa de los datos en el TPS, los errores que se pueden cometer y lecciones aprendidas</p> <p>Carga de trabajo moderada</p>	Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico, durante el tratamiento	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
48.	PAC7.6	Error en el cálculo del tiempo de tratamiento por fallo del TPS	F <sub>MB</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado que la dosis suministrada sea diferente a la de cálculo y prescripción (sobre o subdosis) en los órganos de interés o de riesgo	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planificación	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Control de calidad del TPS	Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico, durante el tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>M</sub>		C <sub>A</sub>		P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>		
49.	PAC7.7	Introducir un error al calcular el tiempo de tratamiento (debido por ejemplo a errores en el cálculo del decaimiento de las fuentes) al hacer los cálculos manualmente o con herramientas de cálculos como hojas EXCEL	F <sub>M</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado que la dosis suministrada sea diferente a la de cálculo y prescripción (sobre o sub dosis) en los órganos de interés o de riesgo	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planificación	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>		Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico, durante el tratamiento
						Experiencia del técnico relativa a los tiempos ordinarios de tratamiento. Comparación con tratamientos similares				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Planificación y optimización dosimétrica. Tratamientos con implantes permanentes										
50.	PAC7.8	Introducir un número erróneo de semillas en el TPS (diferente del de las semillas implantadas), en los casos de tratamientos con implantes permanentes	F <sub>M</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado que la dosis suministrada sea diferente a la prescripción (sobre o sub dosis) en los órganos de interés o de riesgo	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico Verificación del número de semillas implantado frente al que figura en la planificación	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del técnico o dosimetrista  Carga de trabajo moderada Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento	Seguimiento del tratamiento durante el tiempo de ejecución del mismo por parte del médico

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
				Registro y transferencia de los resultados de la planeación						
51.	PAC8.1	Cometer errores al registrar los resultados de la planificación en la hoja de tratamiento	F <sub>M</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado el uso de información incorrecta o incompleta que produce errores al impartir el tratamiento	C <sub>A</sub>	Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento	Seguimiento del paciente por parte del médico durante la ejecución del tratamiento
						Comparación de los tiempos de tratamiento con tiempos habituales correspondientes a casos similares, por parte de un operador con experiencia			Carga de trabajo moderada	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
52.	PAC9.1	Selección errónea de las fuentes, según el plan de tratamiento, cuando se realiza la configuración de las fuentes	F <sub>M</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado una dosis obtenida diferente a la prescrita (sobre o sub dosis) en los órganos de interés o de riesgo	C <sub>A</sub>	Procedimiento del servicio que establece la verificación del plan de tratamiento contra el registro de preparación de las fuentes. Identificación de la actividad de cada fuente mediante un código de colores	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento	Seguimiento del paciente por parte del médico durante la ejecución del tratamiento
Ejecución del tratamiento. Con consecuencias para los pacientes. Preparación de las fuentes										
<p>Verificación redundante independiente del proceso de preparación de las fuentes por otra persona diferente al que preparó las fuente antes de su aplicación final</p> <p>Comparación de los tiempos de tratamiento con tiempos habituales correspondientes a casos similares, por parte de un operador con experiencia</p>										



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
53.	PAC9.2	Preparar para su aplicación una sonda o canastilla contenedora de fuente, sin carga (sin fuente)	F <sub>B</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado que la dosis aplicada sea menor a la de cálculo y prescripción, sub dosis en los órganos de interés	C <sub>M</sub>	Procedimiento del servicio que establece la verificación del plan de tratamiento contra el registro de preparación de las fuentes. Identificación de la actividad de cada fuente mediante un código de colores	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Registro de localización de fuentes en su almacén y procedimiento que establece el registro de su entrada y salida de cada fuente del almacén	Monitoreo de niveles de radiación después de retirar el material radiactivo
						Verificación redundante independiente del proceso de preparación de las fuentes por otra persona diferente al que preparó las fuente antes de su aplicación final				
						Medición de los niveles de radiación después de colocada las fuentes, con el uso del monitor de área en la sala de hospitalización				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>		P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>		
54.	PAC9.3	Preparación errónea de fuentes debido al uso de la prescripción de un paciente erróneo	F <sub>B</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado la aplicación de dosis diferente a la de cálculo y prescripción (sobre o sub dosis) en los órganos de interés o de riesgo	C <sub>A</sub>	Verificación independiente del proceso de preparación de las fuentes por otra persona diferente al que preparó las fuente antes de su aplicación final	P <sub>MB</sub>	R <sub>B</sub>	Reductores de la frecuencia	Seguimiento del paciente por parte del médico durante la ejecución del tratamiento
						Durante la administración del tratamiento se verifica la fotografía que se inserta en la hoja de tratamiento que elabora el oncólogo-radioterapeuta al finalizar la prescripción clínica lo que permite detectar este error				
						Durante la administración del tratamiento se verifica el oncólogo-radioterapeuta(OR) entrega al paciente una tarjeta de identificación (TIP) al finalizar la prescripción clínica del tratamiento que permite detectar errores de identificación				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						de paciente Durante la administración del tratamiento se verifica los datos de identidad del paciente (nombre, ID, Código) que se indican en la hoja de tratamiento que elabora el oncólogo-radioterapeuta al finalizar la prescripción clínica lo que permiten detectar este error				
Ejecución del tratamiento. Con consecuencias para los pacientes. Preparación de las fuentes tratamientos con implantes permanentes										
55.	PAC9.4	Preparar un número erróneo de semillas para ser implantadas al paciente	F <sub>M</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado una dosis obtenida diferente a la planificada (sobre o sub dosis) en los órganos de interés o de riesgo	C <sub>A</sub>	Procedimiento del servicio que establece la verificación del plan de tratamiento contra el registro de preparación de las fuentes Toma de imágenes en la etapa de implantación, con las que se puede verificar el número de semillas implantadas y la concordancia del molde utilizado con el previsto en	P <sub>B</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del técnico que realiza la preparación de las semillas	Seguimiento del tratamiento durante el tiempo de ejecución del mismo por parte del médico

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						el plan de tratamiento Verificación del número de semillas implantado frente al que figura en la planificación				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>		P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>		
56.	PAC9.5	Elección de un templete erróneo para realizar la implantación de las fuentes	F <sub>B</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado la aplicación de dosis diferente a la del plan (sobre o sub dosis) en los órganos de interés o de riesgo	C <sub>A</sub>	Control redundante que realiza el médico y el físico durante la implantación del molde y diseño del Template comparándolo contra la planificación elaborada	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Formulario de prescripción y aceptación firmada por el médico y el físico	Seguimiento del tratamiento durante el tiempo de ejecución del mismo por parte del médico
						Toma de imágenes en la etapa de implantación, con las que se puede verificar el número de semillas implantadas y la concordancia del molde utilizado con el previsto en el plan de tratamiento			Capacitación del técnico que realiza la preparación de las semillas	
						Verificación del número de semillas implantado frente al que figura en la planificación				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Ejecución del tratamiento. Con consecuencias para los pacientes. Administración del tratamiento										
57.	PAC9.6	Intentar aplicar el tratamiento con las fuentes ya preparada a paciente equivocadamente (por estar hospitalizado el paciente en una habitación errónea)	F <sub>B</sub>	Se da crédito en aplicaciones de una misma localización y un mismo tipo de aplicador	C <sub>A</sub>	Durante la administración del tratamiento se verifica la fotografía que se inserta en la hoja de tratamiento que elabora el oncólogo-radioterapeuta al finalizar la prescripción clínica lo que permite detectar este error	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>		Seguimiento del paciente por parte del médico durante la ejecución del tratamiento
						Durante la administración del tratamiento se verifica el oncólogo-radioterapeuta(OR) entrega al paciente una tarjeta de identificación (TIP) al finalizar la prescripción clínica del tratamiento que permite detectar errores de identificación de paciente				
						Durante la administración del tratamiento se verifica los datos de identidad del paciente (nombre, ID, Código) que se indican en la				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
						hoja de tratamiento que elabora el oncólogo-radioterapeuta al finalizar la prescripción clínica lo que permiten detectar este error				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>A</sub>		
58.	PAC9.7	Desprenderse alguna fuente de su aplicador o implante (por ejemplo por rotura o desajuste de las sondas plásticas) durante el tratamiento	F <sub>B</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado sub-dosis o sobredosis al volumen blanco de planificación o a órganos críticos	C <sub>A</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>A</sub>	Revisión antes de la utilización: inspeccionar el estado físico de las sondas, verificar que no tengan fisuras o que el plástico no sea quebradizo	Seguimiento del paciente por parte del médico durante la ejecución del tratamiento
									Reemplazo preventivo de las sondas según recomendaciones del fabricante	
									Procedimiento para el reuso y esterilización del instrumental utilizado en braquiterapia	



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
59.	PAC9.8	Intentar aplicar el tratamiento a varios pacientes en un solo cuarto sin condiciones de blindaje adecuadas	F <sub>M</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado una irradiación adicional al paciente	C <sub>M</sub>	Restricción administrativa para hospitalizar a un solo paciente por habitación Durante la firma del Registro de internación el médico verifica que exista un solo paciente por habitación Durante el inicio de la administración del tratamiento el médico supervisa la realización de la aplicación	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>		Seguimiento del paciente por parte del médico durante la ejecución del tratamiento

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
60.	PAC9.9	Moverse el paciente durante el tratamiento ocasionando un desplazamiento del implante respecto a la posición asignada en la intención terapéutica	F <sub>M</sub>		C <sub>A</sub>	Fijación del implante. Ejemplo uso del CLAMP en implantes ginecológicos	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>		Seguimiento del paciente por parte del médico durante la ejecución del tratamiento
61.	PAC9.10	El paciente intenta el Retiro o expulsión del implante durante la administración del tratamiento	F <sub>B</sub>	Dosis obtenida menor a la de cálculo y prescripción, subdosis en los órganos de interés o de riesgo	C <sub>A</sub>	Control sistemático del paciente por parte del técnico utilizando el monitor de circuito cerrado de televisión  Señal de alarma del detector de radiación de área que alerta al técnico sobre este suceso	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>		Control radiológico periódico con un detector portátil durante la administración del tratamiento  Seguimiento del paciente por parte del médico durante la ejecución del tratamiento. Verificación visual de la posición del paciente

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
62.	PAC9.11	Culminar erróneamente el tratamiento antes de completar el tiempo de tratamiento	F <sub>B</sub>	Dosis obtenida diferente a la de cálculo y prescripción (sobre o subdosis) en los órganos de interés o de riesgo	C <sub>A</sub>	Procedimiento del servicio que establece la revisión y aceptación del médico antes de concluir el tratamiento Comparación de los tiempos de tratamiento con tiempos habituales correspondientes a casos similares, por parte de un operador con experiencia	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Formulario de prescripción y aceptación firmada por el médico y el físico que se coloca en la puerta de la habitación	Registro de localización de fuentes en su almacén y procedimiento que establece el registro de su entrada y salida de cada fuente del almacén
63.	PAC9.12	Durante el retiro de las fuentes se pierde el control de una o varias de ellas quedando dentro del paciente	F <sub>B</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado una dosis fuera de control que puede alcanzar efectos graves	C <sub>A</sub>	Monitoreo de niveles de radiación alrededor del paciente y los errores contenedores inmediatamente después del retiro de fuentes Procedimiento del servicio que establece la Identificación visual de las fuentes después que se han retirado del paciente	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>		Registro de localización de fuentes en su almacén y procedimiento que establece el registro de su entrada y salida de cada fuente del almacén

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
					$C_A$		$P_M$	$R_A$		
64.	PAC9.13	Retiro de fuentes a un paciente después del tiempo calculado	FB	La ocurrencia de este SI daría como resultado que la dosis aplicada sea diferente a la de cálculo y prescripción (sobre o subdosis) en los organismos de interés o de riesgo	$C_A$	Procedimiento del servicio que establece la revisión y aceptación del médico antes de concluir el tratamiento Comparación de los tiempos de tratamiento con tiempos habituales correspondientes a casos similares, por parte de un operador con experiencia	$P_M$	$R_A$	Formulario de prescripción y aceptación firmada por el médico y el físico que se coloca en la puerta de la habitación	Registro de localización de fuentes en su almacén y procedimiento que establece el registro de su entrada y salida de cada fuente del almacén
65.	PAC9.14	Utilizar fuentes deshermetizadas, debido a problemas derivados de su manipulación y almacenamiento, para el tratamiento de pacientes	FB	La ocurrencia de este SI conduciría a la irradiación incontrolada de los pacientes debido a la contaminación. Las desviaciones de dosis no superarían un 15%	$C_M$		$P_A$	$R_M$	Ensayo previo a la aceptación con el fin de verificar la funcionalidad del almacén Registro de localización de fuentes en su almacén y procedimiento que establece el registro de su entrada y salida de cada fuente del almacén	Pruebas de hermeticidad de las fuentes según la frecuencia establecida en los protocolos

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Ejecución del tratamiento. Con consecuencias para los pacientes. Administración del tratamiento. Tratamientos con implantes permanentes										
66.	PAC9.15	Implantar por error una cantidad de semillas diferente a la planificada	F <sub>M</sub>		C <sub>A</sub>	Toma de imágenes durante la etapa de implantación que permite verificar el número de semillas implantadas y las particularidades del templete utilizado, verificando su correspondencia con el plan de tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del técnico y el médico que realiza la implantación de las semillas	Seguimiento del tratamiento durante el tiempo de ejecución del mismo por parte del médico
						Después de la implantación se realiza la revisión redundante de la planeación para verificar su correspondencia con la intención terapéutica				Monitoreo de niveles de radiación en el quirófano para detectar fuentes extraíadas y no implantadas

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
			F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>		P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>		
67.	PAC9.16	Escalamiento erróneo del templete para realizar la implantación de las fuentes	F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>	Toma de imágenes en la etapa de implantación, con las que se puede verificar el número de semillas implantadas y la concordancia del molde utilizado con el previsto en el plan de tratamiento	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>	Capacitación del técnico y el médico que realiza la implantación de las semillas	Seguimiento del tratamiento durante el tiempo de ejecución del mismo por parte del médico
						Verificación del número de semillas implantado frente al que figura en la planificación			Chequeo y verificación contra la planificación de coordenadas	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
68.	PAC9.17	Migración de algunas de las semillas implantadas	F <sub>M</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado que las Isodosis no coincidirían con el volumen a tratar. No se da crédito a la migración de varias semillas con lo cual no se pone en riesgo la vida del paciente.	C <sub>M</sub>	Verificación del número de semillas implantadas frente al que figura en la planificación	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>		Seguimiento del tratamiento durante el tiempo de ejecución del mismo por parte del médico
Ejecución del tratamiento. Con consecuencias para los pacientes. Administración del tratamiento. Con consecuencias para el POE										
69.	POE9.1	Utilizar fuentes deshermetizadas, debido a problemas derivados de su manipulación y almacenamiento, para el tratamiento de pacientes	F <sub>B</sub>	La ocurrencia de este SI conduciría a contaminación por fugas de material radiactivo; contaminación de los aplicadores, contaminación de contenedores y lugar de guarda de fuentes y sobre dosis por contaminación al POE	C <sub>M</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>M</sub>	Pruebas de aceptación de la fuente. Prueba de hermeticidad	Pruebas de QA del hospital. Verificación periódica por varios métodos (radiografía, frotis, etc.) de posibles fugas
									Adquisición a proveedor reconocido	
									Pruebas de puesta en servicio. Verificación de distribución de dosis (autoradiografías, TLD y otros)	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
70.	POE9.2	Pérdida de control de una fuente durante la preparación	F <sub>B</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado sobre irradiación del POE	C <sub>M</sub>	Medición de niveles de radiación en el local de preparación de fuentes y los carros contenedores utilizando un equipo fijo o portátil con alarma sonora	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Utilizar mesa de trabajo con bordes limitadores para minimizar el extravío de fuentes Registro de localización de fuentes en su almacén y procedimiento que establece el registro de su entrada y salida de cada fuente del almacén	Control radiológico periódico del local de preparación de fuentes utilizando un detector portátil
71.	POE9.3	El paciente intenta el Retiro o expulsión del implante durante la administración del tratamiento	F <sub>M</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado sobre irradiación del POE	C <sub>M</sub>	Control sistemático del paciente por parte del técnico utilizando el monitor de circuito cerrado de televisión Señal de alarma del detector de radiación de área que alerta al técnico sobre este suceso	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>		Control radiológico periódico con un detector portátil durante la administración del tratamiento Seguimiento del paciente por parte del médico durante la ejecución del tratamiento Verificación visual de la posición del paciente



No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
72.	POE9.4	Durante el retiro de las fuentes se pierde el control de una o varias de ellas quedando dentro del paciente	F <sub>B</sub>		C <sub>M</sub>	Medición de niveles de radiación alrededor del paciente y los cables contenedores inmediatamente después del retiro de fuentes Procedimiento del servicio que establece la Identificación visual de las fuentes después que se han retirado del paciente	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>		Registro de localización de fuentes en su almacén y procedimiento que establece el registro de su entrada y salida de cada fuente del almacén
73.	POE9.5	Durante el retiro de las fuentes se pierde el control de una o varias de ellas quedando dentro de la habitación fuera del blindaje	F <sub>B</sub>		C <sub>A</sub>	Medición de niveles de radiación alrededor del paciente y los cables contenedores inmediatamente después del retiro de fuentes Procedimiento del servicio que establece la Identificación visual de las fuentes después que se han retirado del paciente	P <sub>M</sub>	R <sub>A</sub>		Registro de localización de fuentes en su almacén y procedimiento que establece el registro de su entrada y salida de cada fuente del almacén

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Ejecución del tratamiento. Con consecuencias para los pacientes. Administración del tratamiento. Con consecuencias para el POE. Tratamientos con implantes permanentes										
74.	POE9.6	Pérdida de control de una o más semillas durante la implantación	F <sub>M</sub>	La ocurrencia de este SI conduciría a sobredosis anómalas al POE	C <sub>M</sub>	Registro de localización de fuentes. Verificación del número de fuentes implantada contraponiendo este con el número de fuentes preparadas	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>	Mesa de trabajo diseñada con bordes limitadores	
						Medición de niveles de radiación en el quirófano después de la implantación de las fuentes				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Ejecución del tratamiento. Con consecuencias para los pacientes. Administración del tratamiento. Con consecuencias para el público										
75.	PUB9.1	Intento de entrada imprevista de un miembro del público a la sala de tratamiento durante la irradiación de un paciente	F <sub>M</sub>	Dosis anómala para el público. No se da crédito a que sea una estancia prolongada de la persona en el interior de la sala	C <sub>M</sub>	Advertencia del técnico-radioterapeuta a la entrada a la sala de tratamiento permite al técnico-radioterapeuta controlar el acceso imprevisto	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Acceso prohibido por la señalización de zona	
						Control sistemático del paciente y el acceso a la sala de tratamiento, por parte del técnico, utilizando el monitor de circuito cerrado de televisión				
						Sistema de alarma contra intrusos con señales lumínicas y sonoras				

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
76.	PUB9.2	Intento de entrada del personal no autorizado (público) al lugar donde se almacenan y preparan las fuentes durante la manipulación	F <sub>B</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado la irradiación de miembros del público	C <sub>M</sub>	Barreras físicas que restringen el acceso a estos locales, incluyendo puertas con candados, cadenas o rejas metálicas que impidan el paso, etc. Sistema de alarma contra intrusos con señales luminicas y sonoras Advertencia del técnico-radioterapeuta a la entrada a la sala de tratamiento permite al técnico-radioterapeuta controlar el acceso imprevisto	P <sub>B</sub>	R <sub>M</sub>	Facilidades del diseño de la sala de tratamiento que minimiza la posibilidad de acceso del público	

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
							$P_A$	$R_M$		
77.	PUB9.3	El proceso de entrega-recepción de fuentes se efectúa en una zona no restringida	$F_B$	La ocurrencia de este SI daría como resultado la afectación a las defensas previstas para evitar la sobre irradiación al público	$C_B$					
78.	PUB9.4	Pérdida o extravío de una o varias fuentes	$F_B$	Dosis que pudieran alcanzar el umbral de efectos determinísticos y puede involucrar muchos miembros del público con peligro para sus vidas	$C_{MA}$	Barreras físicas que restringen el acceso a estos locales, incluyendo puertas con candados, cadenas o rejas metálicas que impidan el paso, etc.	$P_M$	$R_A$		Registro de localización de fuentes en su almacén y procedimiento que establece el registro de su entrada y salida de cada fuente del almacén Inventario de fuente con la periodicidad establecida por el hospital

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
Ejecución del tratamiento. Con consecuencias para los pacientes. Administración del tratamiento. Con consecuencias para el público. Tratamientos con implantes permanentes										
79.	PUB9.5	Paso inadvertido al dominio público de algunas de las semillas implantadas que migran y son expulsadas por el paciente por error en su colocación	F <sub>B</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado la irradiación de miembros del público y la posibilidad de pérdida de control de las fuentes	C <sub>M</sub>		P <sub>A</sub>	R <sub>M</sub>		

No	Cod. del SI	Denominación del suceso iniciador	F	Descripción de consecuencias	C	Barreras de seguridad	P	Riesgo	Reductores de la frecuencia	Reductores de consecuencias
80.	PUB9.6	Intentar realizar la autopsia de un cadáver con implantes permanentes de fuentes radiactivas	F <sub>B</sub>	La ocurrencia de este SI daría como resultado la sobre irradiación al público	C <sub>M</sub>	Al realizar la autopsia el patólogo forense revisa la historia clínica y se percata de que el cadáver tiene en su interior fuentes radiactivas implantadas	P <sub>M</sub>	R <sub>M</sub>		

## IV.2. ANÁLISIS DETALLADO DE SUCESOS DE RIESGO ALTO: SEGUNDO CRIBADO

### IV.2.1. Secuencias con riesgo alto y consecuencias muy altas (muy graves)

#### IV.2.1.1. Con consecuencias para los pacientes

*Existir un error en el certificado del fabricante de la fuente. (PAC2.2)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Durante las pruebas de puesta en servicio se realiza la calibración de la fuente y se compara los resultados de esta contra el valor de tasa de kerma reportado en el certificado. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Verificación redundante de los resultados de la calibración, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico</li> <li>➤ Adquisición solo a proveedores reconocidos</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pruebas de control de calidad. Chequeo mensual de la intensidad de la fuente (tasa de kerma)</li> <li>➤ Evaluación clínica del paciente</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes

*Cometer un error de calibración del activímetro o cámara de ionización (en el laboratorio de patrones de dosimetría). (PAC2.4)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Durante las pruebas de puesta en servicio se realiza la calibración de la fuente y se compara los resultados de esta contra el valor de tasa de kerma reportado en el certificado. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Verificación redundante de los resultados de la calibración, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio”</p>



<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
	(R <sub>M</sub> )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico</li> <li>➤ Sistema de QA del laboratorio secundario de calibración</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico</li> <li>➤ Auditoria externa a la entidad. Con equipamiento diferente</li> <li>➤ QA del hospital. Verificación del sistema dosimétrico</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes

*Cometer un error al utilizar el certificado de calibración (error de lectura del coeficiente de calibración, confusión de  $N_k$  con  $ND, w, P_o$  y  $T_o$ ). (PAC2.5)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Durante las pruebas de puesta en servicio se realiza la calibración de la fuente y se compara los resultados de esta contra el valor de tasa de kerma reportado en el certificado. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Verificación redundante de los resultados de la calibración, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio”</p> <p>(R<sub>M</sub>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico</li> <li>➤ Auditoria externa a la entidad. Con equipamiento diferente</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes

*Utilizar valores incorrectos de decaimiento de la fuente. (PAC2.6)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Durante las pruebas de puesta en servicio se realiza la calibración de la fuente y se compara los resultados de esta contra el valor de tasa de kerma reportado en el certificado. (ba-</li> </ul>

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
	<p>rretera tipo 4 = 4 pts)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verificación redundante de los resultados de la calibración, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico</li> <li>➤ Auditoria externa a la entidad. Con equipamiento diferente</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes

*Suministrar aplicadores y accesorios con defectos de fabricación (dimensiones geométricas del aplicador, obstrucciones, etc.). (PAC2.7)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Durante las pruebas de puesta en servicio se realiza la verificación y calibración de los accesorios. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Verificación redundante de los aplicadores por otro Físico médico y por el radioterapeuta. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico</li> <li>➤ Adquisición solo a proveedores reconocidos</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico</li> <li>➤ QA del hospital, verificación de los aplicadores anualmente</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes

Cometer un error en la determinación de la tasa de kerma en aire en condiciones de referencia. (PAC2.8)

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Durante las pruebas de puesta en servicio se realiza la calibración de la fuente y se compara los resultados de esta contra el valor de tasa de kerma reportado en el certificado. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Verificación redundante de los resultados de la calibración, por otro físico médico y con otro sistema dosimétrico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico</li> <li>➤ Uso de protocolos de calibración reconocidos internacionalmente</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Auditoria externa a la entidad. Con equipamiento diferente</li> <li>➤ Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes

Generar datos incorrectos para la planificación del tratamiento (tabla de decaimiento de la intensidad de la fuente). Este suceso se refiere sólo a planificaciones de tratamiento manuales sin TPS. (PAC2.10)

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión redundante de las tablas para cálculos manuales, realizada por otro físico médico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Esta barrera no se considera lo bastante robusta para bajar la estimación de probabilidad de fallo y por tanto, NO PERMITE reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	<p>Barreras adicionales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Planificar varios casos representativos o “casos de prueba” de manera manual y comparar los resultados frente con los de la mismas planificaciones realizadas con un TPS. Al no disponer de un TPS, será necesario utilizar el de otro servi-</li> </ul>

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A4 - Conclusiones	<p>cio de radioterapia</p> <p>Para reducir el riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>) es necesario incluir una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes</p>

*Dejar incompleta la puesta en servicio de los equipos de imagen (lo que daría lugar a errores en las escalas de densidad y geométricas en el CT, por ejemplo). (PAC2.17)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comparar las imágenes obtenidas con maniquí de dimensiones y densidad conocidos antes del uso clínico del equipo (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> </ul> <p>Esta barrera no se considera lo bastante robusta para bajar la estimación de probabilidad de fallo y por tanto, NO PERMITE reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ QA del hospital. Pruebas establecidas al equipo de imagen utilizado</li> <li>➤ Control médico durante el tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	<p>Barrera adicional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Efectuar una calibración de escalas de densidad y geométricas y una revisión redundante e independiente de la misma, por parte de otro físico médico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul>
A4 - Conclusiones	<p>Para reducir el riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>) es necesario incluir una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes</p>

#### *IV.2.1.2. Con consecuencias para el público*

*Perder o extraviar una o varias fuentes. (PUB9.4)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>La barrera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Barreras físicas que restringen el acceso a estos locales, incluyendo puertas con candados, cadenas o rejillas metálicas que impidan el paso, etc. (barrera tipo 1 = 32 pts)</li> </ul> <p>Esta barrera se considera lo bastante robusta (<math>p_1 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Registro de localización de fuentes en su almacén y procedimiento que establece el registro de su entrada y salida de cada fuente del almacén</li> </ul>

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inventario de fuente con la periodicidad establecida por el hospital</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes

#### IV.2.2. Secuencias con riesgo alto y consecuencias altas (graves)

##### IV.2.2.1. Con consecuencias para los pacientes

Omitir indicar en la hoja de tratamiento órganos de riesgo (OAR) definidos durante la prescripción clínica del tratamiento. (PAC4.2)

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En la etapa de ejecución quirúrgica del implante el oncólogo radioterapeuta y el físico verifican la prescripción y pueden detectar el error. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Utilización de las imágenes del paciente (que incluyen el implante y las fuentes ficticias) para localizar y reconstruir geoméricamente el implante, por parte del dosimetrista o del físico médico. (barrea tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “baja” a “muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existencia de protocolos clínicos</li> <li>➤ Capacitación del médico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Control médico durante el tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes

Registrar en la hoja de tratamiento un valor erróneo de dosis total de tratamiento, dosis por fracción o fraccionamiento, diferente del valor prescrito. (PAC4.3)

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En la etapa de planificación dosimétrica el dosimetrista o el físico-médico (FM) calcula el tiempo de tratamiento introduciendo en el software dos de los tres valores de dosis prescrito, verificando la consistencia entre los mismos, con lo que podría detectar este error (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planificación (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “baja” a “muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existencia de protocolos clínicos</li> <li>➤ Capacitación del médico</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Control médico durante el tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes

Seleccionar erróneamente los implantes que serán utilizados o su posición en el paciente, lo cual provoca desplazamiento del implante. (PAC5.2)

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Utilización de las imágenes del paciente (que incluyen el implante y las fuentes ficticias) para localizar y reconstruir geoméricamente el implante, por parte del dosimetrista o del físico médico. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del médico, que incluya el reconocimiento de posibles errores en la colocación de fuentes y lecciones aprendidas</li> <li>➤ Capacitación del físico y el dosimetrista, que incluya la detección de errores en la colocación de las fuentes ficticias mediante la imagen y las lecciones aprendidas</li> <li>➤ Existencias de protocolos clínicos</li> </ul> <p>Existen tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “baja” a “muy baja”</p> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procedimiento de emergencia para casos de atascamiento que incluya la observación visual, control de tasa de dosis ambiental, barrera de entrada</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes y los reductores de frecuencia

*Colocar erróneamente las fuentes ficticias. (PAC5.4)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Utilización de las imágenes del paciente (que incluyen el implante y las fuentes ficticias) para localizar y reconstruir geoméricamente el implante, por parte del dosimetrista o del físico médico. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del médico, que incluya el reconocimiento de posibles errores en la colocación de fuentes y lecciones aprendidas</li> <li>➤ Capacitación del físico y el dosimetrista, que incluya la detección de errores en la colocación de las fuentes ficticias mediante la imagen y las lecciones aprendidas</li> <li>➤ Procedimiento para la toma de imágenes, Colocación e identificación de las fuentes ficticias en dependencia del tipo de aplicador</li> </ul> <p>Existen tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “baja” a “muy baja”</p>
A3 - Barreras y reductores adicionales	

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes y/o los reductores de frecuencia

*Cometer errores en la obtención de las imágenes (PAC6.1)*

- *error en el método de reconstrucción elegido (semiortogonal, ortogonal, etc.)*
- *colocación incorrecta del arco al realizar placas semiortogonales*
- *error en la angulación de las películas radiográficas con respecto a 0 y 90° (PAC6.1)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verificación de las imágenes frente a dimensiones conocidas de aplicadores y simuladores de fuente. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Alertas y/o impedimentos dados por el TPS durante la reconstrucción (precisión fuera de rango en la reconstrucción) (barrera tipo 1 = 32 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 \cdot p_2 &gt; 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del físico, que incluyan los métodos de reconstrucción de imágenes y los posibles errores con los parámetros de las mismas</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> <li>➤ Puesta en servicio del sistema de adquisición de imágenes, verificación de las escalas geométricas y calidad de imagen</li> </ul> <p>Existen tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “baja” a “muy baja”</p> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ QA del hospital. Pruebas establecidas al equipo de imagen utilizado</li> <li>➤ Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes y/o los reductores de frecuencia

*Cometer errores en el registro y/o transferencia de los parámetros de las imágenes (distancia foco-placa, distancia foco-isocentro, ángulos de brazo del equipo de RX para localizar la fuente). (PAC6.3)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alertas y/o impedimentos dados por el TPS durante la reconstrucción (precisión fuera de rango en la reconstrucción) (barrera tipo 1 = 32 pts)</li> <li>➤ Verificación de las imágenes frente a dimensiones conocidas</li> </ul>



<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
	de aplicadores y simuladores de fuente. (barrera tipo 4 = 4 pts) Estas barreras se consideran lo bastante robustas ( $p_1 \cdot p_2 > 32$ ), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”. Sin embargo ello NO PERMITE reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de frecuencia:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Adoptar como práctica habitual un método de reconstrucción determinado</li> <li>➤ Capacitación del dosimetrista o el técnico, que incluya el mantener la integridad de todos parámetros de la imagen en todo el proceso y sus verificaciones</li> <li>➤ Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> </ul> Existen más de tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “media” a “baja”, esto permite reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes y/o los reductores de frecuencia

*Cometer errores al reconstruir las coordenadas de la posición de los implantes a partir de las imágenes, que afecten a la localización de los puntos de referencia. (PAC6.4)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	La barrera: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> Esta barrera no es suficientemente robusta para reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de frecuencia:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del dosimetrista o el técnico que incluya la interpretación de la reconstrucción por imagen de los implantes.</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> <li>➤ Buena calidad de las imágenes</li> </ul> Existen tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “media” a “baja”, esto no permite reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A3 - Barreras y reductores adicionales	Barrera adicional <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Efectuar una revisión redundante de la reconstrucción de las coordenadas del implante por el físico médico u otro técnico diferente del que hizo la reconstrucción</li> </ul>
A4 - Conclusiones	Para reducir el riesgo de “alto” a “medio” ( $R_M$ ) es necesario incluir

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
	una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Cometer errores al reconstruir las coordenadas de la posición de las fuentes ficticias en el TPS a partir de las imágenes. (PAC6.5).*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>La barrera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Esta barrera no es suficientemente robusta para reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del dosimetrista o el técnico que incluya la interpretación de la reconstrucción por imagen de los implantes</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> <li>➤ Buena calidad de las imágenes</li> </ul> <p>Existen tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “media” a “baja”, esto no permite reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A3 - Barreras y reductores adicionales	<p>Barrera adicional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Efectuar una revisión redundante de la reconstrucción de las coordenadas del implante por el físico médico u otro técnico diferente del que hizo la reconstrucción</li> </ul>
A4 - Conclusiones	<p>Para reducir el riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>) es necesario incluir una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes</p>

*Cometer errores en la delineación de los volúmenes prescritos y órganos de riesgo en el TPS a partir de las imágenes tomadas. (PAC6.6)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>La barrera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Esta barrera no es suficientemente robusta para reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista que incluya el documentar e interpretar correctamente los volúmenes blanco y de los órganos de riesgo</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> <li>➤ Definición de puntos y volúmenes de interés a partir de protocolos o recomendaciones internacionales (puntos y volúmenes ICRU)</li> </ul>

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Buena calidad de las imágenes</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	<p>Existen más de tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “media” a “baja”, esto no permite reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p> <p>Barrera adicional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Efectuar una revisión redundante de la reconstrucción de las coordenadas del implante por el físico médico u otro técnico diferente del que hizo la reconstrucción</li> </ul>
A4 - Conclusiones	<p>Para reducir el riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>) es necesario incluir una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes</p>

*Ubicar erróneamente alguno de los puntos de interés a partir de las imágenes (ejemplo: puntos A y B, puntos del trapecio linfático, etc.). (PAC6.7)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>La barrera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Esta barrera no es suficientemente robusta para reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista que incluya el documentar e interpretar correctamente los volúmenes blanco y de los órganos de riesgo</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> <li>➤ Definición de puntos y volúmenes de interés a partir de protocolos o recomendaciones internacionales (puntos y volúmenes ICRU)</li> <li>➤ Buena calidad de las imágenes</li> </ul> <p>Existen más de tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “media” a “baja”, esto no permite reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A3 - Barreras y reductores adicionales	<p>Barrera adicional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Efectuar una revisión redundante de la reconstrucción de las coordenadas del implante por el físico médico u otro técnico diferente del que hizo la reconstrucción</li> </ul>
A4 - Conclusiones	<p>Para reducir el riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>) es necesario incluir una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes</p>

*Interpretar erróneamente los datos de la intención terapéutica al realizar la planificación del tratamiento (por ejemplo, la dosis a administrar, las fracciones, los volúmenes a irradiar o proteger y técnica a emplear). (PAC7.1)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planificación (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento</li> <li>➤ Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista.</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p>Existen más de tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “baja” a “muy baja”</p> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Control médico durante el tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes y/o los reductores de frecuencia

*Efectuar una planificación con los datos de un paciente distinto del que figura en la prescripción. (PAC7.2)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verificación de los datos del paciente en las imágenes (ID) contra el Sistema de identificación del TPS con ID único. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Esta barrera no se consideran lo bastante robustas para reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> <li>➤ Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico, durante el tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores	<i>Reductores de frecuencia:</i> adicional

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ejecutar el tratamiento siguiendo un procedimiento que elimine el uso de imágenes de pacientes diferentes al mismo tiempo. Esto se puede lograr haciendo que el flujo de trabajo sea ininterrumpido y que abarque todo el proceso de tratamiento para cada paciente, desde la ejecución quirúrgica del implante hasta la planificación.</li> </ul> <p>Este reductor permitiría disponer de tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “baja” a “muy baja”. Ello permitiría reducir el riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A4 - Conclusiones	Para reducir el riesgo de “alto” a “medio” ( $R_M$ ) es necesario incluir un reductor de frecuencia como el mostrado en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Producirse un error de ubicación de los puntos de dosis para optimización (por ejemplo ubicación errónea de los puntos de dosis alrededor de un cilindro vaginal). (PAC7.3)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planificación (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”. Sin embargo ello NO PERMITE reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista, que incluya los métodos de optimización y cómo aplicarlos en el TPS disponible</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> <li>➤ Procedimiento dosimétrico utilizado en el servicio, como parte del protocolo clínico existente</li> <li>➤ Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento</li> </ul> <p>Existen más de tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “media” a “baja”, esto permite reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico, durante el tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes y/o los reductores de frecuencia

Criterio	Análisis
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planificación(barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” pero, NO PERMITE reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista, que incluya los métodos de optimización y cómo aplicarlos en el TPS disponible</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> <li>➤ Procedimiento dosimétrico utilizado en el servicio, como parte del protocolo clínico existente</li> <li>➤ Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento</li> </ul> <p>Existen más de tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “media” a “baja”, esto permite reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico, durante el tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes y los reductores de frecuencia

*Introducir erróneamente la dosis total y el fraccionamiento en el módulo de asignación de la prescripción del TPS (ejemplo por un lapsus). (PAC7.5)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>La barrera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planificación. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Experiencia del técnico relativa a los tiempos ordinarios de tratamiento. Comparación con tratamientos similares (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “baja” a “muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento</li> <li>➤ Capacitación del médico, el físico y el dosimetrista en la introducción completa de los datos en el TPS, los errores que se pueden cometer y lecciones aprendidas</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p>Existen tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “media” a “baja”</p> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico, durante el tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes y/o los reductores de frecuencia

*Introducir un error al calcular el tiempo de tratamiento (debido por ejemplo a errores en el cálculo del decaimiento de las fuentes) al hacer los cálculos manualmente o con herramientas de cálculos como hojas EXCEL. (PAC7.7)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>La barrera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Verificación de los resultados de la planificación dosimétrica del tratamiento comparándolos con los obtenidos mediante cálculo independiente por un físico médico diferente del que hizo la planificación. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Experiencia del técnico relativa a los tiempos ordinarios de tratamiento. Comparación con tratamientos similares (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “baja” a “muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación clínica del paciente, hecha por el médico, durante el tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes

*Introducir un número erróneo de semillas en el TPS (diferente del de las semillas implantadas), en los casos de tratamientos con implantes permanentes. (PAC7.8)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico (barrera tipo 3 = 8pts)</li> <li>➤ Verificación del número de semillas implantado frente al que figura en la planificación. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” pero, NO PERMITE reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del técnico o dosimetrista</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> <li>➤ Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento</li> </ul> <p>Existen tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “media” a “baja”, esto permite reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>



<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
	<p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Seguimiento del tratamiento durante el tiempo de ejecución del mismo por parte del médico</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes

*Cometer errores al registrar los resultados de la planificación en la hoja de tratamiento. (PAC8.1)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación del plan de tratamiento por parte del médico y del físico. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Comparación de los tiempos de tratamiento con tiempos habituales correspondientes a casos similares, por parte de un operador con experiencia. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” pero, NO PERMITE reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento</li> <li>➤ Carga de trabajo moderada</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Seguimiento del tratamiento durante el tiempo de ejecución del mismo por parte del médico</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	<p><i>Reductores de frecuencia:</i> adicional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Imprimir los resultados de la planificación directamente desde el TPS sin necesidad de transcribir los parámetros del plan</li> </ul> <p>Este reductor permitiría disponer de tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “baja” a “muy baja”. Ello permitiría reducir el riesgo de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A4 - Conclusiones	Para reducir el riesgo de “alto” a “medio” ( $R_M$ ) es necesario incluir un reductor de frecuencia como el mostrado en A3. Se requieren además mantener eficaces las barreras y reductores existentes

*Seleccionar erróneamente las fuentes al realizar realiza la configuración de las mismas con arreglo al plan de tratamiento. (PAC9.1)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>La barrera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verificación redundante independiente del proceso de preparación de las fuentes por otra persona diferente al que preparó las fuente antes de su aplicación final. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Procedimiento del servicio que establece la verificación del plan de tratamiento contra el registro de preparación de las fuentes. Identificación de la actividad de cada fuente mediante un código de colores. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Comparación de los tiempos de tratamiento con tiempos habituales correspondientes a casos similares, por parte de un operador con experiencia (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “baja” a “muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Planillas para la recogida y reporte de información del tratamiento</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Seguimiento del paciente por parte del médico durante la ejecución del tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes

*Preparar un número erróneo de semillas para ser implantadas al paciente. (PAC9.4)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>La barrera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Toma de imágenes en la etapa de implantación, con las que se puede verificar el número de semillas implantadas y la concordancia del molde utilizado con el previsto en el plan de tratamiento. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Procedimiento del servicio que establece la verificación del plan de tratamiento contra el registro de preparación de las fuentes. (barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Verificación del número de semillas implantado frente al que figura en la planificación. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 * p_3 &gt; 64</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “baja” a “muy baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del técnico que realiza la preparación de las semillas</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Seguimiento del paciente por parte del médico durante la ejecución del tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes

*Desprenderse alguna fuente de su aplicador o implante (por ejemplo por rotura o desajuste de las sondas plásticas) durante el tratamiento. (PAC9.7)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	No tiene barreras
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión antes de la utilización: inspeccionar el estado físico de las sondas, verificar que no tengan fisuras o que el plástico no sea quebradizo</li> <li>➤ Reemplazo preventivo de las sondas según recomendaciones del fabricante</li> <li>➤ Procedimiento para el reúso y esterilización del instrumental utilizado en braquiterapia</li> </ul> <p>Existen tres reductores de frecuencia que permiten bajar la frecuencia de ocurrencia del suceso de “baja” a “muy baja”, esto NO PERMITE reducir el nivel de riesgo de “alto” a “medio” (R<sub>M</sub>)</p> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Seguimiento del paciente por parte del médico durante la ejecución del tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	<p>Barrera adicional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Toma de imágenes diarias para verificar el estado del implante y las fuentes durante el periodo de administración del tratamientos</li> </ul>
A4 - Conclusiones	Para reducir el riesgo de “alto” a “medio” (R <sub>M</sub> ) es necesario incluir una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces los reductores existentes

*Moverse el paciente durante el tratamiento ocasionando un desplazamiento del implante respecto a la posición asignada en la intención terapéutica. (PAC9.9)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fijación del implante. Ejemplo uso del CLAMP en implantes ginecológicos (barrera tipo 1 = 32 pts)</li> </ul>

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
	Esta barrera se considera lo bastante robustas ( $p_1 * p_2 \geq 32$ ), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” pero, NO PERMITE reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de consecuencias:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Seguimiento del paciente por parte del médico durante la ejecución del tratamiento</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	Barrera adicional <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Toma de imágenes diarias para verificar el estado del implante y las fuentes durante el periodo de administración del tratamientos</li> </ul>
A4 - Conclusiones	Para reducir el riesgo de “alto” a “medio” ( $R_M$ ) es necesario incluir una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces los reductores existentes

*El paciente intenta el retiro o expulsión del implante durante la administración del tratamiento. (PAC9.10)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	Las barreras: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Control sistemático del paciente por parte del técnico utilizando el monitor de circuito cerrado de televisión.(barrera tipo 4 = 4 pts)</li> <li>➤ Señal de alarma del detector de radiación de área que alerta al técnico sobre este suceso.(barrera tipo 2 = 16 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de consecuencias:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Control radiológico periódico con un detector portátil durante la administración del tratamiento. Capacitación del operador</li> <li>➤ Seguimiento del paciente por parte del médico durante la ejecución del tratamiento. Verificación visual de la posición del paciente</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes y los reductores de frecuencia

*Culminar erróneamente el tratamiento antes de completar el tiempo de tratamiento. (PAC9.11)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	Las barreras: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procedimiento del servicio que establece la revisión y acep-</li> </ul>

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
	tación del médico antes de concluir el tratamiento.(barrera tipo 3 = 8 pts) <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comparación de los tiempos de tratamiento con tiempos habituales correspondientes a casos similares, por parte de un operador con experiencia.(barrera tipo 4 = 4 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de frecuencia:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Formulario de prescripción y aceptación firmada por el médico y el físico que se coloca en la puerta de la habitación</li> </ul> <i>Reductores de consecuencias:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Registro de localización de fuentes en almacén de fuentes. Procedimiento que establece el registro de su entrada y salida de fuente del almacén</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes y los reductores de frecuencia

*Durante el retiro de las fuentes se pierde el control de una o varias de ellas quedando dentro del paciente. (PAC9.12)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	Las barreras: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Monitoreo de niveles de radiación alrededor del paciente y los carros contenedores inmediatamente después del retiro de fuentes.(barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Procedimiento del servicio que establece la Identificación visual de las fuentes después que se han retirado del paciente.(barrera tipo 4 = 4 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de consecuencias:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Registro de localización de fuentes en su almacén y procedimiento que establece el registro de su entrada y salida de cada fuente del almacén</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes y los reductores de frecuencia

*Retirar fuentes a un paciente después del tiempo calculado. (PAC9.13)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procedimiento del servicio que establece la revisión y aceptación del médico antes de concluir el tratamiento.(barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Comparación de los tiempos de tratamiento con tiempos habituales correspondientes a casos similares, por parte de un operador con experiencia.(barrera tipo 4 = 4 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Formulario de prescripción y aceptación firmada por el médico y el físico que se coloca en la puerta de la habitación</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Registro de localización de fuentes en su almacén y procedimiento que establece el registro de su entrada y salida de cada fuente del almacén</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes y los reductores de frecuencia

*Implantar por error una cantidad de semillas diferente a la planificada. (PAC9.15)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	<p>Las barreras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Toma de imágenes en la etapa de implantación, con las que se puede verificar el número de semillas implantadas y la concordancia del molde utilizado con el previsto en el plan de tratamiento (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Verificación del número de semillas implantado frente al que figura en la planificación. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> <p>Estas barreras se consideran lo bastante robustas (<math>p_1 * p_2 \geq 32</math>), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja”, sin embargo ello NO PERMITE, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” (<math>R_M</math>)</p>
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<p><i>Reductores de frecuencia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del técnico y el médico que realiza la implantación de las semillas</li> </ul> <p><i>Reductores de consecuencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Seguimiento del tratamiento durante el tiempo de ejecución del mismo por parte del médico</li> <li>➤ Monitoreo de niveles de radiación en el quirófano para detectar fuentes extraviadas y no implantadas</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores	Barrera adicional

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
adicionales	➤ Toma de imágenes a intervalos establecidos por el médico para verificar el estado de las fuentes implantadas durante el periodo de administración del tratamiento
A4 - Conclusiones	Para reducir el riesgo de “alto” a “medio” ( $R_M$ ) es necesario incluir una barrera adicional como la mostrada en A3. Se requieren además mantener eficaces los reductores existentes

*Cometer un error de escala con el molde al implantar las fuentes. (PAC9.16)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	Las barreras: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Toma de imágenes en la etapa de implantación, con las que se puede verificar el número de semillas implantadas y la concordancia del molde utilizado con el previsto en el plan de tratamiento (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Verificación del número de semillas implantado frente al que figura en la planificación. (barrera tipo 3 = 8 pts)</li> </ul> Estas barreras se consideran lo bastante robustas ( $p_1 * p_2 \geq 32$ ), que justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de frecuencia:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitación del técnico y el médico que realiza la implantación de las semillas</li> <li>➤ Chequeo y verificación contra la planilla de coordenadas</li> </ul> <i>Reductores de consecuencias:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Seguimiento del tratamiento durante el tiempo de ejecución del mismo por parte del médico</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes y los reductores de frecuencia

#### *IV.2.2.2. Con consecuencias para los trabajadores*

*Durante el retiro de las fuentes se pierde el control de una o varias de ellas quedando dentro de la habitación fuera del blindaje. (POE9.5)*

<b>Criterio</b>	<b>Análisis</b>
A1 - Robustez de las barreras existentes	Las barreras: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Monitoreo de niveles de radiación alrededor del paciente y los carros contenedores inmediatamente después del retiro de fuentes.(barrera tipo 3 = 8 pts)</li> <li>➤ Procedimiento del servicio que establece la Identificación visual de las fuentes después que se han retirado del paciente.(barrera tipo 4 = 4 pts)</li> </ul> Estas barreras se consideran lo bastante robustas ( $p_1 * p_2 \geq 32$ ), que

---

	justifican bajar la estimación de probabilidad de fallo de “media” a “baja” y por tanto, reducir el riesgo resultante de “alto” a “medio” ( $R_M$ )
A2 - Robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias existentes	<i>Reductores de consecuencias:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Registro de localización de fuentes en su almacén y procedimiento que establece el registro de su entrada y salida de cada fuente del almacén</li> </ul>
A3 - Barreras y reductores adicionales	
A4 - Conclusiones	No se requieren medidas adicionales a parte de mantener eficaces las barreras existentes y los reductores de frecuencia

---