

**INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL**  
SUBDIRECCIÓN DE SALUD  
DIVISIÓN DE POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE SALUD  
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA EN SALUD  
SECCIÓN REGULACIÓN TÉCNICA EN SALUD



**Manual de Protección y Seguridad  
Radiológica.  
Radiología Diagnóstica e Intervencionista**

SEPTIEMBRE - 2017

# Presentación



El Instituto Salvadoreño del Seguro Social en su política de modernización y desarrollo institucional ha promovido reformas técnicas y administrativas orientadas al cumplimiento de su misión de proveer servicios de calidad a los derechohabientes.

Con la finalidad de regular la calidad de atención, el Consejo Directivo aprobó la creación de la Sección Regulación Técnica en Salud, según acuerdo #2015-0458.ABR. dependencia responsable de la elaboración y actualización de los documentos técnico-normativos en salud del ISSS.

**El Manual de Protección y Seguridad Radiológica. Radiología Diagnóstica e intervencionista en el ISSS"** es de observancia obligatoria para el Personal Médico y Técnicos ocupacionalmente expuestos, así como de pacientes y población en general con el fin de protegerles de los efectos adversos de las radiaciones ionizantes utilizados en los Servicios de Atención Radiológicos del ISSS. La Dirección, Administración y Jefaturas de los Servicios que prestan dichos servicios, serán los responsables de su divulgación, implantación, seguimiento y cumplimiento obligatorio.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Dr. Ricardo Cea Roudnet", is positioned above the printed name and title.



Dr. Ricardo Cea Roudnet.  
Director General ISSS.

## Equipo Normativo.

Nombre	Procedencia
<b>Dr. David Jonathan Hernández Somoza.</b>	Jefe Departamento Planificación Estratégicas en Salud.
<b>Dra. Ana Guadalupe Argueta Barahona.</b>	Jefa Sección Regulación Técnica en Salud.
<b>Dr. Ricardo Giovanni Figueroa Lara.</b>	Colaborador Técnico en Salud II Sección Regulación Técnica en salud
<b>Ing. Luis Asdrúbal Ovando Medrano.</b>	Colaborador Técnico en Salud I Sección Regulación Técnica en salud

## Profesionales que participaron en la Revisión Técnica del Manual.

Nombre	Procedencia
<b>Dr. Pedro Alfonso Zepeda Castillo</b>	Jefe Depto. Radiología , Hospital General
<b>Dr. Jose Roberto Corvera Urquilla</b>	Jefe Radiología Consultorio Especialidades
<b>Lic. Concepcion del Milagro Romero de Rivas</b>	Jefe Servicio Rayos X Hospital Médico-Quirúrgico
<b>Lic. Angelica María Reyes</b>	Supervisor de Protección Radiologica Institucional

## Profesionales que participaron en la Validación Técnica del Manual.

Nombre	Procedencia
<b>Lcda. Celia Hernandez de Chavarría</b>	Jefe Radiologia Hospital Policlínico Zacamil
<b>TR. Guadalupe Mejía de Núñez</b>	Unidad Médica Quezaltepeque
<b>Lcda. Elsy Marilú Flores</b>	Jefe Radiologia Unidad Médica 15 de Septiembre
<b>TR. Jeannette Angelica Lopez de Calderon</b>	Jefe Radiologia Unidad Médica Soyapango
<b>Lic. Carlos Baltazar Legle Diaz</b>	Jefe Radiologia Consultorio Especialidades
<b>Lcda. Rutbi Maldonado Espinal</b>	Jefe Radiologia Unidad Médica San Miguel
<b>Lic. Salvador Andrés Barahona</b>	Colaborador Técnico de Salud Hospital General
<b>Dr. Pedro Alfonso Zepeda Castillo</b>	Jefe Departamento Radiologia Hospital General
<b>Lcda. Claudia Margarita Moran</b>	Tecnico Radiologia Hospital Amatepec
<b>Lcda. Rosa Yolanda Valle</b>	Jefe Radiologia Unidad Médica Ilopango
<b>Lcda. Carme Patricia Alas</b>	Jefe Radiologia Hospital 1° de Mayo
<b>Lic. Jose Wilfredo Corena Rodriguez</b>	Jefe de Servicio Radiologia Unidad Médica Atlacatl
<b>Lic. Carlos Edgardo Rosales Vicente</b>	Jefe de Servicio Radiologia Unidad Médica Apopa
<b>Lic. Omar Alfonso Figueroa Hernandez</b>	Jefe Servicio Radiologia Hospital Regional Sonsonate
<b>Lcda. Concepcion Romero de Rivas</b>	Jefe Servicio Radiologia Hospital Médico Quirúrgico
<b>Lic. Gustavo Corpeño Funes</b>	Supervisor Protección Radiologica en Funciones

# Contenido.

## Tabla de contenido

A. MARCO LEGAL.	1
B. INTRODUCCIÓN.	4
D. OBJETIVOS.	5
GENERAL	5
ESPECIFICOS	5
C. ALCANCE	5
D. MARCO TEORICO	6
EFFECTOS BIOLÓGICOS DE LA RADIACIÓN IONIZANTE	7
EFFECTOS BIOLÓGICOS DETERMINISTAS	7
CAPITULO I.	8
I. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES.	8
1.1 ORGANIZACIÓN DE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	8
1.2 RESPONSABILIDADES EN EL CUMPLIMIENTO DE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	9
CAPITULO II.	19
II. REGISTROS DE PROCEDIMIENTOS EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.	19
2.1 REGISTROS DE AUTORIZACIONES Y COMUNICACIÓN ESTABLECIDA CON LA AUTORIDAD REGULADORA.	19
2.2 REGISTROS DE EXPEDIENTE RADIOLÓGICO DE LOS TRABAJADORES OCUPACIONALMENTE EXPUESTO.	19
2.3 REGISTROS DE LOS CONTROLES DE CALIDAD DE LOS EQUIPOS	20
2.4 REGISTROS DE MODIFICACIONES DE LA INSTALACIÓN	20
2.5 RESULTADO DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN Y DE PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIÓN Y DE IMAGENOLOGÍA.	20
2.6 REGISTRO DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS, SUMINISTRADA POR EL FABRICANTE	21
2.7 REGISTRO DE REPORTES SOBRE TRABAJOS DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO	21
2.8 REGISTRO SOBRE LA EDUCACIÓN CONTINUA DEL PERSONAL	21
2.9 REGISTRO DE TASA DE RECHAZO DE ESTUDIOS	22
2.10 REGISTRO DE INFORMES SOBRE INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES	22
CAPÍTULO III.	22
III. PROCEDIMIENTOS QUE GARANTIZAN EL CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.	22
3.1 PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS	22
3.2 PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN	23
3.3 PROCEDIMIENTOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	23
CAPÍTULO IV.	23
IV. PROCEDIMIENTOS QUE GARANTIZAN LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.	23
4.1 VERIFICACIÓN INICIAL DE LA INSTALACIÓN	23

4.2 VERIFICACIÓN RADIOLÓGICA DE LA INSTALACIÓN	24
4.3 VERIFICACIÓN DE RADIACIÓN DE FUGA	24
4.4 SEÑALIZACIÓN ADECUADA EN LA INSTALACIÓN	24
4.5 CONTROL DE CALIDAD INICIAL DE EQUIPO GENERADOR DE RADIACIÓN E INSTRUMENTOS DE IMAGENOLOGÍA	24
CAPITULO V.	25
V. OPTIMIZACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÉDICA.	25
5.1 JUSTIFICACIÓN DE LAS EXPLORACIONES RADIOLÓGICAS	25
5.2 ESTUDIOS PREVIOS	25
5.3 OPTIMIZACIÓN DE LAS EXPLORACIONES RADIOLÓGICAS	25
5.4 MOVIMIENTO DE LOS PACIENTES	26
5.5 COMUNICACION CON EL PACIENTE	26
5.6 EXPOSICION MÉDICA ACCIDENTAL	26
5.7 NORMAS DE RADIOPROTECCION EN RADIOLOGIA PEDIATRICA.	26
5.8 NIVELES ORIENTATIVOS DE DOSIS	27
CAPITULO VI.	29
VI. CONTROL DE CALIDAD EN RADIOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA.	29
6.1 CONTROL DE CALIDAD EN RADIOLOGÍA	29
6.2 CONTROL DE CALIDAD EN INTERVENCIONISMO	29
CAPITULO VII.	30
VII. CONTROL DE CALIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE IMAGENOLOGÍA.	30
CAPITULO VIII.	31
VIII. MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN DE EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIÓN Y DE INSTRUMENTOS DE IMAGENOLOGÍA.	31
CAPITULO IX	31
IX. SEGURIDAD EN EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO GENERADOR DE RADIACIÓN.	31
9.1 PROCEDIMIENTO DE LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO	31
9.2 CALIBRACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD INICIAL	32
9.3 CONTROL DE CALIDAD PERIÓDICO	32
CAPITULO X	32
X. VIGILANCIA Y CONTROL DE LA RADIACIÓN.	32
10.1 CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN RADIOLÓGICA	32
10.2 CLASIFICACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO	32
10.3 ZONA CONTROLADA Y ZONA SUPERVISADA	32
10.4 SEÑALIZACIÓN	33
10.5 TRABAJO EN ZONA CONTROLADA	35
10.6 ZONA SUPERVISADA. DELIMITACIONES	35
10.7 TRABAJO EN ZONA SUPERVISADA	35
10.8 CLASIFICACION DEL PERSONAL	36
10.9 VIGILANCIA RADIOLÓGICA DE ÁREAS	37
10.10 NIVELES DE REFERENCIA. DEFINICIÓN	37
10.11 NORMAS DE ACCESO, PERMANENCIA Y TRABAJO EN ZONAS CON SIGNIFICADO RADIOLÓGICO	38

10.12 VIGILANCIA RADIOLÓGICA DEL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO	39
CAPITULO XI.	41
XI. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA DEL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO.	41
11.1 GENERALIDADES	41
11.2 EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	41
11.3 TIEMPO	43
11.4 DISTANCIA	43
11.5 BARRERAS	43
CAPITULO XII.	43
XII. VIGILANCIA DEL PÚBLICO.	43
12.1. GENERALIDADES	43
12.2 LÍMITES DE DOSIS PARA PERSONAL PÚBLICO	44
12.3 NORMAS DE ACCESO Y PERMANENCIA EN ZONA CONTROLADA, PARA EL PERSONAL PÚBLICO	44
CAPITULO XIII.	45
XIII. FORMACIÓN Y ENTRENAMIENTO ESPECIALIZADO DEL PERSONAL EN RADIOLOGÍA DIAGNÓSTICA E INTERVENCIONISTA Y EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.	45
13.1 REQUISITOS GENERALES DE CAPACITACIÓN.	45
13.2 REQUISITOS BÁSICOS PARA EL MÉDICO RADIÓLOGO	45
13.3 REQUISITOS BÁSICOS PARA EL TÉCNICO RADIOLOGO	45
13.4 REQUISITOS BÁSICOS PARA EL PERSONAL DE MANTENIMIENTO.	45
13.5 PROCEDIMIENTO PARA LA CAPACITACIÓN EN PROTECCIÓN Y SEGURIDAD RADIOLÓGICA.	46
DISPOSICIONES GENERALES.	47
OBSERVANCIA.	47
INFRACCIONES Y SANCIONES.	47
VIGENCIA DE LOS LINEAMIENTOS.	47
OFICIALIZACIÓN.	48
GLOSARIO.	49
BIBLIOGRAFIA.	51



## A. MARCO LEGAL.

### 1. CONSTITUCION DE LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR.

Art. 2.- Toda persona tiene derecho a la vida, a la integridad física y moral, a la libertad, a la seguridad, al trabajo, a la propiedad y posesión, y a ser protegida en la conservación y defensa de los mismos.

Se garantiza el derecho al honor, a la intimidad personal y familiar y a la propia imagen.

Art. 65.- La salud de los habitantes de la República constituye un bien público. El Estado y las personas están obligados a velar por su conservación y restablecimiento.

El Estado determinará la política nacional de salud y controlará y supervisará su aplicación.

### 2. CÓDIGO DE SALUD.

#### SECCION CUARENTA Y DOS

##### Medidas de Protección contra la acción de Radiaciones

Art. 191.- El Ministerio, por medio de un Reglamento Especial dictará las medidas necesarias tendientes a la planificación, regulación y vigilancia de todas y cada una de las actividades que se realicen o se relacionen con fuentes de radiaciones ionizantes, no ionizantes y ultrasonido, en todo el territorio salvadoreño, tales como: importación, exportación, venta, compra, transferencia, adquisición, reposición, transporte, desecho, almacenamiento, uso, procedimiento, mantenimiento y protección.

Art. 192.- Créase la Comisión Salvadoreña de Protección Radiológica y Ultrasonido integrada por personeros designados por el Órgano Ejecutivo a propuesta del Ministerio.

La Comisión es un organismo técnico que asesorará al Ministerio en el ejercicio de todas las atribuciones conferidas en el artículo anterior. Un reglamento normará la estructura y las actividades de esta comisión.

### 3. NORMAS RELATIVAS A LAS ACTIVIDADES DE CONTROL (NTCI) DEL ISSS.

Documentación, actualización y divulgación de Políticas y Procedimientos.

Art. 42. El Departamento responsable de la Administración de la Normativa Institucional deberá revisar de forma periódica, la vigencia de dichos documentos o a solicitud del Usuario responsable de su aplicación, a fin de verificar si existen cambios no reportados y efectuar de manera conjunta la actualización correspondiente.

Art.43. Los centros de Atención, Subdirecciones, Unidades, Divisiones, Departamentos, y otras dependencias del Instituto, deberán desarrollar sus actividades con base en las funciones



procedimientos establecidos en los manuales de Organización, Manuales de Normas y Procedimientos y otras normas o regulaciones aplicables a cada Dependencia.

Art.44. Será responsabilidad de cada Jefatura, solicitar al área correspondiente, cada vez que sea necesaria, la mejora de los procesos; así como también, la actualización de sus documentos normativos relacionados vigentes.

Art.45. El personal que ejecute los procedimientos, será responsable de informar a la Jefatura inmediata, las inconsistencias en los procesos y/o en los sistemas de información, a fin de que se apliquen las medidas correctivas o preventivas necesarias.

Definición de Políticas y Procedimientos de Autorización y Aprobación

Art. 46. Será responsabilidad de las jefaturas superiores del Instituto, autorizar oportunamente los documentos normativos que sean generados por las dependencias encargadas de su elaboración.

Art.47. Las dependencias responsables de elaborar documentos normativos de aplicación general para el funcionamiento del Instituto, deberán solicitar de acuerdo al ámbito que le corresponda la autorización del nivel superior de conformidad de la estructura organizativa vigente.

Definición de Políticas y Procedimientos sobre Diseño y Uso de Documentos y Registros

Art. 48. Los documentos y registros de uso interno institucional deberán estar en concordancia con los procedimientos definidos a fin de lograr los objetivos de la organización y del control interno.

Art.49. Las revisiones y enmiendas de los documentos de uso oficial, serán permitidas solamente con la aprobación del área responsable de documentar, divulgar y distribuir los instrumentos técnicos administrativos actualizados a los usuarios.

#### **4. REGLAMENTO ESPECIAL DE PROTECCION Y SEGURIDAD RADIOLOGICA.**

TITULO PRELIMINAR  
CAPITULO UNICO

DISPOSICIONES FUNDAMENTALES.

##### **Objeto y ámbito de aplicación.**

**Art. 1.** El presente Reglamento tiene por objeto desarrollar las disposiciones fundamentales del Código de Salud, que se denominará en lo sucesivo "Código", en lo relativo a la importación, exportación, producción, ensamblaje, comercialización, transporte, almacenamiento, transferencia a cualquier título, uso, posesión y aplicación de las fuentes y equipos generadores de radiaciones ionizantes, así como a la gestión de los desechos radiactivos; incluir en sus prácticas, instalaciones y exposiciones, con el fin de lograr un nivel adecuado de protección y seguridad a los trabajadores ocupacionalmente expuestos, a los pacientes, a la población y al medio en general.

## Exposiciones.

**Art. 2.** - El presente Reglamento regulará las exposiciones siguientes:

- a) Exposición ocupacional.
- b) Exposición médica.
- c) Exposición del público.
- d) Exposiciones potenciales.

## 5. REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO DEL ISSS.

### CAPITULO IV

#### Días y Horas de Trabajo

Art. 30 Los horarios de trabajo para el área de salud serán de cinco días a la semana, siendo la jornada ordinaria de trabajo de ocho horas en jornada diurna y siete horas en jornada nocturna y dos días de descanso semanal.

Los horarios serán aplicados en los Hospitales, Unidades Médicas y Clínicas Comunes. Dichos horarios serán señalados por el Instituto semanalmente respetando las cuarenta horas para jornada diurna y treinta y nueve horas para jornada nocturna.

Así mismo se respetará lo regulado en el Contrato Colectivo de Trabajo en la Cláusula "NORMAS ESPECIALES PARA EL PERSONAL DE RADIOLOGÍA Y COBALTOTERAPIA", señalándose jornadas ordinarias de trabajo de seis horas efectivas diarias.



INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL  
JEFATURA  
SECCION REGULACION TECNICA EN SALUD

## B. INTRODUCCIÓN.

El programa de Protección y Seguridad Radiológica Institucional se crea el 1º de Octubre de 1990 por acuerdo emitido en esa fecha por el Honorable Consejo Directivo de la Institución número 90-11-1078, bajo la denominación de "Programa Nacional de Protección Radiológica del Instituto Salvadoreño del Seguro Social".

El presente Manual de Protección Y Seguridad Radiológica, Radiología Diagnóstica e Intervencionista, responde a la necesidad de tener una descripción general de los procedimientos administrativos, operativos, de protección así como descripción de las instalaciones, características del equipo generador de rayos X que se utiliza para la práctica médica, así como un orden cronológico de actuación frente al uso de los rayos X de baja y media energía con el objetivo de diagnóstico médico e intervencionismo.

Este documento contiene partes generales y específicas relacionados con el origen, uso y efectos de las radiaciones ionizantes, también encontramos las acciones que se toman en cuenta y ejecutan para minimizar los efectos negativos producidos por las radiaciones ionizantes tanto al Personal Ocupacionalmente Expuesto (POE), público y el paciente mismo.

La ejecución de un programa de protección radiológica es de suma importancia en todo centro con prácticas que hacen uso de las radiaciones ionizantes, ya que el uso del mismo debe y está regido por los tres principios que fundamentan el sistema de protección radiológica descrita en el documento.

La revisión y renovación del presente documento se ha realizado con base en el Reglamento Especial de Protección y Seguridad Radiológica y Norma técnica para radiología diagnóstica e intervencionista ambos documentos de UNRA-MINSAL; La publicación No. 103 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP); APPLYING RADIATION SAFETY STANDARDS IN DIAGNOSTIC RADIOLOGY AND INTERVENTIONAL PROCEDURES USING X RAYS SAFETY REPORTS SERIES No. 39 INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY VIENNA, 2006; RADIATION PROTECTION AND SAFETY OF RADIATION SOURCES: INTERNATIONAL BASIC SAFETY STANDARDS IAEA SAFETY STANDARDS SERIES No. GSR Part 3 INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY VIENNA, 2014 y publicación "Protocolo de control de calidad en radiodiagnóstico", Implementación de las normas básicas de seguridad internacionales en las prácticas médicas. Acuerdo de cooperación regional para la promoción de la ciencia nuclear y la tecnología en América Latina y el Caribe (ARCAL), ARCAL XLIX", 2001.



INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL  
SECCIÓN REGULACIÓN TÉCNICA EN SALUD

## D. OBJETIVOS.

### GENERAL

Establecer las normas de trabajo que permitan estandarizar los procesos relativos a la protección y seguridad Radiológica del personal ocupacionalmente expuesto por la aplicación de las radiaciones ionizantes utilizadas en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

### ESPECIFICOS

- a) Disponer de un sistema ordenado de protección y seguridad radiológica acorde a la práctica de radiodiagnóstico.
- b) Unificar las diferentes prácticas y medidas de protección radiológica en forma sistemática que garantice la protección del personal ocupacionalmente expuesto, al paciente y al público en general.
- c) Describir las funciones de los responsables institucionales de la protección radiológica.
- d) Cumplir con el requisito legal relacionado con la licencia de operación de la práctica de radiodiagnóstico, tanto médico como dental, de todos los centros de atención donde existe la práctica.

## C. ALCANCE

El presente documento, Manual de Protección y Seguridad Radiológica, Radiología Diagnóstica e Intervencionista, será de aplicación en todos los centros del Instituto Salvadoreño del Seguro Social que tienen prácticas con radiaciones ionizantes y de obligatoriedad para ser implementado en las prácticas que estén relacionadas con las exposiciones médicas de pacientes, exposición ocupacional y exposición del público.

El sistema de Protección Radiológica implementado en los centros de atención del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, tiene como fin el proteger al ser humano de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes, permitiendo al mismo tiempo utilizar al máximo los potenciales beneficios en las diferentes prácticas de las aplicaciones médicas.



## D. MARCO TEORICO

El uso de las radiaciones ionizantes se nos presenta desde el punto de vista práctico como una dualidad, por un lado su enorme potencial de utilización pacífica en diversas aplicaciones como la agricultura, industria, educación, energía, medicina, entre otras; pero por otra parte el uso incorrecto de ella, produce en el ser humano efectos biológicos que son bien conocidos desde el descubrimiento de los rayos X y de la radiactividad.

Un sistema de Protección Radiológica tiene como objetivo proteger al ser humano de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes permitiendo al mismo tiempo utilizar al máximo de sus potenciales beneficios en sus diferentes aplicaciones pacíficas.

El sistema de Protección Radiológica se fundamenta en tres principios los cuales son:

- a) Principio de Justificación
- b) Principio de Optimización de la Protección
- c) Principio de Aplicación de Límites de dosis

La publicación No. 103 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica Lee:

### ❖ **PRINCIPIO DE JUSTIFICACIÓN.**

“Cualquier decisión que altere la situación de exposición a radiación debería producir más beneficio que daño. Esto significa que toda decisión en virtud de la cual se introduzca una nueva fuente de radiación, se reduzca una exposición existente, o se reduzca el riesgo potencial de exposición, debería producir suficiente beneficio individual o social como para compensar el detrimento que causa dicha decisión.”

### ❖ **PRINCIPIO DE OPTIMIZACION DE LA PROTECCIÓN.**

“La probabilidad de recibir exposiciones, el número de personas expuestas, y la magnitud de las dosis individuales deberían mantenerse tan bajas como sea razonablemente alcanzable, teniendo en cuenta factores económicos y sociales. Esto significa que el nivel de protección debería ser el mejor, en las circunstancias prevalecientes, maximizando el margen de beneficio en relación al daño. Debería haber restricciones en las dosis o en los riesgos de los individuos asociados a una fuente en particular a fin de evitar resultados extremadamente injustos del procedimiento de optimización (restricciones de dosis o de riesgo y niveles de referencia).”

### ❖ **PRINCIPIO DE APLICACIÓN DE LÍMITES DE DOSIS.**

“En situaciones de exposición planificada para fuentes reguladas, que no consistan en exposiciones médicas de pacientes, la dosis total de cualquier individuo no debería exceder los límites pertinentes recomendados por la Comisión. Los límites de dosis reglamentarios son decididos por la autoridad reguladora teniendo en cuenta las recomendaciones internacionales, y se aplican a trabajadores y miembros del público en situaciones de exposición planificada.”



## **EFFECTOS BIOLÓGICOS DE LA RADIACIÓN IONIZANTE**

El término radiación ionizante es etimológicamente indicativo ya que expresa que la energía de esta radiación dispone de la capacidad de ionizar el átomo de la materia con la que interactúa. Esta ionización puede producir ciertos efectos biológicos, los cuales se dividen en dos tipos:

### **EFFECTOS BIOLÓGICOS DETERMINISTAS**

El organismo se compone microscópicamente de un conjunto de átomos que forman sucesivamente: moléculas, células, tejidos, órganos, sistemas, para que la integración de todos los sistemas finalmente se expresen macroscópicamente como un cuerpo.

La irradiación deposita una energía en el conjunto de moléculas de una determinada zona corporal, esa energía produce un daño que dependiendo de la zona irradiada, de su extensión, de la cantidad de energía depositada por unidad de tiempo (tasa de dosis) y de la calidad de ella, el organismo puede desarrollar una acción reparadora efectiva en la célula. Si esto no es posible y el número de células muertas de un órgano o tejido es suficientemente elevado, habrá una pérdida de función del órgano, la Comisión Internacional de Protección Radiológica llama a este efecto biológico "DETERMINISTA".

### **B.EFFECTOS BIOLÓGICOS ESTOCÁSTICOS**

Si el daño biológico no es extenso y se reduce a un número bajo de células, incluso una sola célula dañada puede producir efectos somáticos y hereditarios, estos efectos que pueden iniciarse en una sola célula se llaman "ESTOCÁSTICOS", que significa aleatorio y se fundamenta en la probabilidad.

#### **➤ CARACTERÍSTICAS DE LOS EFECTOS BIOLÓGICOS DETERMINISTAS**

Los efectos biológicos deterministas presentan tres características bien definidas:

- a) Existe un umbral de dosis para que ellos se manifiesten.
- b) Tienen una relación de causalidad.
- c) La gravedad de la patología desarrollada aumenta con la dosis.

Estos efectos provienen de altas dosis en un corto tiempo, una sola dosis o dosis fraccionadas, o dosis bajo condiciones de exposición prolongada, (dosis absorbidas agudas) como las obtenidas en un accidente o en un tratamiento de radioterapia.

Los datos recabados para los efectos biológicos deterministas provienen de cuatro grandes fuentes:

- a) Los pioneros en el campo de las radiaciones ionizantes
- b) Los accidentes radiológicos
- c) Los pacientes en tratamiento o diagnóstico con radiaciones ionizantes
- d) Los sobrevivientes de Hiroshima y Nagasaki

#### **➤ CARACTERÍSTICAS DE LOS EFECTOS BIOLÓGICOS ESTOCÁSTICOS**

Los efectos biológicos estocásticos, dado que se basan en la aleatoriedad, no tienen las mismas características de los efectos deterministas



1. No existe umbral de dosis para que ellos se manifiesten. La probabilidad de malignidad está relacionada con la dosis, sin embargo a dosis muy bajas por debajo del nivel de radiación natural no existe una relación verdaderamente lineal.
2. No tienen una relación de causalidad.
3. La gravedad de la patología desarrollada es independiente de la dosis.

La característica 1 tiene una gran importancia porque implica que cualquier dosis absorbida, sin importar la cantidad, conlleva una probabilidad de que se desarrolle una malignidad.

La probabilidad de que un cáncer se deba a la radiación dependerá al menos en parte, del número de células modificadas surgido inicialmente, puesto que este número incidirá en la probabilidad de que sobreviva al menos una de ellas. Por consiguiente la probabilidad de malignidad está relacionada con la dosis, mientras la gravedad de un determinado cáncer depende sólo del tipo y localización de la condición maligna.

El proceso de desarrollo de una malignidad, en los efectos estocásticos debido a que se basa en la aleatoriedad, sin una relación causa efecto bien definido como en los efectos biológicos deterministas, se debe considerar la radio sensibilidad de cada individuo con respecto a otro.

Para valores moderados de dosis, arriba del nivel de la radiación de fondo, se toma como una aproximación adecuada una relación lineal entre el incremento de la dosis y el incremento de la probabilidad de un efecto nocivo, independientemente de la verdadera forma de la relación entre dosis y la probabilidad de efectos estocásticos.

De aquí la importancia de aplicar y hacer propia la filosofía ALARA, para optimizar todos los procesos que utilizan radiaciones ionizantes y evitar las dosis que provienen de una exposición a la radiación no justificada.

## CAPITULO I.

### I. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES.

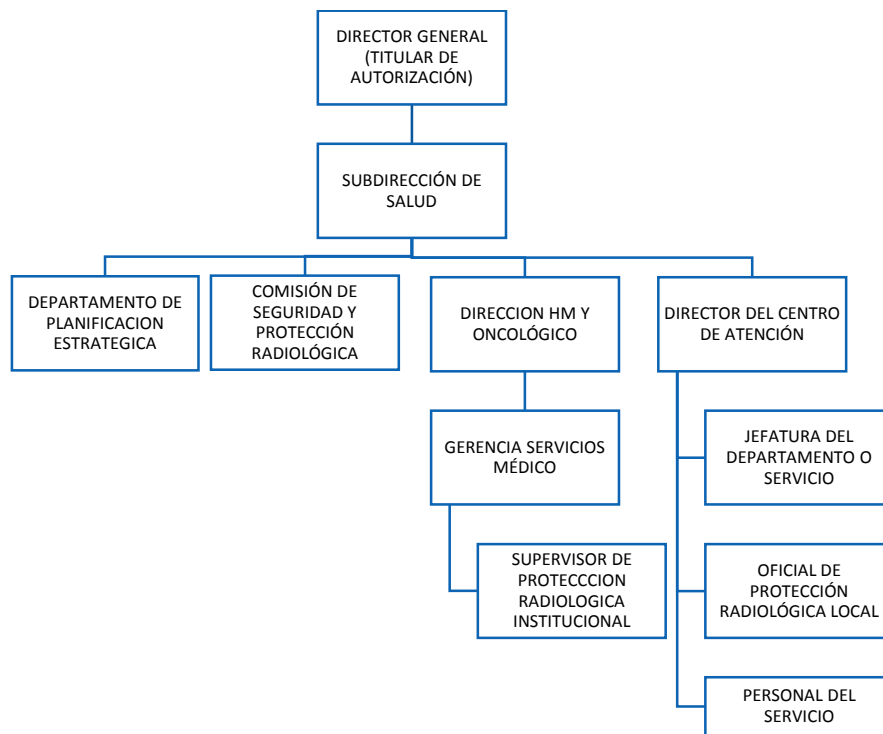
#### 1.1 ORGANIZACIÓN DE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Para garantizar el fiel cumplimiento del Programa de Protección Radiológica en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social y específicamente de los centros de atención con prácticas médicas haciendo uso de las radiaciones ionizantes, la organización de la protección radiológica está constituida de la siguiente manera:



Handwritten signature and official stamp of the Instituto Salvadoreño del Seguro Social, Sección Regulación Técnica en Salud.





La máxima responsabilidad para el cumplimiento de los requisitos de seguridad radiológica es de la Dirección General del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, delegado a nivel local en la Dirección del Centro de atención, quien apoya, aprueba y responde por la aplicación de la política de seguridad radiológica a seguir.

Para su gestión, la Dirección del Centro de atención y la Jefatura del Servicio son parte responsable de la implementación de la Protección y seguridad Radiológica, cuya organización, integración y funciones se encuentran descritas en este capítulo, y se apoyan en el Oficial de Protección Radiológica local.

El personal ocupacionalmente expuesto de cada práctica, también es parte responsable de la implementación y cumplimiento del programa de protección y seguridad radiológica durante el desarrollo de la misma.

## **1.2 RESPONSABILIDADES EN EL CUMPLIMIENTO DE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**

Tomando en consideración los artículos 57, 58, 59 y 73 del Reglamento Especial de Protección y Seguridad Radiológica, vigente a la fecha; en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social específicamente en cada Centro de Atención, el grado de responsabilidad y compromiso es

la implementación del programa de protección y seguridad radiológica, obedece según el puesto que ocupa en el organigrama institucional, presentado en este capítulo, y numeral 1.1

### **1.2.1 RESPONSABILIDADES DEL TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN**

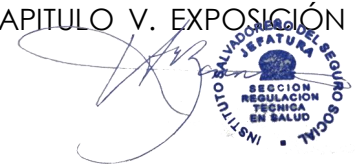
Del Reglamento de protección y seguridad radiológica, CAPÍTULO II, DE LOS PERMISOS PARA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS CON RADIACIONES IONIZANTES, el Art. 8 literal c), literalmente lee: "Las personas jurídicas harán la solicitud a través de su representante legal, quien deberá acreditar su personería y la existencia de su representada;"

De la NORMA TÉCNICA PARA RADIOLOGÍA DIAGNÓSTICA E INTERVENCIONISTA, TÍTULO II. RESPONSABILIDADES. Del titular. Art. 5.- Sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento Especial de Protección y Seguridad Radiológica, en adelante el Reglamento, el titular de la autorización es responsable directo de la protección y seguridad radiológica de la instalación, del personal, pacientes y público, y debe:

- a) Contar con una instalación adecuada y realizar las verificaciones necesarias para garantizar su correcto funcionamiento;
- b) Dotar la instalación de los equipos y accesorios necesarios para la protección radiológica;
- c) Contar con personal suficiente, el cual debe estar formado al menos por médico radiólogo, responsable de protección radiológica, licenciados o técnicos en radiología;
- d) Proveer el control dosimétrico a los trabajadores expuestos a las radiaciones;
- e) Establecer las políticas y procedimientos organizativos para la protección y seguridad del trabajador, cuyas actividades involucren o pudieran involucrar exposiciones ocupacionales;
- f) Establecer y aplicar las disposiciones técnicas operativas y administrativas necesarias, asignar la disponibilidad de los recursos indispensables en la aplicación adecuada de las medidas de protección y seguridad radiológica;
- g) Nombrar un Responsable de Protección Radiológica, el cual se encargará de la planificación, ejecución y supervisión de los programas de protección radiológica;
- h) Proporcionar al personal expuesto entrenamiento, información y dispositivos necesarios para el cumplimiento de sus funciones en condiciones de seguridad;
- i) Establecer un programa de garantía de calidad que proporcione la certeza de que se cumplen los requisitos específicos relacionados con la protección radiológica;
- j) Establecer medidas a seguir en caso de incidente o accidente que involucren exposiciones indebidas. Si estos sucesos ocurrieran, deberá informar por escrito a la Autoridad Reguladora sobre lo ocurrido, indicando la causa y las medidas correctivas para evitar que se repitan; y
- k) Notificar a la Autoridad Reguladora su intención de cerrar la instalación o práctica.

### **1.2.2 RESPONSABILIDADES GENERALES DEL DIRECTOR GENERAL EN SU CALIDAD DE TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN.**

Del Reglamento Especial de Protección y Seguridad Radiológica, CAPITULO V. EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. Obligaciones del titular de la autorización.



**Art. 57.** El titular de un permiso para la realización de prácticas reguladas en este reglamento, será responsable de la protección y seguridad radiológica, en los términos, condiciones y límites establecidos en el mismo. Para tal efecto, el titular de la autorización tendrá las obligaciones siguientes:

- a) Designar un responsable de la protección radiológica y apoyarlo en todos los aspectos relacionados con sus funciones,
- b) Proporcionar al personal los medios de protección, dosimetría, capacitación y todo otro elemento necesario para el cumplimiento de sus funciones en condiciones de seguridad.
- c) Establecer medidas reglamentarias conducentes a mejorar la seguridad de los trabajadores,
- d) Avisar de inmediato a la Autoridad Reguladora en caso de incidente o accidente que involucre exposiciones indebidas o pérdidas del control de la fuente,
- e) Cubrir los gastos que los que resultaren afectados, incluyendo el ambiente, derivados de los accidentes radiológicos,
- f) Solicitar al trabajador su historial dosimétrico previo a la contratación.

### **1.2.3 OTRAS RESPONSABILIDADES PROPIAS DE LA INSTITUCIÓN.**

- a) Designar a los miembros que integran la Comisión de Protección y Seguridad Radiológica y proponer ante Consejo Directivo su aprobación.
- b) Nombrar a un especialista en física médica como Responsable de Protección Radiológica de la Institución.
- c) Nombrar a propuesta de la Comisión de Protección y Seguridad Radiológica a los representantes del Instituto Salvadoreño del Seguro Social ante Organismos, Comisiones u otros entes según sea requerido, así como a los Oficiales de Protección Radiológica local.
- d) Conocer y mantenerse Informado sobre el desarrollo del Programa de Protección y Seguridad Radiológica y de Garantía de Calidad.
- e) Escuchar a la comisión de Protección y Seguridad Radiológica o al Responsable de Protección Radiológica siempre que estos lo soliciten.
- f) Promover una Cultura de Protección y Seguridad Radiológica en la Institución.
- g) Garantizar y proveer todos los medios necesarios para el desarrollo de la Garantía de la Calidad en la Institución.
- h) Apoyar todas las gestiones de la Comisión de Protección y Seguridad Radiológica y del Responsable de Protección Radiológica de la institución.
- i) Asegurar que el Programa de Protección y Seguridad Radiológica y de Garantía de la Calidad disponga de los profesionales adecuados en función a los objetivos planificados.

### **1.2.4 RESPONSABILIDADES DE LA SUB DIRECCIÓN DE SALUD**

- a) Apoyar al Responsable de Protección Radiológica de la Institución, a proveer todos los medios necesarios para el establecimiento del Programa de Protección y Seguridad Radiológica y Gestión de la Calidad en las aplicaciones de las radiaciones ionizantes en la institución.



- b) Conocer y mantenerse Informado sobre el desarrollo del Programa de Protección y Seguridad Radiológica y Gestión de la Calidad.
- c) Promover una Cultura de Protección y Seguridad Radiológica en la Institución.
- d) Escuchar a la Comisión de Protección y Seguridad Radiológica o al Responsable de Protección Radiológica institucional, siempre que estos lo soliciten.
- e) Facilitar y apoyar todas las gestiones necesarias para la investigación de un accidente radiológico en caso de que este ocurra.
- f) Todas las que el Representante Legal le delegue.

### **1.2.5 RESPONSABILIDADES DE LA COMISIÓN DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD RADIOLÓGICA EN EL INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL.**

Es un equipo de trabajo cuyas funciones son el de un ente asesor legal, en todo lo concerniente a la Protección y seguridad radiológica contra las radiaciones ionizantes en el Instituto, y se auxilia para desarrollar su labor, en el Responsable de Protección Radiológica institucional.

Deberá poseer su reglamento interno y cumplir sus principales objetivos:

1. Asesorar a la Subdirección de Salud en todos los aspectos relacionados con la exposición a las radiaciones ionizantes y la actualización de las normativas nacionales e internacionales.
2. Generar acciones que permitan la optimización y regulación de las prácticas con radiación ionizante en el Instituto.

SUS RESPONSABILIDADES SON:

- a) Asesorar y mantener informadas a la Subdirección de Salud del Instituto en todos los aspectos de Protección y Seguridad Radiológica y Garantía de Calidad en radiaciones.
- b) Atender las solicitudes de asesoría sobre Protección y Seguridad Radiológica y Garantía de Calidad de las distintas instancias de la institución que lo soliciten.
- c) Proponer a la Subdirección de Salud al/ los representantes del Instituto Salvadoreño de Seguro Social ante Organismos, Comisiones u otros entes según sea requerido.
- d) Vigilar el cumplimiento de las normas en el uso de las radiaciones ionizantes en el Instituto y mantener actualizadas.
- e) Mantener una continua revisión y aplicación del Programa de Protección y Seguridad Radiológica y el Programa de Gestión de la Calidad
- f) Conocer y aplicar las regulaciones nacionales vigentes en el campo de las radiaciones ionizantes.
- g) Vigilar porque las condiciones de autorización de funcionamiento de las diferentes prácticas de radiaciones ionizantes dentro del Instituto, se mantengan vigentes.
- h) Velar porque el instituto cumpla la legislación nacional vigente en lo que respecta a la Protección Radiológica.
- i) Conocer de situaciones relevantes reportadas en la práctica de las radiaciones ionizantes por el oficial de protección radiológica y proponer su pronta corrección.
- j) Vigilar que en cada centro de atención donde se utiliza radiaciones ionizantes el Oficial de Protección Radiológica local.



- k) Vigilar que exista en cada lugar donde se desarrolla una práctica con radiaciones ionizantes, un registro del adiestramiento de todas las personas relacionadas con la práctica, garantizando que su calificación sea acorde con la práctica y las regulaciones vigentes.
- l) Vigilar que exista en cada lugar donde se desarrolla una práctica de radiaciones ionizantes un registro actualizado de la dosimetría personal, así como los resultados de los exámenes médicos de todo el personal ocupacionalmente expuesto de la institución.
- m) Conocer, evaluar y efectuar recomendaciones en los casos de sobre exposiciones.
- n) Mantener reuniones ordinarias con una periodicidad aceptable establecidas o con mayor frecuencia cuando sea necesario.
- o) Llevar registro de sus reuniones, así como todo tipo de acción o decisión recomendada por la Comisión.
- p) Todas aquellas que garanticen el desarrollo óptimo del Programa de Protección y Seguridad Radiológica y Garantía de Calidad.

#### **1.2.6 RESPONSABILIDADES DEL RESPONSABLE DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD RADIOLÓGICA INSTITUCIONAL.**

- a) Apoyar a la Comisión de Protección y Seguridad Radiológica en el cumplimiento de sus funciones y al Responsable de Protección Radiológica local.
- b) Revisar el diseño y estructura del Programa de Control de Calidad del Servicio o departamento del Centro de atención, previa revisión de la Comisión de Protección y Seguridad Radiológica y remisión a Regulacion Tecnica para su aprobación
- c) Revisar los protocolos de calibración y control de calidad de los equipos y presentarlos ante la Comisión de protección y Seguridad Radiológica para su revisión y remisión a Regulacion Tecnica para su aprobación.
- d) Redactar las Normas de todos los aspectos concernientes al uso de las radiaciones ionizantes en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social y presentarlos ante la Comisión de Protección y Seguridad Radiológica para su revisión, evaluación y remisión a Regulacion Tecnica para su aprobación.
- e) Diseñar los registros necesarios para el desarrollo del Programa de Protección Radiológica y el Programa de Control de Calidad de los equipos y dosis a pacientes, presentarlos ante la Comisión de Protección y Seguridad Radiológica para su revisión, evaluación y remisión al proceso Regulacion Tecnica para su aprobación.
- f) Revisar y ejecutar el Programa de Preparación y Respuesta ante Emergencias Radiológicas.
- g) Coordinar con el Departamento de Salud ocupacional y Medio Ambiente y la Comisión de Protección y Seguridad Radiológica en la elaboración del Protocolo de los Exámenes Médicos del Personal Ocupacionalmente Expuesto a las radiaciones ionizantes en las diferentes especialidades.
- h) Proponer los requerimientos y especificaciones para la compra, de los equipos de diagnóstico o terapia de forma que garanticen la protección y seguridad radiológica. Presentarlos ante la Comisión de Protección y Seguridad Radiológica para su revisión, evaluación y remisión a Regulacion Tecnica para su aprobación y cumplimiento.



- i) Normar las pruebas de aceptación de los equipos de diagnóstico y terapia, presentarlas ante la Comisión de Protección y Seguridad Radiológica. para su revisión, evaluación y remisión a Regulacion Tecnica para su aprobación.
- j) Verificar que el registro general del control dosimétrico de todo el personal del Servicio o departamento del Centro de atención este actualizado.
- k) Elaborar los programas de entrenamiento inicial y anual de los trabajadores presentarlos ante la Comisión para su evaluación y remisión a Regulacion Tecnica para su aprobación.
- l) Supervisar y participar en los programas de entrenamiento inicial y anual del personal del Servicio o departamento del Centro de atención.
- m) Estar presente en el desarrollo de las inspecciones y auditorías que practique la Autoridad Reguladora cuando así lo requiera.
- n) Vigilar que la calibración de los instrumentos de medición de radiación ionizante estén actualizados
- o) Proporcionar al titular de la institución una copia de su historia dosimétrica al inicio de su relación laboral.
- p) Mantener una comunicación continua con la Autoridad Reguladora.
- q) Todas aquellas que garanticen el desarrollo óptimo del Programa de Protección y Seguridad Radiológica y Garantía de Calidad en el Servicio o departamento del Centro de atención.

### **1.2.7 RESPONSABILIDADES RELATIVAS A LA SEGURIDAD RADIOLÓGICA EN EL CENTRO DE ATENCIÓN.**

En primera instancia la parte fundamental responsable de la aplicación de las Normas es el Titular Registrado, cuya función es el de Representante Legal del Instituto Salvadoreño del Seguro Social y seguido en orden jerárquico, La Subdirección de Salud.

Las demás partes responsables delegadas son:

- ✓ El Director del Centro de Atención
- ✓ La Jefatura del Servicio o Departamento de Radiología

Estas personas con apoyo y asesoría de:

- ✓ El Oficial de Protección Radiológica local
- ✓ El Responsable de Protección Radiológica institucional
- ✓ La Comisión de Protección y Seguridad Radiológica y

### **1.2.8 RESPONSABILIDADES DE LA DIRECCIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN**

- a) Proveer todos los medios necesarios para el establecimiento y ejecución del Programa de Protección y Seguridad Radiológica y Garantía de Calidad.
- b) Apoyar todas las gestiones del Oficial de Protección y Seguridad Radiológica local, encaminadas a la Protección y Seguridad Radiológica y Garantía de Calidad.
- c) Conocer y mantenerse Informado sobre el desarrollo del Programa de Protección y Seguridad Radiológica y Garantía de Calidad en el Servicio o departamento del Centro de atención en General.



- d) Promover una Cultura de Protección y Seguridad Radiológica en el Servicio y en la Institución en general.
- e) Garantizar y proveer todos los medios necesarios para el desarrollo y fortalecimiento de la Protección y Seguridad Radiológica y de la Garantía de Calidad en el Servicio o departamento en particular.
- f) Escuchar a la Comisión de Protección y Seguridad Radiológica, al Responsable de Protección Radiológica institucional y al Oficial de Protección Radiológica local siempre que estos lo soliciten.
- g) Avisar de Inmediato a la Autoridad Reguladora en caso de un Incidente o accidente radiológico.
- h) Facilitar y apoyar todas gestiones necesarias para la investigación de un accidente radiológico en caso de que este ocurra.
- i) Todas aquellas que garanticen el desarrollo óptimo del Programa de Protección y Seguridad Radiológica y Garantía de Calidad

**1.2.9 RESPONSABILIDADES RELATIVAS AL PROGRAMA DE PROTECCION Y SEGURIDAD RADIOLÓGICA EN EL SERVICIO DE RADIOLOGÍA O UNIDAD DE TERAPIA ENDOVASCULAR.**

**1.2.9.1 DE LA JEFATURA DEL SERVICIO.**

- a) Conocer y mantenerse Informado sobre el desarrollo del Programa de Protección Y Seguridad Radiológica y Garantía de Calidad en el Servicio, implementada en la Institución.
- b) Apoyar todas las gestiones de la Comisión de Protección y Seguridad Radiológica, del Responsable de Protección Radiológica institucional y del Oficial de Protección Radiológica local.
- c) Conocer las regulaciones vigentes en materia de Protección y Seguridad Radiológica, así como de las condiciones de la autorización de las distintas prácticas del Servicio a su responsabilidad.
- d) Gestionar las acciones necesarias ante cualquier observación o resolución generada por la Comisión de Protección y Seguridad Radiológica y el ente regulador.

**1.2.9.2 DEL OFICIAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA LOCAL.**

- a) Ser el nexo directo con el Responsable del Programa de Protección Radiológica Institucional.
- b) Asesorar a las partes responsables delegadas en el Centro de atención, Director y Subdirector del Hospital y Jefatura del Servicio o Departamento.
- c) Comunicar por escrito, al Responsable de Protección Radiológica institucional, sobre cualquier situación relevante en el desarrollo de la práctica que impida o retrase el desarrollo del Programa de Protección y Seguridad Radiológica.
- d) Verificar el cumplimiento de las normas de Protección y Seguridad Radiológica.
- e) Verificar que se efectúen las pruebas de control de calidad en los equipos, de acuerdo a la frecuencia programada en concordancia con los estándares internacionales adoptados por la Autoridad Reguladora Nacional a través de la Norma Técnica, y el Reglamento de Protección radiológica.



- f) Efectuar revisión periódica, para verificar la implementación de los controles de calidad que le corresponden, con el fin de vigilar el cumplimiento del programa de Protección Radiológica del servicio.
- g) Vigilar que el personal involucrado en la práctica, cumpla con lo establecido en el programa de Protección Radiológica, según corresponda y de acuerdo al proceso establecido.
- h) Verificar que los implementos de protección radiológica personal se encuentran en buenas condiciones y se utilicen adecuadamente.
- i) Verificar que el monitoreo de dosimetría personal se realiza de acuerdo a las normas nacionales establecidas y llevar los registros correspondientes en forma actualizada.
- j) Coordinar con la autoridad institucional respectiva, los controles médicos periódicos del personal ocupacionalmente expuesto.
- k) Atender al inspector de la Autoridad Reguladora y/o asegurar la misma en casos especiales, cuando éste programe visita a la instalación.
- l) Ser custodio y asegurar la disponibilidad del Manual de Protección y Seguridad Radiológica. Radiología Diagnostica e Intervencionista.
- m) Llevar los registros correspondientes necesarios para el Programa de Protección Radiológica.
- n) Garantizar que las condiciones de autorización de funcionamiento del Servicio y aprobadas por la autoridad reguladora se conserven, así como todas aquellas que garanticen el desarrollo óptimo del Programa de Protección y Seguridad Radiológica y Garantía de Calidad.
- o) Elaborar, supervisar y participar en los programas de entrenamiento inicial y anual de los trabajadores.
- p) Notificar ante exposiciones accidentales al supervisor de Protección Radiológica institucional y colaborar en investigaciones y medidas correctivas necesarias.
- q) Considerar las opiniones y sugerencias del Personal Ocupacionalmente Expuesto respecto a las medidas de protección y seguridad radiológica.

### **1.2.9.3 DEL MÉDICO RADIOLOGO O MÉDICO ESPECIALISTA.**

- a) Apoyar al Oficial de Protección Radiológica local, en el establecimiento del Programa de Seguridad y Protección Radiológica y Garantía de Calidad.
- b) Vigilar por la protección radiológica del paciente.
- c) Asegurar que se hagan los registros de los estudios y procedimientos radiológicos requeridos, de acuerdo a las regulaciones establecidas.
- d) Vigilar porque la exposición a órganos blancos no sobrepase la tolerancia de ellos, que la extensión de la irradiación sea la mínima posible sin detrimento a las dosis necesarias para el óptimo diagnóstico y/o tratamiento.
- e) Vigilar por la protección de los órganos blancos y que los medios de protección sean utilizadas de acuerdo a la anatomía de cada paciente.
- f) Vigilar que en las pacientes embarazadas se siga estrictamente las recomendación de Protección y seguridad Radiológica.





- g) Asumir la responsabilidad de la técnica empleada así como de la protección radiológica del paciente, del anestesiólogo y de todas las personas que participen en los casos que se requiera radiología intervencionista.
- h) Evaluar el estudio solicitado y recomendar el procedimiento más adecuado a fin de obtener la información diagnóstica requerida, con la mínima exposición para el paciente.
- i) Verificar que existan las tablas de exposición (técnicas de exámenes) para cada equipo de radiodiagnóstico del servicio, con apoyo del responsable de protección radiológica.
- j) Orientar y supervisar las actividades del equipo de trabajo en lo que se refiere a los estudios y procedimientos radiológicos.
- k) Realizar todas aquellas acciones que garanticen el desarrollo del Programa de Protección y Seguridad Radiológica y Garantía de Calidad del Servicio de Radiología o Terapia Endovascular.

#### **1.2.9.4 DEL PERSONAL DE ENFERMERÍA O ASISTENTE PARAMÉDICO.**

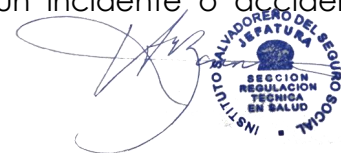
El personal de Enfermería o asistente paramédico, en función de sus atribuciones, también tiene responsabilidades inherentes de acuerdo al rol que le corresponde. Por lo que es imprescindible su conocimiento básico en protección y seguridad radiológica. Entre las responsabilidades que se consideran para este personal son:

- a) Asistir al Médico durante los procedimientos y brindar orientación al paciente y familiares, acerca del procedimiento que se llevará a cabo, explicando de sus efectos y manejo clínico que recibirá.
- b) Conocer y aplicar los procedimientos de operación, protección y seguridad radiológica especificados en el servicio.
- c) Evitar toda exposición innecesaria a la radiación de su persona, de otros trabajadores y del público.
- d) Conocer el riesgo en el manejo y uso de equipos generadores de radiación ionizante utilizados y dispositivos de seguridad de acuerdo al grado que lo requieran sus funciones y responsabilidades.
- e) Portar su dosímetro(s) personal durante la jornada de trabajo, en el caso de declararse personal ocupacionalmente expuesto.
- f) Participar en cualquier entrenamiento proporcionado o avalado por el Servicio y poner en práctica los conocimientos adquiridos, así como de cualquier información o instrucción dada por la jefatura de la instalación.
- g) Conocer la conducta a seguir en caso de un incidente o accidente radiológico.
- h) Informar al Oficial de Protección Radiológica local, sobre cualquier suceso que pueda afectar la seguridad y protección radiológica de su persona y demás personal.
- i) Informar al Oficial de Protección Radiológica local, de los resultados de la vigilancia radiológica individual recibidos en otra instalación donde preste su servicio.
- j) En el caso de una trabajadora en estado de embarazo, deberá notificar por escrito al Oficial de Protección Radiológica local y a la jefatura del servicio de forma inmediata, sobre su condición.



### 1.2.9.5 DEL PERSONAL TÉCNICO EN RADIOLOGÍA.

- a) Cumplir con lo dispuesto en el manual de protección y seguridad radiológica del establecimiento.
- b) Analizar los procedimientos de trabajo del establecimiento e implementar las medidas específicas de protección radiológica en cada caso.
- c) Cumplir las indicaciones del manual de procedimientos técnicos a fin de aplicar la técnica adecuada a cada tipo de estudio, empleando los parámetros que aseguren la mejor información diagnóstica con la mínima dosis al paciente y al personal expuesto.
- d) Evitar toda exposición innecesaria a la radiación de su persona, otros trabajadores, pacientes y del público.
- e) Utilizar los equipos y dispositivos de protección que le proporcione el titular de la autorización.
- f) Proporcionar a la jefatura una copia de su historial dosimétrico previo al inicio de la relación laboral y en el caso de laborar en más de un establecimiento, comunicar a los titulares y a los responsables de protección esta situación.
- g) Recibir información, instrucción y entrenamiento continuo relativo a la protección y seguridad radiológica.
- h) Informar al responsable de protección radiológica sobre cualquier situación de riesgo o de incidente radiológico y aplicar los procedimientos establecidos para cada caso.
- i) En el caso de una trabajadora en estado de embarazo, deberá notificar por escrito al Oficial de Protección Radiológica local y a la jefatura del servicio de forma inmediata, sobre su condición.
- j) Comunicar oportunamente al jefe inmediato, y anotar en bitácora cualquier falla del equipo que afecte la calidad de la imagen y obligue la repetición innecesaria de radiografías.
- k) Considerar las características del paciente para utilizar la técnica radiológica más adecuada en cada caso.
- l) Portar durante la jornada de trabajo el dosímetro personal requerido, el cual es para uso interno de la institución que los provea.
- m) Conocer y aplicar los procedimientos de operación, protección y seguridad radiológica especificados para el servicio y la práctica.
- n) Utilizar apropiadamente los sistemas de monitoreo y equipos de protección.
- o) Cooperar con la jefatura del servicio respecto a la protección y seguridad radiológica en la ejecución del programa de vigilancia médica.
- p) Participar en cualquier entrenamiento proporcionado o avalado por el Servicio y poner en práctica los conocimientos adquiridos, así como de cualquier información o instrucción dada por la jefatura del servicio.
- q) Conocer y cumplir las indicaciones a seguir en caso de un incidente o accidente radiológico.



## CAPITULO II.

### II. REGISTROS DE PROCEDIMIENTOS EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.

El programa de protección y seguridad radiológica implementado en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, con el objetivo de avalar el fiel cumplimiento de procedimientos de seguridad, protección radiológica y garantía de la calidad, contiene en una de sus componentes un sistema de registros que estarán bajo la custodia del Responsable de Protección Radiológica local.

En cumplimiento a lo considerado en la NORMA TÉCNICA PARA RADIOLOGÍA DIAGNÓSTICA E INTERVENCIONISTA, Capítulo I. DE LAS INSTALACIONES. Registros, Art. 17.- El titular de la autorización debe tener y mantener disponibles los registros de protección radiológica siguientes:

- a) Dosis ocupacionales del trabajador expuesto;
- b) Entrenamiento inicial y periódico del personal;
- c) Investigación de incidentes;
- d) Resultados de las pruebas de control de calidad.
- e) Trabajos de reparación y mantenimiento.

Los registros que se considerarán necesarios en el Programa de Protección y seguridad Radiológica implementado, se detallan en los numerales a continuación.

#### **2.1 REGISTROS DE AUTORIZACIONES Y COMUNICACIÓN ESTABLECIDA CON LA AUTORIDAD REGULADORA.**

Referente a las prácticas establecidas en el servicio, se mantendrá un registro de autorizaciones otorgadas por la Autoridad Reguladora, conteniendo observaciones, recomendaciones y condiciones en que estas han sido otorgadas. Todas las prácticas que se realizan en el servicio, de acuerdo al Reglamento Especial de protección radiológica vigente a la fecha, pertenecen a la categoría II y la vigencia del permiso de operación otorgado es de dos años.

También se incluirá en el registro de archivos las correspondencias de toda comunicación que exista con la Autoridad Reguladora, referente a las prácticas del servicio.

#### **2.2 REGISTROS DE EXPEDIENTE RADIOLÓGICO DE LOS TRABAJADORES OCUPACIONALMENTE EXPUESTO.**

Con respecto a los registros del expediente radiológico del trabajador ocupacionalmente expuesto, el programa de Protección y seguridad radiológica implementado en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, considera el resguardo de este archivo durante toda la vida laboral del trabajador, o hasta que el trabajador haya cumplido setenta y cinco años de edad, o treinta años después de que haya terminado su relación laboral con la institución, esto en cumplimiento a lo dictado por reglamento de protección radiológica en su artículo 65. Obligaciones del Titular.



El registro de expediente radiológico individual del personal ocupacionalmente expuesto, contiene lo siguiente:

- a) Reportes de la vigilancia radiológica individual.
- b) Chequeo médico anual.
- c) Capacitaciones anuales locales y en el extranjero según sea el caso.

### **2.3 REGISTROS DE LOS CONTROLES DE CALIDAD DE LOS EQUIPOS**

De acuerdo al artículo 44 Garantía de calidad DEL REGLAMENTO ESPECIAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, establece que: "El titular de una autorización de las actividades o prácticas reguladas en el presente reglamento, debe establecer un Programa de Garantía de Calidad aprobado por la Autoridad Reguladora, que proporcione la certeza de que se cumplen los requisitos específicos relacionados con la protección radiológica y la seguridad de las fuentes, así como los procedimientos de control de calidad para la evaluación periódica de la seguridad radiológica de la instalación y equipo".

La periodicidad establecida para los controles de calidad es de acuerdo a lo normado por la Autoridad Reguladora nacional y que está contemplado en documentos técnicos publicados por la OIEA, enfocados a los distintos equipos generadores de radiación.

Para realizar los controles de calidad correspondientes, se debe contar con equipos de medida fiables, tal que posea certificado de calibración vigente y funcionamiento adecuado según sea el caso, todo ello con el fin de garantizar las medidas realizadas. Los controles de calidad periódicos de los equipos serán responsabilidad directa de compra del servicio, del Oficial de Protección Radiológica local, y es él quien verificará que las pruebas de los controles de calidad sean avaladas por la Autoridad Reguladora y se garanticen las medidas.

De los resultados de los controles de calidad, una copia estará bajo custodia del Oficial de Protección Radiológica local, con el objetivo de registrar el record de funcionamiento del equipo y rango de seguridad en los parámetros.

### **2.4 REGISTROS DE MODIFICACIONES DE LA INSTALACIÓN**

Todas las modificaciones en la infraestructura de la instalación y distribución de espacios de trabajo, son considerados en el manual de protección y seguridad radiológica y dados a conocer a la Autoridad Reguladora. Sin embargo, antes de realizar una modificación en la infraestructura y distribución de espacios de trabajo en el servicio, estos deben ser previamente consultados al Oficial de Protección Radiológica local, con el objeto de que emita su opinión técnica al respecto y de acuerdo a registro de la vigilancia radiológica ambiental que tiene bajo su jurisdicción.

### **2.5 RESULTADO DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN Y DE PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIÓN Y DE IMAGENOLOGÍA.**

En cuanto a las pruebas de aceptación y de puesta en funcionamiento de los equipos generadores de radiación y de imagenología, el responsable directo de su verificación y aprobación es el médico radiólogo en conjunto con el Oficial de Protección Radiológica local.



y en los lugares donde no existiera será el designado por la Comisión de protección y Seguridad Radiológica y resguardar una copia del primer control de calidad realizado.

## **2.6 REGISTRO DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS, SUMINISTRADA POR EL FABRICANTE**

De la documentación técnica de todos los equipos utilizados para la práctica de radiología en el servicio, se encuentran bajo la jurisdicción el área de mantenimiento del Centro de Atención y servicio de radiología; de los manuales de usuario dispone una copia el personal técnico del servicio.

En el caso de existir advertencias en el uso de los equipos como por ejemplo debido a: "update" o "upgrade" que puedan generar alguna incongruencia con el proceso ya definido en el servicio; el fabricante deberá proporcionar una copia de estos documentos a los usuarios y al Oficial de Protección Radiológica local.

Por otra parte, referente a cada unidad de equipo de diagnóstico y dispositivo imagenológico utilizado en los procedimientos; se tiene una carpeta exclusiva donde se resguarda el record de controles de calidad y reparaciones/calibraciones realizadas.

## **2.7 REGISTRO DE REPORTES SOBRE TRABAJOS DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Todos los equipos generadores de radiación y de imagenología, pertenecientes al Instituto Salvadoreño del Seguro Social, están bajo un programa de mantenimiento preventivo y correctivo. Para los equipos que cuentan aún con garantía de compra, el vendedor del bien es quien se encarga directamente del mantenimiento respectivo en coordinación con el departamento de mantenimiento local y para los equipos que ya no cuentan con garantía, la jefatura del servicio se encargara de gestionar a través del departamento de mantenimiento institucional la compra del mismo.

De los trabajos de reparación y mantenimiento realizados a los equipos y de control de calidad post-reparación y mantenimiento, se tiene un registro, Siempre que se lleve a cabo trabajos de reparación y/o mantenimiento en un equipo generador de radiación y/o de imagenología, éste deberá ser revisado y aprobado por el técnico radiólogo y/o médico radiólogo en coordinación con mantenimiento local; es de estricto cumplimiento no utilizar un equipo sin la garantía de funcionamiento correcto.

## **2.8 REGISTRO SOBRE LA EDUCACIÓN CONTINUA DEL PERSONAL**

Como parte del programa de protección y seguridad radiológica implementado en cada servicio de radiología del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, se establece que todo el personal del servicio está comprometido al proceso de educación continua.

El personal médico y técnico del servicio diagnóstico e intervencionista, debe permanecer en constante actualización de sus conocimientos sobre protección radiológica, para garantizar el compromiso de buena práctica y ser presentado a inspectores de la Autoridad Reguladora en distintas auditorias. Los documentos que acreditan la educación continua del personal se encuentran anexos a los curriculum vitae.



## **2.9 REGISTRO DE TASA DE RECHAZO DE ESTUDIOS**

El programa de protección y seguridad radiológica implementado en el servicio de radiología, considera el registro de los procedimientos o técnicas empleadas en cada paciente; el número de veces que un estudio o procedimiento es repetido. El objetivo de establecer este tipo de registro es para posteriormente investigar aquellos casos de estudios o procedimientos en que se tiene una alta tasa de rechazo, ayudando al personal a evaluar cada situación y sobre la mejora continua de la práctica.

El registro de tasas de rechazo también tiene como finalidad investigar las razones que llevaron a repetir un procedimiento o estudio a un paciente y en casos de sobrepasar el número de veces que se irradia un paciente con el mismo objetivo, evaluar la posibilidad de otras metodologías para el diagnóstico. La evaluación de estudios o procedimientos alternativos es realizada por médico radiólogo en conjunto con el médico que prescribe el estudio o procedimiento.

## **2.10 REGISTRO DE INFORMES SOBRE INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES**

Los servicios de radiología en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, están comprometidos con la implementación de un programa de garantía de calidad y como parte de ello se considera la elaboración de informes e investigación de incidentes que puedan ocurrir en el servicio. Todo ello con el fin de discutirlo con el personal y aprender de los errores que desencadenaron dicho evento.

En la discusión de incidentes que ocurren en el servicio, el personal debe sacar conclusiones sobre las causas que lo ocasionan y a la vez debe definir una nueva metodología de trabajo o modificar la existente con el fin de minimizar la probabilidad de la ocurrencia de un nuevo evento.

## **CAPÍTULO III.**

### **III. PROCEDIMIENTOS QUE GARANTIZAN EL CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.**

El cumplimiento del programa de protección y seguridad radiológica implementado en todos los servicios de radiología del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, tal como se detalla en el organigrama presentado en el capítulo 1 del presente documento, el principal responsable es el Titular de la autorización de la práctica (Director General), seguidamente la Subdirección de Salud, y como partes responsables delegadas son: el Director del Centro de Atención, jefatura del servicio de radiología y oficial de protección radiológica local. Subsidiariamente existe responsabilidad en el personal involucrado en el proceso de cada práctica, esto de acuerdo al rol que le corresponda en el flujograma de trabajo.

### **3.1 PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS**

En cuanto a los procedimientos administrativos que deben implementarse para garantizar el cumplimiento de los aspectos de protección y seguridad radiológica en las diferentes prácticas del servicio de radiología, es lo referente a:

- a) Compra y contratación de servicios de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos generadores de radiación y los de adquisición, procesamiento y visualización de imágenes
- b) Compra de servicio para el proceso de reparación de los equipos utilizados para la generación y adquisición de las imágenes radiológicas.
- c) Compra de servicios de control de calidad de los equipos radiológico.
- d) Contratación del personal especializado en la práctica.



La compra de los servicios requeridos, se hará a través de un proceso de libre gestión o licitación, según sea el monto de compra, sin embargo para ambos procesos de compra, participará el personal técnico de radiología y personal de mantenimiento especializado del Instituto, que previamente han sido entrenados para el tipo de equipo que se utiliza en el servicio.

Bajo ninguna circunstancia se avala la utilización de un equipo radiológico, si está operando con valores de parámetros fuera de tolerancia, si no existe confiabilidad en su funcionamiento o calidad de las mismas.

En cuanto a la contratación del personal designado para la práctica, se sigue un proceso de evaluaciones generales que demanda la institución así como de aspectos relacionados con el conocimiento de la práctica y seguridad radiológica de la misma. En el capítulo 13 de este documento se encuentra en detalle los requisitos que debe evaluarse en función del rol a desempeñar.

### **3.2 PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN**

Verificar por parte de la empresa adjudicada y previo a la puesta en funcionamiento de los equipos o fuentes que generan radiación ionizante el cumplimiento de una serie de requisitos enfocados a: seguridad de la instalación, funcionamiento de los equipos radiológico e imagenológicos, desde el punto de vista de parámetros mecánicos, geométricos y dosimétricos. Seguidamente se establece mandatorio que antes de la utilización con pacientes, de los equipos radiológicos, de imágenes y sistemas de funcionamiento utilizados en el proceso, realizar procedimientos y verificaciones finales, necesarias para garantizar la fiabilidad del procedimiento ejecutado.

### **3.3 PROCEDIMIENTOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**

Enfocados a la protección y seguridad radiológica, se establecerán dentro del programa implementado en el servicio de radiología, una serie de procedimientos enfocados a: la seguridad y uso del equipo generador de radiación, la seguridad y uso de equipos de adquisición, procesamiento y visualización de imagen radiológica; la protección radiológica de pacientes atendidos en el servicio, personal ocupacionalmente expuesto y público en general. En los procedimientos de protección radiológica implementados y considerados en el programa, también se contempla los procedimientos a realizar en caso de ocurrencia de incidente o accidente en la práctica.

## **CAPÍTULO IV.**

### **IV. PROCEDIMIENTOS QUE GARANTIZAN LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.**

Los procedimientos que garantizan la protección radiológica en las instalaciones del servicio de radiología diagnóstica e intervencionista, están dirigidos a la seguridad del personal que labora en el servicio, paciente y público en general.

#### **4.1 VERIFICACIÓN INICIAL DE LA INSTALACIÓN**

Seguido de la instalación de un equipo radiológico, fluoroscópico, tomográfico o mamográfico, sea este de tecnología analógica o digital, y antes de las pruebas de puesta en funcionamiento de los mismos, se establece obligatorio realizar un levantamiento radiométrico inicial en



distintos puntos de interés de áreas colindantes a la sala de irradiación. Esto para garantizar que las condiciones radiológicas son seguras en cada área y para establecer criterios de restricción en dichas áreas.

#### **4.2 VERIFICACIÓN RADIOLÓGICA DE LA INSTALACIÓN**

Una vez la carga del servicio opera en condiciones habituales, se realizan nuevas medidas de tasa de exposición, en todos los puntos de interés y se considera para el escenario de mayor generación de radiación y carga laboral; del detalle de éste proceso se tendrán registros que estarán bajo la custodia del Oficial de Protección Radiológica local, para ser presentados ante la Autoridad Reguladora y como información del servicio y la institución misma.

Las verificaciones radiológicas periódicas en la instalación se realizan siempre que ocurran eventos que pueden modificar o deteriorar el blindaje o la integridad del mismo. Ejemplos de estos eventos: inundación, incendio, sismos o terremotos, construcción de nueva pared, etc.

#### **4.3 VERIFICACIÓN DE RADIACIÓN DE FUGA**

Con el fin de garantizar que la irradiación del paciente sea solamente en la región de exploración y que el personal reciba dosis por la radiación dispersa, es necesario incluir dentro de los controles de calidad inicial y periódicos, la medida de la radiación de fuga, esto para evaluar si el valor de este parámetro está dentro de los valores aceptados de acuerdo a las características del equipo.

#### **4.4 SEÑALIZACIÓN ADECUADA EN LA INSTALACIÓN**

Para minimizar el riesgo de exposición a la radiación de un miembro del público, la instalación debe estar debidamente señalizada y restringir el acceso de áreas supervisadas y áreas controladas de la instalación.

#### **4.5 CONTROL DE CALIDAD INICIAL DE EQUIPO GENERADOR DE RADIACIÓN E INSTRUMENTOS DE IMAGENOLÓGÍA**

Los equipos generadores de radiación ionizante e instrumentos de imagenología antes de la puesta en funcionamiento con pacientes son sometidos a verificación y ajustes de parámetros considerados en las pruebas de control de calidad, esto con el objetivo de optimizar la exposición a la radiación ionizante de un paciente.

Las pruebas de control de calidad en mención, es sobre los parámetros considerados por el fabricante y norma de procedimientos de control de calidad para equipos de rayos-x de uso en diagnóstico médico y dental de la Autoridad Reguladora (UNRA). Las pruebas de control de calidad son realizadas por un prestador de servicio al Instituto, el cual emite un informe sobre las condiciones de funcionamiento del equipo, del cual, una copia se encontrara bajo la custodia del Oficial de Protección Radiológica local.



INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL  
SECCIÓN REGULACIÓN TÉCNICA EN SALUD



## CAPITULO V.

### V. OPTIMIZACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÉDICA.

#### 5.1 JUSTIFICACIÓN DE LAS EXPLORACIONES RADIOLÓGICAS

Con el fin de justificar una determinada exposición médica, se deben evitar las exploraciones radiológicas innecesarias, para ello el médico que prescribe debe evaluar si es posible obtener toda la información clínica por medios que no impliquen exposición a las radiaciones ionizantes y prescribirlo solo si esto no es posible; por ejemplo analizar si una ultrasonografía o un estudio de resonancia magnética podría proporcionar la información necesaria para el diagnóstico clínico en sustitución de una radiografía y estudio tomográfico respectivamente.

Es altamente recomendable que exista una estrecha relación entre el médico prescriptor y el radiólogo o médico especialista y estos últimos deben disponer de la suficiente información clínica para poder decidir el tipo de exploración más apropiado.

#### 5.2 ESTUDIOS PREVIOS

En la medida de lo posible debería disponerse de estudios radiológicos efectuados con anterioridad, si existen y relacionados con la situación del momento, podría evitar repeticiones innecesarias en las exploraciones. Todo esto para ayudar a decidir la sustitución del examen solicitado, por una alternativa que no utilice radiaciones ionizantes evitando así la exposición al paciente.

#### 5.3 OPTIMIZACIÓN DE LAS EXPLORACIONES RADIOLÓGICAS

Cuando una exploración radiológica está justificada, es necesario su optimización, esto es, minimizar los niveles de exposición a la radiación utilizando la cantidad justa y necesaria para el fin. Es imposible obtener una imagen radiológica sin que exista exposición a la radiación, pero la cantidad de ésta debe ser la mínima posible sin perjuicio en la calidad de la imagen.

Esto es posible adoptando los siguientes criterios, el cual es responsabilidad principalmente del técnico radiólogo:

- a) No se debe realizar ningún estudio si el paciente no tiene la prescripción médica respectiva.
- b) El estudio a ser realizado debe obedecer a la prescripción indicada por el médico que la ha extendido, en caso de duda, debe consultar con el radiólogo asignado a su turno y no debe realizar ningún examen, hasta tener un concepto claro del procedimiento.
- c) Para evitar irradiaciones en paciente equivocado, cuando el técnico tenga claro cuál es el examen radiológico que va a realizar, con la prescripción de la radiografía en la mano, debe llamar al paciente con el nombre y apellidos que aparecen apuntados allí y en el momento en que el paciente se presente para el examen, el técnico debe preguntarle y hacer que el paciente repita su propio nombre. Antes de efectuar la irradiación al paciente el técnico debe verificar nuevamente, si el examen prescrito corresponde al que está a punto de realizarse, leyendo en la papeleta de prescripción.
- d) Verificar que el centrado de la exposición incluye los órganos de interés para obtener una radiografía de calidad.
- e) La técnica de kilovoltaje, miliamperaje y tiempo utilizado debe ser la que proporcione la máxima calidad en la imagen con la menor exposición. Esto debe realizarse utilizando el máximo kilovoltaje posible y el mínimo mAs dentro del rango de valores en el cual la radiografía posee la mejor calidad.
- f) La colimación debe realizarse en una forma tal que el campo útil de radiación no debe cubrir toda la película sino solamente el área de interés.



- g) La posición del bucky de pared para tórax debe ser de tal manera que al girar el tubo de rayos X para realizar la exposición el ánodo debe quedar colocado en la parte superior.
- h) A toda mujer en edad reproductiva, el técnico debe preguntarle si está o cree estar embarazada, antes de realizar un estudio o procedimiento.
- i) Para la mujer embarazada, previamente confirmado por el médico, o con probabilidad de embarazo manifestado por ella misma se debe considerar la posibilidad de una forma alternativa de diagnóstico que no utilicen radiaciones ionizantes, o evaluar si el examen radiológico puede ser pospuesto hasta el final del embarazo o hasta un período de menor radio sensibilidad del feto.
- j) En caso de no tener alternativa para irradiar una mujer embarazada, debe proporcionársele los instrumentos de blindaje necesario en el área de abdomen, y en el caso que el área de exploración sea el abdomen, la paciente deberá conocer los riesgos y deberá estimarse y registrarse la dosis recibida en feto y en superficie de abdomen.
- k) En la medida de lo posible deben respetarse los niveles orientativos descritos en el numeral 5.8

#### **5.4 MOVIMIENTO DE LOS PACIENTES**

En caso de niños o pacientes con movimientos involuntarios o no colaboradores, deben ser utilizados métodos de inmovilización de preferencia mecánicos, si esto no es posible o no suficiente y se necesita de la colaboración de personal este debe estar protegida con delantal plomado, guantes, protector de tiroides y anteojos plomados, bajo ningún motivo la persona que colabora con el paciente debe exponerse alguna parte del cuerpo en el haz directo.

La inmovilización debe ser realizada por acompañantes del paciente y evitar en la medida de lo posible que la realice el personal del Servicio de Radiología.

A los acompañantes se les debe brindar instrucciones que ninguna parte de su cuerpo debe entrar en la trayectoria del haz de radiación.

#### **5.5 COMUNICACION CON EL PACIENTE**

El técnico radiólogo es el responsable de comunicar al paciente, en un trato amable, el tipo de examen que se va a realizar, la forma en que se llevará a cabo, si existe alguna parte del procedimiento que puede resultar incómoda para él, el tiempo aproximado en que se realizará, si es necesario, cuando debe dejar de respirar, que no debe de moverse, etc.

#### **5.6 EXPOSICION MÉDICA ACCIDENTAL**

En el caso de una exposición médica accidental, descrito en el plan de emergencia radiológica, se debe proceder en términos generales de la siguiente manera:

- a) Comunicar al Oficial de Protección Radiológica local, o si no es posible de inmediato localizarlo se debe de comunicar al Responsable de Protección Radiológica institucional.
- b) El Oficial de protección Radiológica local informará a la Autoridad Reguladora y al Responsable de Protección Radiológica institucional.
- c) El Responsable de Protección Radiológica institucional, procederá según lo estipulado en el plan de emergencia radiológica.

#### **5.7 NORMAS DE RADIOPROTECCION EN RADIOLOGIA PEDIATRICA.**

- a) Es necesaria una justificación de la exposición caso por caso. El estudio o procedimiento se debe adecuar a la patología prevalente en la edad pediátrica.
- b) Siempre que sea posible se debe sustituir el estudio radiológico por métodos que no impliquen radiación ionizante.



- c) Se debe inmovilizar al paciente de manera especial. La colimación y el centrado del haz debe ser cuidadosamente estudiado.
- d) Se debe tener especial cuidado con la técnica a emplear y ésta debe ser discutida por dos personas, en la que una de ellas debe ser de mayor experiencia. Debe utilizarse el tiempo más corto posible y adecuarse por peso y no por edad.
- e) Siempre que sea posible y que no interfiera con el examen, se debe utilizar protectores personales, delantal, collarín y protectores gonadales en los hombres en la mayoría de los estudios del área pelviana. En las mujeres la protección es menos efectiva pero debe utilizarse siempre que sea posible. El médico radiólogo debe orientar al técnico radiólogo en el uso y colocación de estos blindajes.
- f) En exploraciones a niños muy pequeños en la medida de lo posible no se debe utilizar el bucky ya que la radiación dispersa es baja. Si se utiliza bucky se recomienda el empleo de la exposición automática.
- g) Debe limitarse el uso de estudios móviles, los estudios con equipos móviles debe ser de exclusividad para pacientes cuya movilidad propia es nula

### 5.8 NIVELES ORIENTATIVOS DE DOSIS

Los exámenes deben de cumplir con los valores de los niveles de dosis orientativos recomendados por el Organismo Internacional de Energía Atómica y/o las tablas de seguridad radiológica actualizadas para cada modalidad diagnóstica mostradas a continuación:

**CUADRO 5.1 NIVELES ORIENTATIVOS DE DOSIS APLICABLES EN PROCEDIMIENTOS DE DIAGNOSTICO RADIOLOGICO A UN PACIENTE ADULTO TIPICO**

EXAMEN	DOSIS DE ENTRADA EN SUPERFICIE POR RADIOGRAFIA (1) (mGy)	
Columna vertebral lumbar	AP	10
	LAT	30
	ASL	40
Abdomen, urografía y colecistografía intravenosa	AP	10
Pelvis	AP	10
Articulación de la cadera	AP	10
Tórax	PA	0.4
	LAT	1.5
Columna vertebral torácica	LAT	7
	AP	20
Cráneo	PA	5
	LAT	3

**NOTAS:** PA: Proyección postero-anterior; LAT: Proyección lateral; ASL: Proyección de la articulación sacrolumbar; AP: Proyección antero-posterior.

(1) En Aire, con retrodispersión. Estos valores son aplicables a una combinación placa-pantalla convencional con una sensibilidad relativa de 200. Para combinaciones placa-pantalla de alta sensibilidad (400-600) los valores deberían dividirse por un factor de 2 a 3.



**CUADRO 5.2 NIVELES ORIENTATIVOS DE DOSIS APLICABLES EN TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA A UN PACIENTE ADULTO TIPICO**

EXAMEN	DOSIS PROMEDIO EN CORTES MULTIPLES (1)
Cabeza	50 mGy
Columna vertebral lumbar	35 mGy
Abdomen	25 mGy

(1) Derivada de mediciones efectuadas en el eje de rotación en maniqués equivalentes de agua, de 15 cm de longitud y 16 cm (cabeza) y 30 cm (columna vertebral lumbar y abdomen) de diámetro.

**CUADRO 5.3 NIVELES ORIENTATIVOS DE DOSIS APLICABLES EN MAMOGRAFIA A UNA PACIENTE ADULTA TIPICA.**

DOSIS EN LA ENTRADA DE LA PIEL (1)	DOSIS PROMEDIO A LA MAMA POR PROYECCION CRANEOCAUDAL (2)
4 mGy (sin rejilla)	1 mGy (sin rejilla)
10 mGy (con rejilla)	3 mGy (con rejilla)

Determinada en una mama comprimida de 4.5 cm compuesto por 50% de tejido glandular y 50% de tejido adiposo, para sistemas placa-pantalla y aparatos dedicados exclusivamente a mamografía con blanco y filtro de molibdeno (Mo).

(1) Niveles de la Unión Europea

(2) Niveles del NBS

**CUADRO 5.4 NIVELES ORIENTATIVOS DE DOSIS APLICABLES EN FLUOROSCOPIA A UN PACIENTE ADULTO TIPICO**

Modo de funcionamiento	Tasa de dosis de entrada en superficie (1) (mGy/min)
Normal	25
Alto nivel (2)	100

(1) En aire, con retro dispersión

(2) Para los fluoroscopios provistos de un modo de funcionamiento operativo de "alto nivel" tales como los que se suelen utilizar en radiología de intervención.

La decisión final para llevar a cabo los diferentes procedimientos o estudios de diagnóstico o de intervención, es de responsabilidad exclusiva del equipo de médicos radiólogos y o especialistas en la práctica.



## CAPITULO VI.

### VI. CONTROL DE CALIDAD EN RADIOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA.

Para las prácticas de radiología diagnóstica y radiología intervencionista establecida en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, se considera el control de calidad como parte del Programa de Garantía de Calidad, y está enfocado a garantizar la calidad de los procedimientos y estudios desarrollados en cada servicio.

El programa de garantía de la calidad, incluye aspectos que inician desde la prescripción médica del procedimiento y culminan con el diagnóstico y/o intervención precisa de la enfermedad del paciente. Todo esto conlleva el compromiso en la mística de trabajo de: Médico radiólogo, médico especialista y técnicos en radiología.

La Garantía de Calidad de los equipos empleados en radiología, es en primer lugar una evaluación continua de sus características funcionales las cuales influyen en la exactitud y precisión geométrica y radiológica de los distintos estudios o procedimientos al que es sometido un paciente. El fin del programa es garantizar que las características funcionales, definidas a partir de parámetros físicos establecidos durante la puesta en servicio del equipamiento no presenten discrepancias significativas y que puedan afectar la calidad de la imagen o minimizar la protección radiológica del paciente.

El control de calidad se realiza a través de una compra de servicio a una empresa acreditada ante la Autoridad Reguladora (UNRA); posterior a la realización de los controles de calidad, la empresa emite un reporte con los resultados obtenidos el cual deben ser verificados por el Oficial de Protección Radiológica local y en caso de encontrarse algún parámetro fuera de tolerancia y que impida el uso en condiciones de seguridad radiológica, éste debe ser ajustado. Bajo ninguna circunstancia se justifica el uso del equipo radiológico en condiciones no seguras.

#### 6.1 CONTROL DE CALIDAD EN RADIOLOGÍA

Los controles de calidad implementados para equipos radiológicos utilizados en las diferentes prácticas de la radiología diagnóstica es de acuerdo al documento: "NORMA DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD PARA EQUIPOS DE RAYOS-X DE USO EN DIAGNÓSTICO MEDICO Y DENTAL" de la Autoridad Reguladora (UNRA), considerado en TITULO II PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD CAPITULO UNO EQUIPOS DE RAYOS X CONVENCIONALES.

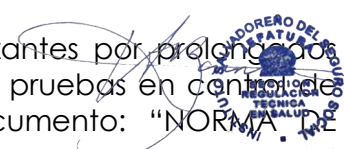
Los parámetros a medir en el procedimiento de control de calidad son en función del tipo de equipo, práctica para la cual se utiliza y tipo de tecnología. Todos los parámetros evaluados y en funcionamiento dentro del rango apropiado, garantizan la seguridad radiológica de la práctica en general.

La frecuencia con la que debe realizarse el control de calidad en un equipo radiológico es de acuerdo a las condiciones de funcionamiento del equipo y recomendaciones del fabricante por lo que en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, se establecen los controles de calidad con una periodicidad de al menos una vez cada año o según necesidades.

#### 6.2 CONTROL DE CALIDAD EN INTERVENCIONISMO

La práctica de radiología intervencionista, es una práctica particular y de importancia relevante desde el punto de vista de la protección radiológica, por lo que para los aspectos de control de calidad, en este documento se aborda de manera individual.

La práctica de radiología intervencionista utiliza las radiaciones ionizantes por períodos de tiempos de exposición comparado con la radiología diagnóstica. Las pruebas en control de calidad que se llevan a cabo son las consideradas en el documento: "NORMA DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD PARA EQUIPOS DE RAYOS-X DE USO EN INTERVENCIONISMO".



## CAPITULO VII.

### VII. CONTROL DE CALIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE IMAGENOLÓGÍA.

La obtención de las imágenes radiológicas es un proceso complejo que involucra diversos equipamientos, como el equipo emisor de rayos X, los soportes de imagen (película-pantalla, CR, DR, intensificador de imagen), los procesadores de la imagen (reveladoras, lectores de CR) y finalmente los visualizadores (negatoscopios, monitores). Dado que el proceso radiológico finaliza con la visualización e interpretación de la imagen ya obtenida por parte del especialista médico, es de suma importancia prestar atención en este último paso, debido que a menudo, se concibe como el más simple y trivial de la cadena y el éxito o el fracaso en la consecución de su objetivo “un buen diagnóstico” se achaca exclusivamente a los conocimientos, experiencia y buen hacer profesional del médico que lo interpreta.

En los servicios de radiología del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, los equipos utilizados para el procesamiento, lectura o visualización de las imágenes radiológicas en las distintas prácticas, se calibran o verifican de acuerdo a lo establecido por el fabricante y al MANUAL TÉCNICO DEL EQUIPO QUE CORRESPONDE.

Las pruebas de calibración y verificación de los instrumentos de imagenología como: pantallas, monitores, negatoscopios lectoras y procesadoras, deben ser al menos las que demanda el documento: “NORMA DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD PARA EQUIPOS DE RAYOS-X DE USO EN DIAGNÓSTICO MEDICO Y DENTAL” de la Autoridad Reguladora (UNRA), considerado en TITULO II PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD CAPÍTULO SEIS SENSIBILIDAD DE LA PELÍCULA RADIOGRÁFICA, CAPÍTULO SIETE SISTEMA DE REVELADO AUTOMÁTICO Y CUARTO OSCURO. En el caso de los sistemas digitales dado que el documento: “NORMA DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD PARA EQUIPOS DE RAYOS-X DE USO EN DIAGNÓSTICO MEDICO Y DENTAL” de la Autoridad Reguladora (UNRA), no lo considera, por lo que se adopta para el control de calidad de los dispositivos de adquisición, procesamiento y de visualización de imágenes, los documentos técnicos recomendados por el fabricante.

Como consideraciones generales se establece que los monitores de visualización y negatoscopios deberán colocarse en ubicaciones donde las condiciones de trabajo sean óptimas, de manera que se minimice la reflexión especular de fuentes de luz, y en el caso de los monitores de visualización que no se hallen en la proximidad de campos magnéticos intensos, y a una altura tal que el centro del monitor quede ligeramente por debajo del nivel del ojo, con el fin de evitar tensiones en cuello y espalda. El control de calidad de los sistemas de visualización de imágenes debe realizarse siempre respetando las condiciones geométricas y ambientales de los controles anteriores o pruebas de aceptación. Es muy importante, que quede bien documentada la iluminación ambiental, la distancia de visualización, personal que valida las imágenes, etc.



## CAPITULO VIII.

### VIII. MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN DE EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIÓN Y DE INSTRUMENTOS DE IMAGENOLÓGÍA.

El programa de mantenimiento en los equipos de radiología, están bajo la jurisdicción del departamento de operación y mantenimiento del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, dicho personal es previamente entrenado para que conozca la tecnología de cada equipo; ésta actividad se realiza también en coordinación con el servicio de radiología para su correspondiente aprobación y verificación de parámetros de operación.

Todo equipo médico y radiológico está bajo mantenimiento preventivo y correctivo ya sea a través del departamento de operación y mantenimiento institucional o una compra de servicio a un proveedor local, en el siguiente cuadro se detalla cada proveedor y el servicio que puede prestar.

**CUADRO 8.1 DETALLE DE PROVEEDORES QUE BRINDAN SERVICIO DE MANTENIMIENTO A LOS EQUIPOS**

NOMBRE DE PROVEEDOR	TIPO DE EQUIPO QUE BRINDA MANTENIMIENTO
SIEMENS S.A. DE C.V.	MODELO MULTIX FUSION
PROMED S.A. DE C.V.	OPTIMA CT580 (OPTIMA CT580 RT) GENERAL ELECTRIC
BIOMEDICA LEMUS	TOSHIBA
RAF	CARESTREAM

## CAPITULO IX

### IX. SEGURIDAD EN EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO GENERADOR DE RADIACIÓN.

#### 9.1 PROCEDIMIENTO DE LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Para la puesta en funcionamiento del equipo radiológico y el software que lo controla se utilizan protocolos de comisionamiento y pruebas de verificación final recomendados por el fabricante y de esto se encarga la empresa que vende el producto.

Las pruebas de funcionamiento deben evaluar todos los aspectos solicitados por el servicio en el momento de la creación de bases para la compra. De los resultados obtenidos se encuentra una copia bajo la jurisdicción del Oficial de Protección Radiológica del servicio.



## **9.2 CALIBRACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD INICIAL**

El proceso de calibración y ajuste inicial del equipo generador de radiación y equipo de imagenología, lo realiza la empresa que vende el producto y una copia de los resultados es custodiada por el oficial de protección radiológica local.

## **9.3 CONTROL DE CALIDAD PERIÓDICO**

Los controles de calidad periódico de los equipos generadores de radiación y equipos de procesamiento y de visualización de imágenes están bajo la responsabilidad del Centro de Atención y específicamente del Servicio local.

La frecuencia con la que debe realizarse el control de calidad en un equipo radiológico es de acuerdo a las condiciones de funcionamiento del equipo y recomendaciones del fabricante; en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, se establecen los controles de calidad con una periodicidad de al menos una vez cada año o según necesidades.

# **CAPITULO X**

## **X. VIGILANCIA Y CONTROL DE LA RADIACIÓN.**

### **10.1 CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN RADIOLÓGICA**

Desde el punto de vista del riesgo asociado a la práctica y según el Reglamento Especial de Protección Radiológica a la fecha vigente, las prácticas consideradas en el presente documento son clasificadas como prácticas de categoría II. La vigilancia y control de la radiación en las instalaciones del Instituto Salvadoreño del Seguro Social y específicamente en el servicio de radiología, se realiza de acuerdo al riesgo y categoría de la práctica.

### **10.2 CLASIFICACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO**

Desde el punto de vista radiológico y en cumplimiento al artículo 48 del Reglamento Especial de Protección Radiológica nacional, las áreas de instalaciones dónde se realizan prácticas con radiaciones ionizantes deben dividirse en:

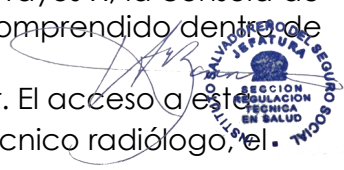
1. Zona controlada y
2. Zona supervisada, cuando así se requiera.

En el Servicio de Radiología, para la práctica misma, la clasificación de zonas que se presentan en este documento, obedece al artículo antes mencionado, en función a la memoria de cálculo de blindajes presentado y aprobado por la Autoridad Reguladora, levantamiento radiométrico inicial y tomando en consideración la logística a seguir durante el procedimiento de cada una de las prácticas. La clasificación y delimitación de zonas se detalla de acuerdo al nivel de riesgo radiológico que implica.

### **10.3 ZONA CONTROLADA Y ZONA SUPERVISADA**

- ❖ La Zona Controlada: es el área donde se encuentra el equipo de rayos X, la consola de control (donde se opera) y cualquier espacio que se encuentre comprendido dentro de estas áreas.

Esta zona no debe ser utilizada como paso de y hacia algún lugar. El acceso a esta zona es permitido solamente para personal autorizado como el técnico radiólogo, el.





Médico radiólogo o Médico especialista y cuando sea necesario aquel personal que va a ayudar al paciente que se le va a realizar el examen.

Los accesos a esta zona deben estar restringidos por la colocación del símbolo internacional de RADIACION sobre la puerta en la parte exterior de la sala de irradiación y por una luz indicadora en el extremo superior sobre la puerta en la parte exterior de la sala de irradiación.

- ❖ La Zona Supervisada: son todas las áreas colindantes con la Zona Controlada en donde se mantienen bajo control periódico, las condiciones de exposición a las radiaciones ionizantes.

#### 10.4 SEÑALIZACIÓN

Cada instalación de un servicio de rayos X debe de contener rótulos sobre los siguientes tópicos:

- EMBARAZO
- PERMANENCIA DE PERSONAS AJENAS
- SEÑALES INDICADORAS DE ÁREA DE RADIACIÓN
- SEÑAL DE OPERACIÓN DEL EQUIPO DE RAYOS X.

##### a) EMBARAZO

Es obligación del técnico radiólogo, preguntarle a toda mujer en edad reproductiva sobre esta situación, antes de realizar la toma de la radiografía.

En la sala de espera debe existir visiblemente un rótulo como se muestra en la figura siguiente:



##### b) PERMANENCIA DE PERSONAS AJENAS.

Ninguna persona ajena al procedimiento a realizar debe estar en la sala de irradiación. Salvo algunas excepciones en que sea absolutamente necesaria y con autorización del médico radiólogo o del jefe de técnicos, o el técnico responsable, en este caso la persona acompañante debe estar protegida con delantal plomado, protector de tiroides.

En la sala de espera debe existir visiblemente un rótulo que lea:

**NO SE PERMITE LA PERMANENCIA DE  
ACOMPAÑANTES NO AUTORIZADOS  
EN LA SALA DE RAYOS X DURANTE LA RADIOGRAFIA**



Dentro de la sala de rayos X debe existir visiblemente un rótulo que lea:

**“SEÑOR O SEÑORA: ACOMPAÑANTE REQUIERA Y USE CORRECTAMENTE VESTIMENTA PLOMADA PARA SU PROTECCION”**

Se considera persona ajena y no autorizada a un segundo paciente en la sala de rayos x.

Dentro de la sala de rayos X debe existir visiblemente un rótulo que lea:

**“EN ESTA SALA SOLO PODRA PERMANECER UN PACIENTE A LA VEZ”**

c) SEÑALES INDICADORAS DE ÁREA DE RADIACIÓN.

En el exterior de las puertas de la sala de rayos-X debe colocarse el símbolo internacional de radiaciones (trisector) y un letrero con la leyenda:

**“RADIACIÓN-ZONA CONTROLADA”**

d) SEÑAL DE OPERACIÓN DEL EQUIPO DE RAYOS X.

Arriba de la puerta de la sala de rayos X debe existir un rótulo luminoso, en letras rojas y fondo blanco, que esté conectado en forma invasiva al equipo de rayos X y que se encienda siempre que se realice un disparo de rayos X, que diga:

**“RAYOS X”**

Este rótulo es mandatorio su funcionamiento siempre que el equipo generador de radiación está funcionando.

También debe existir un rótulo sobre la puerta de ingreso a sala de rayos X y acompañado con símbolo internacional de radiación, con la siguiente leyenda:

**“CUANDO LA LUZ ESTE ENCENDIDA NO ENTRAR”**

La rotulación debe ser elaborada como se muestra en la figura.



## FIGURA 10.1 ROTULACIÓN EN SALA DE IRRADIACIÓN

Las señales se colocarán bien visibles a la entrada de las correspondientes áreas y en los lugares significativos de ellas. En las zonas que no tienen una clasificación permanente se colocará junto a la señal preceptiva un cartel indicando las restricciones aplicables.

### 10.5 TRABAJO EN ZONA CONTROLADA

La mística de trabajo en zona controlada, debe realizarse de modo que se deben cumplir estrictamente las instrucciones contenidas en los procedimientos de trabajo e incluidos también en el programa de garantía de calidad y manual de seguridad y protección radiológica de la práctica. Con objeto de restringir la exposición a la radiación ionizante y prevenir o minimizar la probabilidad y la magnitud de accidentes radiológicos o sus consecuencias, el personal ocupacionalmente expuesto debe tomar en consideración lo siguiente:

- a. Los procedimientos de trabajo deben permanecer siempre a la disposición del trabajador en la consola de control de la unidad.
- b. Cada trabajador debe conocer todos los procedimientos relacionados con su trabajo y con la protección y seguridad radiológica que implica la práctica.
- c. El área debe contar siempre con instrumentos adecuados para identificar los riesgos.
- d. En el área debe comprobarse periódicamente del funcionamiento adecuado de los dispositivos de seguridad como por ejemplo: enclavamientos.
- e. El personal que trabaja en zona controlada, obligatoriamente debe portar su dosímetro personal.
- f. El personal que trabaja en esta zona, obligatoriamente debe cumplir las reglas locales implementadas por el Oficial de protección radiológica con apoyo de la jefatura del servicio, que van encaminadas a salvaguardar la seguridad y protección radiológica del individuo, sus compañeros, el paciente y público en general.

### 10.6 ZONA SUPERVISADA. DELIMITACIONES

El área supervisada o zona supervisada, son todos los pasillos de ingreso a sala de control de equipo de irradiación, salas de procesamiento y de lecturas de imagen. La zona supervisada es una restricción para ingresar al área controlada y se encuentra bajo vigilancia constante por el Personal Ocupacionalmente Expuesto para evitar que alguien no autorizado ingrese al área controlada, además se cuenta con rótulos de restricción de ingreso para personal no autorizado.

### 10.7 TRABAJO EN ZONA SUPERVISADA

Todos los pacientes a ser atendidos en el servicio, se encuentran en la sala de espera e ingresan al área de equipos de irradiación sin acompañantes hasta cuando son llamados por el técnico de radiología para la toma de imágenes según sea el caso. Los pacientes que necesitan apoyo especial son acompañados por un miembro del personal de la institución y si es necesario por un familiar, esto puede ser permitido siempre que se realice bajo la vigilancia de los técnicos en turno responsables del equipo y una vez terminada la acción, el personal clasificado como

público abandona la sala de irradiación y hasta en ese momento se procede al proceso de irradiación correspondiente.

Con el objetivo de cumplir los principios de justificación y limitación de la exposición a la radiación ionizante, el acceso y límites de exposición a zona supervisada debe ser vigilada y bajo ese criterio se debe tomar en consideración lo siguiente:

- a. Las zonas supervisadas deben estar delimitadas adecuadamente y señalizadas, de forma que quede de manifiesto el riesgo de exposición existente en las mismas.
- b. El acceso a las zonas supervisadas debe estar limitado solamente a las personas autorizadas.
- c. En el interior de las zonas supervisadas se establecerán procedimientos de trabajo adaptados al riesgo radiológico existente.
  
- d. Todo el personal relacionado con la atención del paciente durante el procedimiento, es responsable de que cumpla con los aspectos de seguridad y protección radiológica establecidos para la práctica; para asegurar el cumplimiento de ello el Oficial de Protección Radiológica local realizará supervisiones periódicas.

Como parte del programa de protección y seguridad radiológica que se implementa en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social y específicamente, el enfocado a la práctica de radiología diagnóstica e intervencionista, se establece la delimitación de zonas antes mencionadas en función al levantamiento radiométrico inicial y tasas de exposición en cada zona colindante considerado en el documento "memoria de cálculo de blindaje" de la instalación.

### **10.8 CLASIFICACION DEL PERSONAL**

El personal en el servicio de radiología y Unidad de Terapia Endovascular, en función de las labores que realiza, está clasificado como:

- a) Personal Ocupacionalmente Expuesto: Se clasifican así, a las personas que laboran en zonas supervisadas o que ocasionalmente ingresan a zonas controladas, y se establecerá un programa de vigilancia radiológica individual. Se entenderá por personal ocupacionalmente expuesto a los siguientes: médicos radiólogos y especialistas, enfermeras, técnicos radiólogos y personal paramédico, según aplique la práctica.
- b) Personal público: Son todas las personas que por alguna causa deban ingresar a los recintos del servicio de radiología y a las áreas controladas del servicio, debido a que su ingreso al área es ocasional, el responsable de Protección radiológica institucional y local establecerán un programa de vigilancia radiológica ambiental que cumpla los requisitos establecidos en el reglamento de protección radiológica nacional vigente a la fecha respecto a las dosis al público y se han de mantener los registros de los resultados de los programas de vigilancia radiológica a la disposición de la Autoridad Reguladora siempre que ella lo solicite.



### **10.8.1 REQUISITOS GENERALES QUE DEBE CUMPLIR EL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO**

Con el objeto de salvaguardar la seguridad y protección radiológica del paciente, público y demás miembros del personal, existen requisitos generales para la selección del personal ocupacionalmente expuesto, que deben cumplir:

- a) Satisfacer los criterios de admisión de personal establecidos por el Instituto Salvadoreño del Seguro Social.
- b) Ser mayor de 18 años.
- c) Cumplir con los requisitos legales de Protección Radiológica establecidos por la Autoridad Reguladora nacional.

La práctica de radiología, se realizará bajo la responsabilidad de:

1. Médico Radiólogo
2. Médicos Especialistas
3. Técnico o Licenciado en Radiología
4. Enfermera
5. Personal paramédico

### **10.9 VIGILANCIA RADIOLÓGICA DE ÁREAS**

Se establecerá y mantendrá un programa de vigilancia radiológica en todas las zonas de trabajo; la rigurosidad de éste programa dependerá de los niveles de dosis y tasas de exposición evaluadas inicialmente, en todo caso se asegurará la evaluación de las condiciones radiológicas y la estimación de los niveles de dosis en las zonas, controladas y supervisadas siempre que se considere necesario o cuando ocurran eventos que pueden afectar la integridad de las barreras, como por ejemplo: sismo, terremoto, inundación e incendio. En cada zona de trabajo se establecen niveles de referencia a partir del cual se dictarán acciones a seguir en caso de que se supere dicho nivel de referencia establecido.

### **10.10 NIVELES DE REFERENCIA. DEFINICIÓN**

Los niveles de referencia representan el nivel de dosis o de riesgo por encima del cual se considera inadecuado aceptar que se produzcan exposiciones, para los cuales, debe planificarse y optimizarse acciones protectoras que minimicen la probabilidad de ocurrencia. El valor escogido para un nivel de referencia depende de las circunstancias prevalecientes en la situación de exposición en consideración.

**NIVEL DE REGISTRO.** Es un nivel definido por las autoridades nacional e internacional competentes, en cuanto a la dosis equivalente y efectiva por encima del cual la información tiene el interés suficiente, desde el punto de vista de la protección radiológica.

**NIVEL DE INVESTIGACIÓN.** Los niveles de investigación se considerarán, como valores de la dosis equivalente o de la dosis efectiva por encima de los cuales los resultados se consideran suficientemente importantes para justificar una ulterior investigación.

#### **10.10.1 VALOR DE NIVEL DE REGISTRO**

El valor de nivel de registro es todo aquel reportado a través de lecturas de exposición registradas durante la práctica y que periódicamente son analizadas y dadas a conocer.



contrastan con las lecturas obtenidas en la evaluación de la dosis ambiental (lo reportado por dosímetro de fondo).

### **10.10.2 VALOR DE NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

Se coloca como valor de nivel de investigación todas aquellas lecturas de exposición, que proyectadas en el tiempo superen el valor de 4.5 mSv por año (0.40 mSv mensual), en la lectura de dosis efectiva recibida por el personal. Para el caso de la dosis equivalente a extremidades, se coloca como valor de nivel de investigación todas aquellas lecturas de exposición, que proyectadas en el tiempo superen el valor de 150 mSv por año y dosis equivalente a cristalino se toma como valor de nivel de investigación aquellas que proyectadas en el tiempo superen 10 mSv por año.

Con base a lo considerado sobre límites de tasa de exposición máximo en cada zona y en función de la labor que desempeña el personal en el servicio, el personal de limpieza y administrativo, tiene estrictamente prohibido el acceso a zonas controladas y supervisadas, sin justificación alguna.

### **10.11 NORMAS DE ACCESO, PERMANENCIA Y TRABAJO EN ZONAS CON SIGNIFICADO RADIOLÓGICO**

Con el objeto de hacer efectivo la implementación del programa de protección y seguridad radiológica en las prácticas del servicio de radiología, se dictarán normas de acceso y permanencia en las instalaciones y estas normas serán en función del área de trabajo y rol que desempeña en el servicio.

#### **10.11.1 NORMAS DE ACCESO, PERMANENCIA Y TRABAJO EN ZONA CONTROLADA**

En zona de trabajo clasificada como controlada o supervisada, se establece como norma general que el personal que permanezca o ingrese en dicha área sea justificado.

El acceso y la permanencia para el personal clasificado como público están estrictamente prohibido, salvo el caso de ser acompañante de paciente pediátrico, encamado, silla de ruedas o casos excepcionales que requiera su presencia.

#### **10.11.2 NORMAS DE ACCESO, PERMANENCIA Y TRABAJO EN ZONA CONTROLADA, PARA EL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO**

Para el caso del personal ocupacionalmente expuesto, el acceso y permanencia en zonas controladas o supervisadas debe ser debidamente justificado, además del conocimiento y aplicación de las siguientes normas, consideradas en el Reglamento especial de protección radiológica de la Autoridad Reguladora:

1. Conocer y aplicar los procedimientos de operación, protección y seguridad especificados por el empleador
2. Evitar toda exposición innecesaria de su persona y del público
3. Utilizar apropiadamente los sistemas de vigilancia radiológica, y equipos que le proporcione el empleador
4. Conocer el manejo y uso correcto de las fuentes de radiación ionizante, del equipo detector y medidor de radiación, de los accesorios y dispositivos de seguridad
5. Portar adecuadamente durante la jornada de trabajo el/los dosímetros requerido, el cual es para uso interno de la institución que los provea



6. Aceptar toda información, instrucción y entrenamiento relativo a la protección y seguridad radiológica que le ayude a conducir su trabajo de acuerdo a la cultura de seguridad
7. Conocer los procedimientos a seguir en caso de accidente radiológico
8. Informar al responsable de protección radiológica, sobre toda situación de riesgo o de accidente.
9. Las demás que determine el responsable de protección radiológica y la Autoridad Reguladora.

## **10.12 VIGILANCIA RADIOLÓGICA DEL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO**

El uso de radiaciones ionizantes representa para el personal relacionado con la práctica, una dosis absorbida que debe ser cuantificada y reportada como dosis efectiva o dosis equivalente a través de un procedimiento especial; esto para mantener vigilado al trabajador y garantizar que no supere los límites de dosis establecidos y recomendados por la Comisión Internacional de Protección Radiológica en su publicación No. 103, y que son los legalizados por la Autoridad Reguladora de El Salvador y adoptados por el INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL en su programa de Protección y Seguridad Radiológica.

La base utilizada para el control de la exposición ocupacional de las mujeres es la misma que para los hombres, salvo que la mujer en cuestión este embarazada. En este último caso se evaluará su situación de forma individual buscando las opciones adecuadas dado su estado, con el fin de sobreproteger al niño aún no nacido. (Comisión Internacional de Protección Radiológica en su publicación No. 84).

El programa de protección y seguridad radiológica del INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL establece que todo personal que labora en áreas donde la vigilancia radiológica ambiental sobrepasa del límite de dosis catalogado para público, debe ser sometido a una vigilancia radiológica individual tal que le permita conocer la dosis recibida por exposición en un periodo de tiempo establecido para la vigilancia. Dado que la práctica al cual se aplica el presente documento, requiere en alguna situación el involucramiento directo de exposición a extremidades, se establecerá como parte del programa de vigilancia radiológica individual, la vigilancia radiológica a cuerpo entero y a extremidades (esta consideración es exclusiva para personal médico que labora con rayos x en modo fluoroscopio).

### **10.12.1 LIMITES DE DOSIS PARA PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO**

En la práctica los límites de dosis que se adoptan, para personal ocupacionalmente expuesto, son los aprobados por la Autoridad Reguladora, y corresponde a:

Una dosis efectiva promedio de no más de 20.0 mSv en un año, tal que en un solo año no supere 50.0 mSv.

Una dosis equivalente promedio para el cristalino de 20 mSv en un año, tal que en un solo año no sobrepase de 50 mSv.

Una dosis equivalente para las extremidades (manos y pies) o piel de 500 mSv en un año.

Por otra parte los límites de dosis que se adoptan, para el personal ocupacionalmente expuesto aprendices entre 16 a 18 años, y aprobados por la Autoridad Reguladora del país, corresponde

a:

Una dosis efectiva de no más de 5.0 mSv en un año.



Una dosis equivalente para el cristalino de 20 mSv en un año.

Una dosis equivalente para las extremidades (manos y pies) o piel de 150 mSv en un año.

### **10.12.2 SISTEMA DE DOSIMETRÍA**

El sistema de dosimetría a utilizar, para la vigilancia radiológica del personal ocupacionalmente expuesto es la dosimetría personal, y se efectuará por el método de Termoluminiscencia (TLD) proporcionado por el laboratorio de dosimetría del CIAN-UES u otro laboratorio de dosimetría que este avalado y reconocido por la Autoridad Reguladora.

La frecuencia con que se efectuarán las lecturas de la vigilancia dosimétrica personal será mensual, bimestral o trimestral. La persona designada como Oficial de Protección Radiológica local (OPR), es la responsable del mecanismo para el establecimiento efectivo de dicha vigilancia.

### **10.12.3 USO DEL DOSÍMETRO**

El uso del dosímetro es obligatorio para todos los trabajadores ocupacionalmente expuestos y el dosímetro debe ser usado a la altura del tercer espacio intercostal. Para el tipo de dosímetro utilizado, el frente del dosímetro es el lado opuesto al que aparece el nombre del usuario, en caso de no ser así la forma de uso del dosímetro es responsabilidad del Oficial de Protección Radiológica local orientar al personal usuario sobre el uso adecuado del dosímetro.

El personal ocupacionalmente expuesto femenino que se encuentre embarazada, deberá comunicarlo inmediatamente sea confirmado, al Oficial de Protección Radiológica local, para que se tomen las medidas correspondientes según el caso.

El dosímetro es estrictamente individual y cada instalación deberá disponer de un lugar especial para colocar el dosímetro en las horas no laborables del trabajador, este debe estar protegido de la radiación, del calor y de la humedad; el dosímetro no debe de ser dejado en el interior de zonas controladas o zonas supervisadas. Al final de la jornada laboral, el personal colocará su dosímetro en el lugar designado para ello. Bajo ninguna circunstancia el dosímetro será portado fuera de la institución; si un miembro del personal ocupacionalmente expuesto trabaja en dos instalaciones ubicadas en diferente espacio físico, deberá utilizar un dosímetro diferente en cada instalación.

### **10.12.4 REGISTRO DE DOSIS.**

El Oficial de Protección Radiológica local abrirá un expediente personal para cada trabajador ocupacionalmente expuesto, en donde se dispondrá de su historial dosimétrico. Copia de su dosis mensual debe de ser informada al trabajador, o a la persona que ha sido controlada, dejando registro de que se ha efectuado esta comunicación. El personal tendrá acceso a los registros de exposición propios siempre que lo requieran.

Cuando un trabajador cese en el trabajo, el Oficial de Protección Radiológica local tiene como responsabilidad facilitarle una copia de su registro total de dosis y una copia de este registro debe de ser enviada a la autoridad reguladora. Si el trabajador cambia a un nuevo empleador y este lo requiere por escrito, también se le debe de facilitar el registro personal total de la dosis recibida.

En cumplimiento al artículo 65. Obligaciones del titular del Reglamento de Protección Radiológica vigente; el registro de dosis será guardado por lo menos treinta (30) años.





que el trabajador ha cesado en el trabajo dentro del Instituto Salvadoreño del Seguro Social y que entrañe exposición a las radiaciones ionizantes.

#### **10.12.5 VIGILANCIA MÉDICA**

Como parte del programa de protección y seguridad radiológica implementada en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social y en coordinación con el comité de seguridad y salud ocupacional local, se establecerá obligatorio la vigilancia médica anual de los trabajadores ocupacionalmente expuestos y demás personal que labora en el servicio. Esto con el objetivo de establecer un registro continuo del estado de salud de los trabajadores y tener una referencia en caso de suscitarse algún evento de sobre exposición a las radiaciones ionizantes. Del resultado de esta evaluación médica, el Oficial de Protección Radiológica local, dispone de una copia el cual estará a disposición de Inspectores de la Autoridad Reguladora y demás instituciones auditoras que lo soliciten.

### **CAPITULO XI.**

## **XI. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA DEL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO.**

### **11.1 GENERALIDADES**

Para el cumplimiento de las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica publicación 103, y de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Especial de Protección Radiológica de la Autoridad Reguladora, el personal ocupacionalmente expuesto debe ser incluido en el Programa de Protección Radiológica establecido en la institución.

### **11.2 EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL**

Todo personal que se requiera la permanencia dentro de la sala de rayos X, durante un determinado procedimiento, debe llevar puesto protecciones personales adecuadas y necesarias contra la radiación ionizante, como en el caso de radiología intervencionista; de ésta manera se evitará que el haz de radiación primaria incida directamente.

Toda instalación de rayos X médico debe de constar de los siguientes dispositivos de protección personal:

- a) Delantal plomado
- b) Protector de tiroides
- c) Protector gonadal

Para las instalaciones que tienen equipos con fluoroscopia deben poseer además:

- a) Guantes plomados adecuados
- b) Anteojos plomados con espesor adecuado para la práctica
- c) Cortinas y/o pantallas colgantes plomada, para el caso específico de radiología intervencionista y unidad de Terapia Endovascular.

El número de los instrumentos de protección deben ser suficiente para todo el personal que interviene en procedimientos que requieran permanencia dentro de la sala; así como para el paciente, cuando sea necesario.



### **11.2.1 DELANTAL PLOMADO.**

Debe de estar en buenas condiciones y sin fragmentación de la capa de blindaje, para ello éste debe de ser manejado cuidadosamente y cuando no se encuentre en uso debe de ser colgado adecuadamente para evitar dobleces que terminan en fragmentación del blindaje. En todas las nuevas adquisiciones, el espesor de los delantales plomados debe ser de 0.35 mm de plomo o plomo equivalente.

### **11.2.2 PROTECTOR DE TIROIDES**

Todo personal que efectúe un procedimiento con fluoroscopia debe de utilizar protector de tiroides, así también a los pacientes cuando el área de exploración radiológica sea cercana a la tiroides y cuando no se encuentre en uso debe de ser guardado adecuadamente para evitar dobleces que terminen en fragmentación del blindaje.

En todas las nuevas adquisiciones, se recomienda una protección de 0.50 mm de plomo o plomo equivalente.

### **11.2.3 PROTECTOR GONADAL**

Todo paciente masculino pediátrico o adulto que requiera de un estudio o procedimiento con radiaciones ionizantes debe de utilizar estrictamente protector gonadal y cuando no se encuentre en uso debe de ser guardado adecuadamente para evitar dobleces que terminan con fragmentación del blindaje.

En todas las nuevas adquisiciones, se recomienda una protección de 0.35 mm de plomo equivalente.

### **11.2.4 GUANTES PLOMADOS**

Todo personal que efectúe un procedimiento con fluoroscopia se recomienda siempre que sea posible, utilizar guantes plomados de lo contrario las manos deben ser resguardadas al momento de la irradiación, atrás o lejos de la trayectoria del haz incidente y cuando no se encuentre en uso debe de ser guardado adecuadamente para evitar dobleces que terminen en fragmentación del blindaje.

En la medida de lo posible se recomienda el uso de guantes quirúrgicos y resistentes a la radiación, fabricados de un material de hule o látex al que se le ha incorporado el plomo, son muy delgados, flexibles, pero proporcionan protección comparada con los regulares.

### **11.2.5 ANTEOJOS PROTECTORES**

Todo personal que efectúe un procedimiento con fluoroscopia debe de utilizar estrictamente anteojos protectores y cuando no se encuentre en uso debe de ser guardado adecuadamente. En todas las nuevas adquisiciones, se recomienda una protección de 0.75 mm de plomo equivalente.

### **11.2.6 CORTINAS Y/O PANTALLAS COLGANTES PLOMADAS**

Todo personal que efectúe un procedimiento con fluoroscopia y específicamente procedimientos de intervencionismo y Unidad de Terapia Endovascular, debe de utilizar estrictamente blindajes agregados al equipo y con espesor de 0.50 mm de plomo equivalente. El blindaje con cortinas colgantes plomadas deberá ser colocado debajo de la mesa de intervención y las pantallas colgantes plomadas deberá evaluarse cada caso si procede, debido a que el blindaje no debe interferir la buena visión del Médico durante la intervención médica.



### **11.3 TIEMPO**

El técnico de rayos X debe eliminar la cantidad de tiempo innecesario expuesto a la radiación, esto puede ser alcanzado mediante diferentes medidas como:

- a) Durante el desarrollo de las exposiciones, no debe permanecer en la sala de rayos X innecesariamente
- b) Reduciendo el número de repeticiones a través de métodos más adecuados en cada procedimiento.

### **11.4 DISTANCIA**

El mejor método de disminución de dosis es alcanzado mediante la distancia del trabajador a la fuente de radiación ionizante. Para esto debe tenerse en cuenta siempre y tratar de alcanzar la máxima distancia sin menoscabo del procedimiento que se está realizando.

### **11.5 BARRERAS**

El técnico debe protegerse siempre de la exposición a la radiación, utilizando siempre una barrera fija o móvil, adecuada para la absorción de la radiación. La distancia entre la fuente y la posición del técnico es recomendando en lo posible, que el fotón de rayos X haya sufrido al menos, una doble dispersión.

## **CAPITULO XII.**

### **XII. VIGILANCIA DEL PÚBLICO.**

#### **12.1. GENERALIDADES**

El Instituto Salvadoreño del Seguro Social, cuenta con un programa de vigilancia radiológica del personal público y está comprometida a salvaguardar aspectos de protección y seguridad radiológica en ambientes donde el personal público permanezca o pueda permanecer por un tiempo determinado.

Se considera miembros del público a los siguientes:

- a) Los trabajadores no expuestos.
- b) Los usuarios de las instalaciones de la institución, mientras no estén siendo atendidos como pacientes con fines diagnósticos o intervencionista.
- c) Los trabajadores expuestos fuera de su horario laboral.
- d) Cualquier otro individuo de la población.

Similar a la vigilancia radiológica del personal ocupacionalmente expuesto, la vigilancia radiológica del público se basa en el control que se tenga sobre los posibles eventos que desemboquen en exposiciones al público, y en el cumplimiento de los procedimientos, normas y protocolos establecidos en la práctica.

Los principales eventos que pueden desembocar en una exposición no deseada al público son:

- a) Accesos no autorizados a la sala de irradiación, cuando se está desarrollando un procedimiento.

- b) Falta de verificación periódica de acuerdo a lo establecido, sobre la conservación de integridad de barreras físicas de la sala de irradiación, el cual tiene como objeto el cumplimiento de las dosis a los miembros del público, dentro de niveles aceptables.
- c) Falta de verificación de acuerdo a lo establecido en manuales del equipo, sobre la conservación de integridad de barreras del equipo de carga que almacena la fuente, la cual tiene como objetivo el mantenimiento de las dosis a los miembros del público, dentro de niveles aceptados.
- d) Falla en la delimitación bien definida de la zona controlada y supervisada y restricciones físicas de acceso a las diferentes zonas.

Para el personal público, se garantizará mantener el control sobre los niveles de exposición aceptable, por los siguientes medios:

- a) Accesos no autorizados a la sala de irradiación, cuando se está desarrollando un procedimiento.
- b) Verificación de acuerdo a protocolo establecido de la conservación de integridad de barreras físicas de la sala de irradiación y que tiene como objetivo el mantenimiento de las dosis a los miembros del público, dentro de niveles aceptables.
- c) Restricción y delimitación bien definida de la zona controlada y supervisada

### **12.2 LÍMITES DE DOSIS PARA PERSONAL PÚBLICO**

En la práctica los límites de dosis que se adoptan, para personal público, son los aprobados por la Autoridad Reguladora del país, y corresponde a:

Una dosis efectiva de no más de 1.0 mSv en un año. En circunstancias especiales, una dosis efectiva de hasta 5 mSv en un solo año, siempre que la dosis promedio en cinco años consecutivos no exceda de 1 mSv anual.

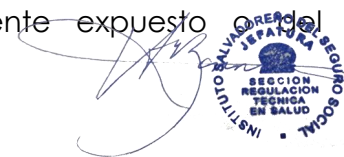
Una dosis equivalente para el cristalino de 15 mSv en un año.

Una dosis equivalente para le extremidades (manos y pies) o piel de 50 mSv en un año.

### **12.3 NORMAS DE ACCESO Y PERMANENCIA EN ZONA CONTROLADA, PARA EL PERSONAL PÚBLICO**

Para el caso del personal clasificado como público, el acceso y permanencia en zonas controladas o supervisadas debe ser debidamente justificado y estará regido bajo las siguientes normas:

- a) Tendrán acceso solamente bajo la supervisión de un miembro del personal ocupacionalmente expuesto y cuando se tenga un objetivo debidamente justificado.
- b) Evitar toda exposición innecesaria.
- c) Prestar debida atención de las señalizaciones de protección radiológica.
- d) Abandonar el área inmediatamente haya cumplido el objetivo de su ingreso.
- e) Deberá acatar toda sugerencia del personal ocupacionalmente expuesto o del responsable de protección radiológica local.



## CAPITULO XIII.

### XIII. FORMACIÓN Y ENTRENAMIENTO ESPECIALIZADO DEL PERSONAL EN RADIOLOGÍA DIAGNÓSTICA E INTERVENCIONISTA Y EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.

Los requisitos básicos para la selección y capacitación del personal se abordan en el presente capítulo, además los requisitos específicos a cumplir, para poder participar en el desarrollo de práctica y para las nuevas técnicas a implementar.

#### 13.1 REQUISITOS GENERALES DE CAPACITACIÓN.

- a. Todo el personal relacionado con la operación y desarrollo de los procedimientos en radiología diagnóstica e intervencionista tanto para las nuevas tecnologías como las existentes deberá recibir capacitación en un equipo igual o similar al que se utiliza en la instalación antes de iniciar operaciones con él.
- b. El personal nuevo que ingrese al Servicio, antes de involucrarse en la práctica, deberá recibir un entrenamiento previo para poder ejercer su responsabilidad. Este entrenamiento dependerá del puesto de trabajo y obedecerá a un programa especialmente diseñado para ello y supervisado por un miembro del personal de mayor experiencia. Además debe recibir un entrenamiento en Protección y Seguridad Radiológica.
- c. Una copia de los registros que avalan los entrenamientos debe poseer y encontrarse bajo custodia del Oficial de Protección Radiológica local.

#### 13.2 REQUISITOS BÁSICOS PARA EL MÉDICO RADIÓLOGO

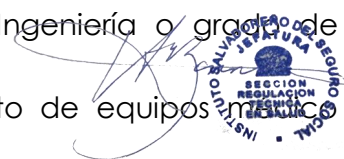
- a. Poseer título de la carrera de Medicina General y Post Grado de especialidad que corresponda según la práctica, expedido por una institución de salud o académica reconocida.
- b. Tener los conocimientos básicos en Protección Radiológica, generación de la radiación, formación y adquisición de imágenes médicas.

#### 13.3 REQUISITOS BÁSICOS PARA EL TÉCNICO RADIOLOGO

- a. Poseer título de especialización de Técnico en Radiología o título universitario de Licenciado en Radiología e Imágenes.
- b. Tener los conocimientos básicos en Protección Radiológica, generación de la radiación, formación y adquisición de imágenes médicas.
- c. Haber realizado prácticas de inducción continua por treinta días en área radiológica específica.

#### 13.4 REQUISITOS BÁSICOS PARA EL PERSONAL DE MANTENIMIENTO.

- a. Poseer título de Técnico biomédico en la especialidad de Ingeniería o grado de Ingeniería en Biomédica, Electrónica o Eléctrica.
- b. Haber recibido un curso de especialización en mantenimiento de equipos médicos utilizados en radiología.



- c. Tener los conocimientos básicos en Protección y seguridad Radiológica, haciendo énfasis en las peculiaridades de seguridad del equipamiento bajo su jurisdicción.
- d. Tener la capacitación del fabricante o distribuidor del equipo, según corresponda el equipo bajo su jurisdicción, para la realización de tareas de reparación y mantenimiento.

### **13.5 PROCEDIMIENTO PARA LA CAPACITACIÓN EN PROTECCIÓN Y SEGURIDAD RADIOLÓGICA.**

Para el ejercicio de sus funciones, el personal involucrado en la práctica está comprometido a realizar y aprobar el curso en protección y seguridad radiológica que se dicta anualmente en el servicio y es coordinado por el Responsable de Protección Radiológica institucional, con el apoyo del departamento de docencia.

El curso de protección radiológica incluirá al menos los siguientes tópicos:

1. Fundamentos en física de radiaciones
2. Magnitudes y unidades radiológicas
3. Principios de radiobiología
4. Principios de formación de imágenes
5. Principios de funcionamiento de los dispositivos imagenológicos
6. Principios de protección radiológica operacional
7. Reglamento de protección radiológica y normas técnicas nacional
8. Programa de protección radiológica institucional y local
9. Procedimientos de seguridad y protección radiológica exclusivos de la práctica.



## DISPOSICIONES GENERALES.

Las disposiciones no contempladas en el presente manual, serán consideradas por Subdirección de Salud a través de Regulación Técnica en Salud.

La revisión del Manual de oficio se realizará cada 5 años y a solicitud del Área de Radiología Intervencionista o cuando exista cambio de tecnología, las veces que se considere necesario.

## OBSERVANCIA.

La vigilancia del cumplimiento de los contenidos del **MANUAL DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD RADIOLÓGICA, RADIOLOGÍA DIAGNÓSTICA e INTERVENCIONISTA** corresponde a los Directores de los centros de Atención, Jefes de Departamento o Servicio, División de Evaluación de la Calidad de Salud, Supervisor de Protección Radiológica Institucional en el ámbito de sus competencias.

## INFRACCIONES Y SANCIONES.

Las infracciones y sanciones al incumplimiento a los presentes lineamientos normativos, en ámbito de su competencia, está tipificado en normativas legales vigentes.

## VIGENCIA DE LOS LINEAMIENTOS.

El presente **Manual de Protección y Seguridad Radiológica. Radiología Diagnóstica e intervencionista** entrará en vigencia a partir de la fecha de publicación del documento oficialmente aprobado por las autoridades institucionales.

San Salvador, Septiembre de 2017.



INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL  
JEFATURA  
SECCION REGULACION TECNICA EN SALUD



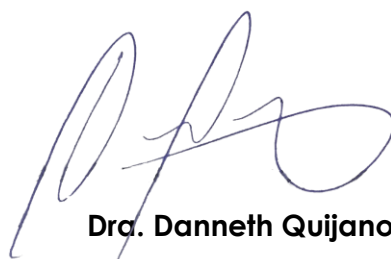
**Dra. Ana Guadalupe Argueta Barahona.**

Jefe Sección Regulación Técnica en Salud.



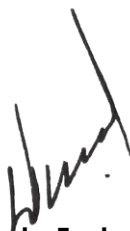
**Dr. David Jonathan Hernández Somoza.**

Jefe Departamento Planificación Estratégica en Salud.



**Dra. Danneth Quijano de Flores**

Jefa de División Políticas y Estrategias de Salud



**Dr. Ricardo Federico Flores Salazar.**

Subdirector de Salud.



### Terminología.

- **Dosimetría:** medición de la dosis, cuantificación numérica de las dosis de radiación recibida.
- **Dosimetría personal:** detectar y medir la radiación absorbida del POE, al trabajar con fuentes generadoras de radiación ionizante.
- **Dosis absorbida:** cantidad de energía entregada a un material.
- **Dosis equivalente:** usada para comparar los efectos biológicos de diferentes tipos de radiaciones.
- **Dosis máxima permisible:** tiempo transcurrido entre la exposición y la aparición de un efecto biológico (límite de dosis anual REM).
- **Dosis efectiva:** dosis absorbida en todo el cuerpo ponderada por la calidad de la radiación.
- **Dosis umbral:** dosis mínima requerida para que se produzca un efecto biológico.
- **Dosis acumulativa:** Efecto acumulativo de muchas dosis pequeñas de radiación repartidas en el periodo de largo tiempo.

### Unidades de medida.

- **R:** mide la exposición gamma.
- **GRAY:** medida de la dosis absorbida.
- **SIEVERT:** evaluación de riesgo biológico.

### Exposición.

Se llama exposición al hecho que una persona está sometida a la acción y los efectos de las radiaciones ionizantes, estas pueden ser:

- **Externa:** Exposiciones de organismos o fuentes exteriores a el
- **Interna:** Exposición del organismo a fuentes interiores a el
- **Total:** Suma de las exposiciones externas e internas
- **Continua:** Exposición externa prolongada o exposición interna por incorporación permanente de radionucleidos cuyo nivel puede variar con el tiempo
- **Única:** Externa de corta duración o interna por corta duración de tiempo
- **Global:** Radiación de cuerpo entero de manera homogénea
- **Parcial:** Exposición sobre uno o varios órganos o tejidos sobre una parte del organismo o sobre el cuerpo entero

Existen tres tipos de exposición, médica, ocupacional y pública:

- **Exposición médica:** exposición de personas como parte de su diagnóstico o tratamiento médico
- **Exposición ocupacional:** debido al trabajo y principalmente como resultado de ello
- **Exposición pública:** cualquier otro tipo de exposición



## Señalización.

Se usa solo cuando exista motivo de riesgo radiológico, (la simbología será según el tipo de riesgo)

### Calificación de zonas:

- **Zona de libre acceso:** no es necesario establecer medidas especiales en materia de protección radiológica
- **Zonas vigiladas:** es obligatorio el uso de dosimetría ambiental o de área, limitado el acceso al personal del servicio
- **Zonas controladas:** es obligatorio el uso de dosímetros individuales y el uso de los implementos radiológicos
- **Zonas de permanencia limitada:** riesgo de superar el límite de dosis a lo largo de un año laboral
- **Zonas de acceso prohibido:** riesgo de superar el límite de dosis de una sola exposición u operación



## BIBLIOGRAFIA.

1. RECOMENDACIONES SOBRE LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIACTIVOS DE LA COMISIÓN INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN RADIOLOGICA. Roger H. Clarke
2. LAS RECOMENDACIONES 2007 DE LA COMISIÓN INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA. Traducción oficial al español de la Publicación ICRP n° 103. Editada por la Sociedad Española de Protección Radiológica con la autorización de la International Commission on Radiological Protection (ICRP)
3. REGLAMENTO ESPECIAL DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD RADIOLOGICA. DECRETO No. 41



DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA EN SALUD  
SECCIÓN REGULACIÓN TÉCNICA EN SALUD.  
SEPTIEMBRE 2017

  
INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL  
JEFATURA  
SECCIÓN REGULACIÓN TÉCNICA EN SALUD