

TE  
361.0072  
M349

7

PROTOCOLO DE ATENCION INTEGRAL EN SALUD PARA  
TRABAJADORES EN AREAS DE IMAGENELOGIA Y DIAGNOSTICO

GONZALEZ MARRUGO ANTONIO  
GONZALEZ VIDES GUILLERMO  
VEGA DE CASADO MARUJA

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE ENFERMERIA  
POSGRADO EN SALUD OCUPACIONAL  
CARTAGENA  
1996

2

PROTOCOLO DE ATENCION INTEGRAL EN SALUD PARA  
TRABAJADORES EN AREAS DE IMAGENELOGIA Y DIAGNOSTICO

GONZALEZ MARRUGO ANTONIO

GONZALEZ VIDES GUILLERMO

VEGA DE CASADO MARUJA

Trabajo elaborado como requisito parcial para optar el  
título de Especialista en Salud Ocupacional

Asesor:

NURY TORRES GARCIA  
M/S en Investigación y  
Tecnología Educativa

Contenido

ANA CRISTINA GUZMAN DE PEREZ  
M/S en Administración Educativa  
Especialista en Salud Ocupacional

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

FACULTAD DE ENFERMERIA

POSGRADO EN SALUD OCUPACIONAL

CARTAGENA

1996

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION  
ADQUISICION

Compra \_\_\_\_\_ Donación \_\_\_\_\_ Canje \_\_\_\_\_ U. de C.   
Precio S. 25.000 Proveedor U. de C.  
N° de Acceso 100138 N° de Ej. \_\_\_\_\_  
Fecha de Ingreso: DD \_\_\_\_\_ MM \_\_\_\_\_ AA \_\_\_\_\_

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
CARACTERISTICAS DEL AGENTE DE RIESGO	3
PROTOCOLO DE ATENCION INTEGRAL EN SALUD OCUPACIONAL PARA TRABAJADORES EN AREAS DE IMAGENOLOGIA Y DIAGNOSTICO	13
ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS	16
METODOLOGIA	42
RECURSOS	46
BIBLIOGRAFIA	49
ANEXOS	51



## INTRODUCCION

Los seres humanos hemos estado expuestos a las radiaciones ionizantes y a través del tiempo éstas se han constituido en una valiosa herramienta de trabajo en diferentes campos tanto de la salud como de la industria. Las radiaciones ionizantes han traído beneficios en la información médica sobre los procesos metabólicos (Medicina Nuclear) y el tratamiento del cáncer. Aunque los beneficios de las radiaciones ionizantes superan grandemente los riesgos que tienen para la salud humana, se deben utilizar en forma racional y bajo las normas y parámetros de control que existen actualmente, minimizando con ellos los riesgos para quienes las manipulan.

Se sabe que muchos de los primeros trabajadores sufrieron daños por radiación de rayos X, que iban desde Neoplasia hasta daños cromosómicos. El Hospital Universitario de Cartagena y la Clínica Henrique De La Vega del ISS cuenta con salas de imagenología y

diagnóstico donde los RX son muy utilizados muchas veces sin las adecuadas medidas de protección ni la debida capacitación en el manejo de las radiaciones ionizantes.

## CARACTERISTICAS DEL AGENTE DE RIESGO

Las radiaciones ionizantes son flujos de partículas u ondas electromagnéticas emitidas por átomos inestables que se desplazan a la velocidad de luz. En su interacción con la materia, determinan ionización en el medio irradiado, la cual es responsable de sus efectos físicos, químicos y biológicos.

Las radiaciones ionizantes se clasifican en:

Electromagnéticas : Constituidas por fotones de energía sin carga ni masa, dentro del espectro electromagnético tiene longitud de onda inferior a  $10^{-7}m$  y frecuencia superior a  $10^{-7}$  Hz. Las principales radiaciones ionizantes utilizadas en nuestro medio son los Rx y las gamma.

Los Rx son generados fuera del núcleo del átomo, ya sea por el paso de un electrón cerca del núcleo o por remoción de electrones en las órbitas internas del

átomo.

Las radiaciones gamma son emitidas por el núcleo en estado de excitación.

Corpusculares: Constituidos por partículas con masa considerable, entre ellas tenemos las radiaciones alfa que son partículas con carga positiva compuestas por dos neutrones y dos protones altamente ionizados y relativamente pesados; las partículas beta que son electrones de carga positiva o negativa emitidos por el núcleo, son menos pesada y menos ionizantes que las alfa.

Las fuentes de radiaciones pueden ser naturales o artificiales.

Las naturales incluyen fuentes externas como los rayos cósmicos, los elementos radiactivos existentes en la corteza terrestre y los originados por la interacción de los rayos cósmicos con los átomos de las capas superiores de la atmósfera; las fuentes internas resultan de la inhalación e ingestión de sustancias radioactivas que se encuentran naturalmente en el aire, agua y en la dieta (hidrógeno-3, potasio-40, carbono-14, radio-226, estroncio-90, etc.).

La inhalación de radón-222, el cual se encuentra en concentraciones altas en el aire en el interior de los edificios, es considerado hoy día como una de las fuentes de radiaciones internas más importantes.

Las fuentes artificiales las constituyen todas aquellas creadas por el hombre con fines médicos, científico, etc., que si bien se introdujeron para prestar servicios al hombre, representan riesgos adicionales que hay necesidad de controlar mediante la puesta en marcha de medidas de protección, tanto en la fuente como en el medio y en las personas.

Exposición: Cantidades de radiaciones medidas en el aire que equivale a la formación de una unidad de carga electrostática en un c.c. de aire en condiciones normales. La unidad que se ha utilizado es el Roentgen que equivale a  $2.58 \times 10^{-4}$  coulumbios por kilogramo. En el sistema internacional la unidad utilizada es el coulombio por kilogramo.

Dosis Absorbida: Hace referencia a la energía que deposita cualquier radiación ionizante por unidad de masa del material irradiado. Se ha utilizado por mucho tiempo el RAD, que equivale a depositar 100 ergios de energía en un gramo de material irradiado.



En el sistema internacional la unidad utilizada es el Gray/Gy), que equivale a una absorción de energía de 1 julio por kilogramo-masa, es igual a 100 Rads.

Dosis Equivalente: Se usa en el campo de protección radiológica, la unidad es el Rem que es la dosis absorbida multiplicada por un factor que depende del tipo de radiación.

En el sistema internacional la unidad es el Sievert (Sv), que equivale a 100 Rems.

El Ministerio de Salud por medio de la Resolución Nº. 13382 del 21 de septiembre de 1984 estableció las medidas que se adoptan para la protección de la salud en el funcionamiento de Rx y otras emisiones de radiaciones ionizantes, así como en el empleo de sustancias radiactivas y se dictan algunas disposiciones.

El Decreto 1295 de 1994 que establece la Organización y Administración del Sistema General de Riesgos Profesionales, contempla la protección (clasificación, prevención, supervisión) en empresas de alto riesgo.

**EFFECTOS SOBRE LA SALUD**

Los efectos sobre la salud de las Radiaciones Ionizantes estan determinados especialmente por la magnitud de la dosis y por el tiempo de exposici3n, por lo tanto es necesario establecer medidas de control en los ambientes laborales y en los trabajadores con el fin de limitar la exposici3n por unidades de tiempo.

Dosis muy bajas son perfectamente tolerables, lo que explica que se utilicen con fines de diagn3stico m3dico.

La Organizaci3n Mundial de la Salud y otras instituciones han venido trabajando en la elaboraci3n de normas y fijaci3n de valores l3mites permisibles de exposici3n tanto para personal ocupacionalmente expuesto como para el p3blico en general.

Los efectos biol3gicos producidos por las radiaciones se clasifican en som3ticos y gen3ticos, adem3s se pueden denominar estoc3sticos y no estoc3sticos.

Las manifestaciones estoc3sticas obedecen a una relaci3n dosis-efecto de naturaleza probal3stica. Cuando una poblaci3n se expone a las radiaciones, estos

efectos solo aparecen en algunos individuos y ello aparentemente al azar.

Los efectos no estocásticos se caracterizan por una relación de causalidad determinista entre la dosis y el efecto. Estos efectos se manifiestan cuando la dosis recibida sobrepasa ciertos valores límites permisibles y es improbable que aparezcan por debajo de dichos valores. El valor del umbral para un efecto dado, según la persona expuesta y las condiciones de la exposición.

Son ejemplos de estos efectos las lesiones no malignas de piel, las cataratas, los daños en gónadas y en médula ósea.

A nivel celular la energía de la radiación produce una serie de ionizaciones y excitaciones moleculares y dependiendo de los componentes celulares dañados se producirán los efectos biológicos que pueden ir desde la inactivación de mecanismos celulares hasta daños en el material genético. Si el daño es muy grande la célula puede morir, cuando la lesión es menor la célula es capaz de producir su propia reparación; cuando la reparación no es total se pueden producir daños en el DNA que se transmitirán genéticamente.

Las moléculas orgánicas existentes en la célula pueden ser dañadas en forma directa por la ionización causante o indirectamente por la formación de radicales libres altamente activos como  $H^+$ ,  $OH$ ,  $HO_2$  etc.

A consecuencia de los mecanismos anteriores se producen reacciones de oxidación, reducción, polimerización, hidrólisis, etc., y rotura de cadenas carbonadas.

A nivel tisular las radiaciones ionizantes pueden provocar lesión a nivel de parénquima, estroma o tejido vascular.

Lo anterior motivó a un grupo de estudiantes de Salud Ocupacional a realizar una investigación de tipo descriptiva.

Como objetivo general del trabajo se estableció:  
Determinar las dosis de exposición ambiental de radiaciones ionizantes y los efectos a nivel de sangre, piel y ojos en los trabajadores de las áreas de imagenología y diagnóstico del Hospital Universitario de Cartagena y el Seguro Social.

Se fijaron los siguientes objetivos Específicos:  
Determinar el uso del delantal de plomo, guantes,

gafas, barreras de protección y protector tiroideo mediante inspección directa de las áreas de riesgo.

Determinar la dosis de exposición anual de rayos X a que están sometidos los trabajadores, mediante el uso del contador GEIGER MULLER.

Establecer la relación entre tiempo de exposición y daños producidos por los rayos X en sangre, piel y ojos mediante el análisis de frecuencia y porcentaje.

Evaluar las alteraciones producidas por los rayos X en: Número de linfocito, reticulocitos y plaquetas en el personal expuesto, mediante hemograma completo.

Evaluar la presencia de carcinoma o radiodermatitis producida por los rayos X mediante evaluación de piel.

Evaluar la presencia de cataratas en el personal expuesto, y su posible relación con el uso de rayos X mediante el examen Oftalmológico.

Las conclusiones más relevantes del estudio fueron:

La carencia de medidas de protección en el medio predisponen a que los trabajadores de estas áreas

padezcan de lesiones en diferentes niveles atribuibles a radiaciones ionizantes.

Las dosis promedio de exposición anual están muy por encima de los valores límites permisibles (0.05 S V), lo que indica un grado de riesgo alto.

En los procedimientos fluoroscópicos es donde más radiaciones recibe el técnico.

Tiempo de exposición prolongado a las radiaciones ionizantes predispone a padecer lesiones en sangre, piel (Radiodermatitis) y ojos (cataratas).

Deben realizarse investigaciones adicionales que demuestren los efectos producidos por los Rx en el personal ocupacionalmente expuesto.

Debe anotarse que los equipos de Rx del Hospital y de la Clínica del Seguro Social no se han calibrado y algunos de ellos no cuentan con colimadores. Tampoco se han realizado estudios de monitoreo en esas áreas.

El grupo que realizó el estudio recomendó la calibración periódica anual de los equipos de Rx tanto del Seguro Social como del Hospital Universitario;



colocarle colimadores a los equipos de Rx del Hospital Universitario; dictar cursos de capacitación a los trabajadores de las salas de imagenología y diagnóstico de esas instituciones; dotar de elementos de protección personal y dosímetros a los trabajadores; implementar un protocolo de atención integral en salud para trabajadores de áreas de imagenología y diagnóstico.

Este protocolo se justifica por la inmensa necesidad de hacer conocer entre los trabajadores y directivas de las instituciones, el grave peligro que se presenta en el manejo de las radiaciones ionizantes, sus efectos adversos, normas prácticas de cómo protegerse y la forma de minimizar el factor de riesgo.



PROCOLO DE ATENCION INTEGRAL EN SALUD OCUPACIONAL  
PARA TRABAJADORES EN AREAS DE IMAGENOLOGIA Y  
DIAGNOSTICO

Las radiaciones ionizantes son flujo de partículas u ondas electromagnéticas que interactúan con la materia descomponiéndolas generalmente en un ion positivo y un electrón negativo.

Los Rx, un tipo de radiaciones ionizantes, son radiaciones electromagnéticas por encima de la radiación ultravioleta. muy usadas en nuestro medio sin las adecuadas medidas de protección.

Internacionalmente se aceptan valores de exposición anual de 0.05 Sv para el personal ocupacionalmente expuestos, siendo ésta la cantidad de radiación acumulada que no produciría daños al organismo.



El personal expuesto puede padecer efectos estocásticos o probabilísticos, o efectos no estocásticos que son aquellos que guardan relación dosis efectos.

Para minimizar los riesgos derivados del uso de Rx, deben entre otras medidas, calibrarse periódicamente los equipos; capacitarse al personal de estas áreas en el manejo adecuado de los Rx; realizar los exámenes de preempleo y evaluaciones ciclicas del trabajador nuevo y del que ya viene trabajando; dotar al técnico de los medios de protección adecuados.

De lo antes anotado, muchas actividades no se realizan en los centros de diagnóstico, tal vez por el desconocimiento sobre normas, carencia de recursos o falta de diligencia, para intervenir en este campo, por parte del personal administrativo.

Por las observaciones anteriores se decidió trabajar sobre una propuesta de atención integral en salud para los trabajadores de las áreas de imagenología.

#### **OBJETIVO GENERAL**

El objetivo general de este protocolo es prevenir las posibles lesiones producidas por los Rx a través de un

programa de salud integral para trabajadores en áreas de imagenología y diagnóstico.

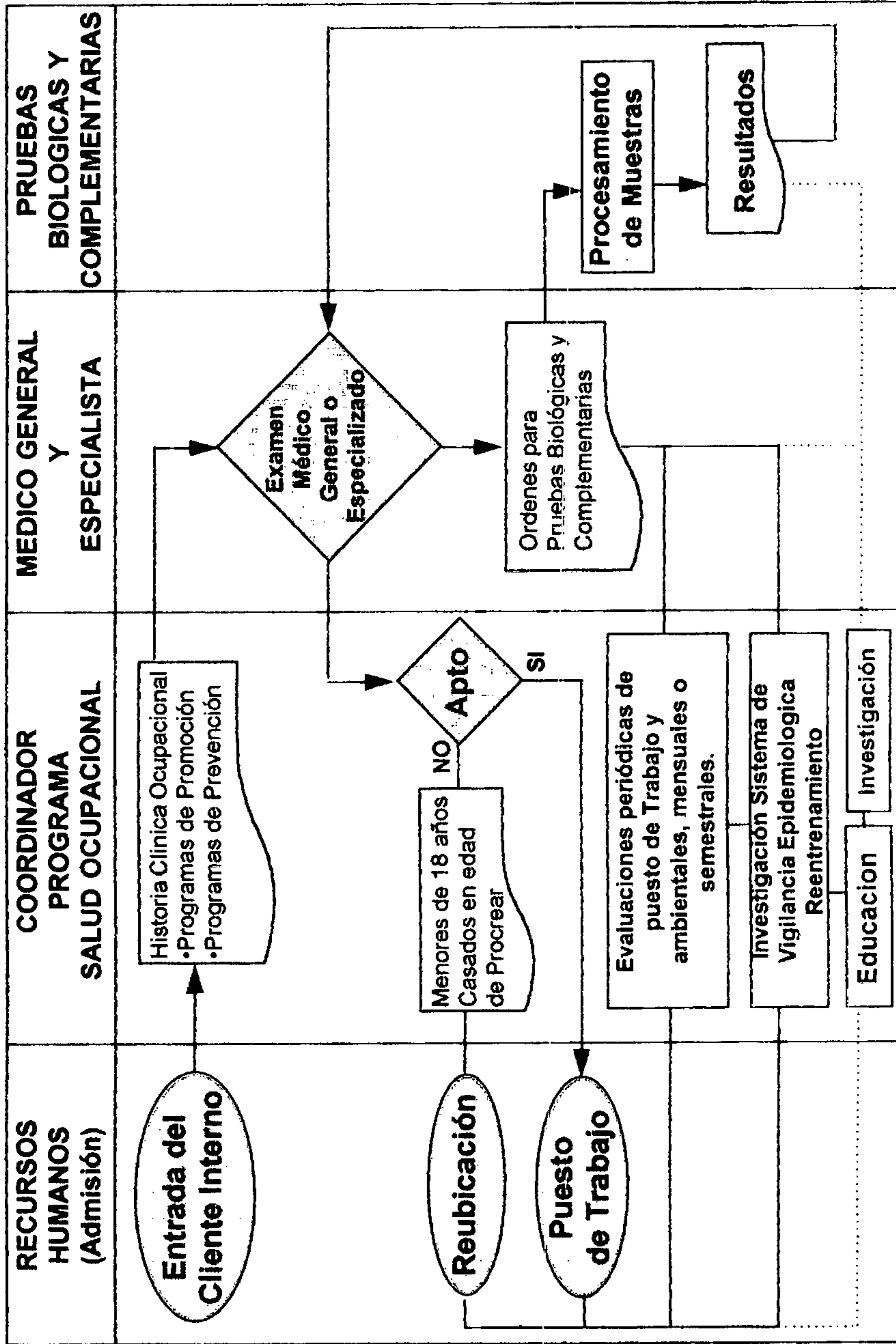
**OBJETIVOS ESPECIFICOS :**

Determinar los niveles de radiaciones ionizantes en el área de trabajo para en caso necesario, calibrar los equipos y colocarles los colimadores y filtros adecuados.

Identificar a los trabajadores con lesiones somáticas producidas por radiaciones ionizantes mediante evaluaciones periódicas para su posible reubicación.

Capacitar sobre los factores de riesgos presentes en las áreas de trabajo, y cómo controlarlos, mediante charlas y talleres al 90% de los trabajadores.

# Flujograma. PROTOCOLO DE SALUD INTEGRAL EN SALUD OCUPACIONAL PARA TRABAJADORES EN ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS



## ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS .

### PROFESIOGRAMA

#### Características del Trabajador:

Edad mayor de 18 años.

Preferiblemente casada, con hijos mayores y que no desee tener más hijos.

Que no haya estado expuesto por largo tiempo a radiaciones ionizantes.

Que no haya acumulado las dosis máximas permisibles de acuerdo a su edad.

No embarazadas.

Debe tener una exposición máxima de 0.5 Sv (50 Rem) por año.

Tener la capacidad y entrenamiento adecuado sobre los riesgos a que se expone, del manejo de los equipos y las técnicas de protección radiológicas.

Conocer y respetar la regla de los diez días (dentro de los 10 primeros días del ciclo menstrual), esto es, no exponerse a las radiaciones ionizantes durante los primeros 10 días del ciclo menstrual.

**Características del Trabajo:**

Normas básicas de trabajo aplicable a Salas de Radiología y Radiografía: Durante la actividad que suponga exposición a Rx solo intervendrá el personal estrictamente necesario.

Todo personal debe portar su dosímetro personal.

Cuando el personal no trabaje detrás de blindajes o protectores, debe ser provisto con elementos de protección personal como delantal, guantes, gafas, protector tiroideo etc.

La radioscopia se debe reservar para aquellos casos absolutamente necesarios (T.G.I. Cateterismos, etc.) utilizando siempre que sea posible intensificador de imagen.

Aún cuando se usen guantes de protección, jamás deben introducirse las manos en el haz de Rx aunque éste halla atravesado al paciente.

Antes de hacer la emisión de Rx deben cerrar las puertas.

Nunca se debe dirigir el haz de Rx hacia ventanas, puestos de control ni cámara oscura.

El colimador debe estar cerrado al máximo posible, según el campo exploratorio necesario.

La distancia foco-piel debe ser mayor de 45 cm.

Cuando sea necesario sujetar al paciente se deben utilizar los elementos de protección indispensables.

Se debe permanecer fuera del haz directo y lo más apartado posible del paciente y del tubo.

Debe llevarse un registro estricto del número de fluoroscopias realizadas y del personal que intervienen. (Ver Anexo 3).

En las exploraciones radiológicas de pelvis o cadera, las regiones vecinas se protegerán, en lo posible las gónadas del paciente.

Actividades y Ocupaciones de Riesgo a las cuales se recomienda la implementación del protocolo de atención integral en salud :

Las radiaciones ionizantes se utilizan ampliamente en diferentes áreas de la industria, la ciencia y la tecnología. En la metalúrgica se usan para el control de soldaduras, inspección de piezas metálicas, etc.

Se utilizan en instalaciones nucleares, representadas por los reactores nucleares, en la fabricación de elementos combustibles y reciclaje de los mismos.

Entre las ocupaciones o actividades de riesgo, tenemos: Ayudantes de Rx, Odontólogos, Enfermeras, esterilizadores de alimentos y medicamentos; fabricantes de alarmas contra incendios, de cinescopio para T.V., de microscopios, de tubos al vacío de alto



voltaje; inspectores que usan fuentes de rayos gamma selladas, operadores de máquinas para productos metálicos elaborados, de aparatos de difracción de Rx, pintores de esferas luminosas para relojes, técnicos de Rx, Médicos, microscopistas electrónicos, mineros de Uranio, calibradores para la medición de niveles líquidos, de eliminadores de estática, usuarios de tubos de alto voltaje, verificadores de flujo de oleoductos.

Para desarrollar este protocolo de salud integral en Salud Ocupacional se realizarán las siguientes etapas:

**PRIMERA ETAPA O DE DIAGNOSTICO**

**Actividades de Medicina Preventiva y del Trabajo**

Se hará el diagnóstico confirmativo y evaluativo de los factores de riesgo o problemática priorizadas, teniendo como herramientas los anexos 1 y 2 de la presente intervención. Los datos obtenidos con la observación directa, mediciones, exámenes físicos y paraclínicos se confrontarán contra los previamente realizados.

Se desarrollarán talleres de reentrenamiento e ilustración sobre las características y control de las



situaciones problemas.

Es importante contar con el apoyo oportuno de la administración para realizar las intervenciones que sobre prevención primaria (promover la información, realizar talleres, etc.), secundaria (realizar monitoreo oportuno, terapia, reubicación, etc.) o terciaria (vigilancia epidemiológica, rehabilitación, readaptación, etc.) tenga que realizarse.

**CONTROL MEDICO**

El control Médico debe ser especializado y estricto por Médico Especialista en Salud Ocupacional.

**Objetivos del Control Médico**

La Comisión Internacional de Protección Radiológica en su publicación número 26, establece los principios generales para la vigilancia médica de los trabajadores expuestos y que se basa en la Medicina del Trabajo, que en forma genérica se expresa así:

1. Estimular la salud del trabajador.
2. Asegurar la compatibilidad continuada del trabajador

y su puesto de trabajo.

- 3. Facilitar una línea básica de información útil en caso de irradiación accidental o de enfermedad profesional.

El Control Médico Especializado tiene la misión de:

Realizar un examen de salud previo al ingreso al trabajo a todas aquellas personas que se van a vincular a un puesto de trabajo que implique riesgo de exposición a irradiaciones, que comprueben que no presenta incompatibilidad alguna, que legalmente estén determinadas y decidir su aptitud para el trabajo al que se le destine.

Realizar exámenes de salud, semestrales, con el fin de determinar el estado de los órganos expuestos, sus funciones y el estado de salud general.

Practicar reconocimientos médicos adicionales de acuerdo a la exposición a radiaciones ionizantes, la salud del trabajador, los incidentes y accidentes que pudieran ocurrir.

### Reconocimiento Médico previo al ingreso:

Todo individuo que aspira a ser trabajador de las radiaciones será sometido a un examen médico previo a su admisión (Ver Flujiograma).

Los propósitos del reconocimiento son:

Diagnosticar enfermedad existente.

Valorar la capacidad laboral en general.

Precisar si el trabajador presenta predisposición a enfermedades que pudieran producirse o agravarse como consecuencia del trabajo a desarrollar.

Determinar la aptitud del trabajador de acuerdo con la tarea específica y las características del puesto de trabajo.

Para la realización del control médico previo se debe tener una historia clínica completa que incluya:

Resultado del examen médico general y las pruebas complementarias, de acuerdo con protocolo que aparece en anexos.

Registros de trabajos previos realizados anteriormente y antecedentes de exposición y dosis recibidas el desempeño laboral o por motivos de tratamientos o diagnósticos médicos.

Serán excluidas las siguientes personas:

Menores de 18 años.

Casadas en edad de procrear.

Solteras fértiles que piensan casarse en fecha próxima.

Quienes vengán trabajando con radiaciones y se piense que han recibido, por historia clínica dosis total superior a las permisibles correspondientes a su edad.

Antes de iniciar su trabajo, los aspirantes aptos serán instruidos sobre los riesgos que éste puede suponer para su salud y sobre la necesidad de realizar exámenes médicos semestrales o anuales.

**Reconocimientos Médicos Periódicos:**

Es base fundamental de la Medicina Preventiva y por ende de la salud pública ya que evalúan periódicamente

el estado de salud del trabajador semestralmente.

Para lo anterior se debe disponer de:

La ficha del puesto de trabajo de la persona en que esté registrada la naturaleza de los trabajos realizados, las características de las relaciones y la duración de la exposición.

Registros dosimétricos en la que se consigna los controles previos, tanto externo como internos, si la naturaleza de la exposición así lo aconseja.

**Reconocimientos Adicionales:**

La vigilancia médica periódica de los trabajadores expuestos se debe completar con una serie de reconocimientos adicionales dependiendo de las circunstancias diversas (de acuerdo con los resultados deberá remitirse al especialista).

Sobrepasar la dosis límites permisibles.

Sobreexposición en operaciones especiales planificadas o de accidentes.

Retorno al trabajo tras reubicación o retiro temporal.

Posteriores a la vida activa laboral.

Por solicitud de la dirección de la empresa.

**Documentación Médica:**

Se basará en el diligenciamiento y la evaluación del protocolo del reconocimiento que debe conservarse, al menos durante 30 años después del cese de la actividad, y que incluya una historia clínica. (Ver Anexo 2).

- 1. Anamnesis.
- 2. Antecedentes familiares.
- 3. Antecedentes personales (alergias, intervenciones quirúrgicas, exposición a radiaciones etc.).
- 4. Exploración física:

Biometría

Exploración por aparatos (cardiovascular, respiratorio, dermatológicos, oftalmológico, etc.)

5. Exploraciones complementarias:

E.C.G.

Espirometría

Audiometría

Exploración Hematológica semestral que incluya:

Serie roja (R de hematies, R. de reticulocitos, examen morfológico, etc.)

Serie blanca (R. de leucocitos, examen morfológico, fórmula leucocitaria).

Recuento de plaquetas.

Hemostasia (tiempo de sangría, T. de coagulación, T. de protombina).

Bioquímica (glucosa, colesterol total, urea, trigliceridos etc.).

Acido úrico, creatinina, bilirrubina, transeaminasas, inmunoglobinas.

Examen de orina completo

Prueba tiroidea (anual).

**Aptitud para el trabajo en presencia de radiaciones ionizantes:**

De acuerdo con los resultados de los exámenes médicos y de laboratorio y las características de la exposición, se clasifican en las siguientes categorías (Ver Flujograma).

Aptos: Pueden realizar las actividades propias del puesto de trabajo.

En observación: Personas que se encuentran sometidas a exámenes médicos comprobatorios o que se van a reincorporar a su puesto de trabajo.

No aptos: No deben exponerse al riesgo que implica desarrollar la actividad propia del puesto de trabajo de acuerdo con las normas vigentes en cuanto a incapacidad y enfermedades profesionales.

**EDUCACION**

Se educará y capacitará sobre este riesgo a los trabajadores ocupacionalmente expuestos a radiaciones ionizantes, cualquiera que sea su actividad.





Se realizarán talleres y seminarios de capacitación a todo el personal que trabaje con radiaciones ionizantes (Ver Flujograma).

Además se harán campañas masivas de educación sobre radiaciones ionizantes, utilizando videos, charlas, carteleras, etc. Se realizarán actividades de reentrenamiento. Todo lo anterior con periodicidad semestral. El personal administrativo actuará en forma muy activa en esta etapa.

**INVESTIGACION**

Con la información recolectada se desarrollarán investigaciones que permitan analizar las condiciones de salud y trabajo de los grupos expuestos; al igual que la información recolectada en el Sistema de Vigilancia Epidemiológico de Radiaciones Ionizantes.

**SEGUNDA ETAPA O EJECUCION**

**Actividades de Higiene y Seguridad Industrial:**

De acuerdo con los resultados obtenidos en el diagnóstico confirmativo y participativo, se hará la planeación y ejecución de las medidas de intervención.

### Evaluación y Control Ambiental:

El universo de trabajo para este protocolo está constituido específicamente por toda la población potencialmente expuesta a radiaciones ionizantes, en especial los trabajadores ocupacionalmente expuestos.

Servicios en Salud de Radiodiagnóstico, Radioterapia y Medicina Nuclear.

Manejo y disposición de desechos de materiales radioactivos.

Investigación y Docencia.

### Areas:

Las áreas en donde existe peligro de contaminación por radiaciones se pueden clasificar en:

#### Zonas de Permanencia Limitada:

Son aquellas en donde el peligro de irradiación es máximo como:

Almacenes de radioelementos encapsulados, cámaras del

servicio de Medicina Nuclear, Salas de Hospitalización de pacientes irradiados con elevadas actividades de radioisótopos.

Zonas Controladas:

Son aquellas en las que el trabajador puede recibir dosis superiores a los 3/10 de la dosis máxima permisible por año. Entre ellas tenemos: Quirófanos radiológicos, salas de preparación de fuentes radioactivas para administración a pacientes, salas de tratamiento radioterapéutico, laboratorios de procesamiento de muestras biológicas contaminadas, salas de hospitalización de pacientes tratados con radioisótopos, locales para almacenamiento de material contaminado y laboratorios de investigación en donde se utilicen radioisótopos.

Zonas Vigiladas:

Constituyen los pasillos inmediatos a las zonas controladas donde no se reciben dosis mayores de 3/10 de la dosis máxima permisibles por año.

Zonas sin riesgo radiológico:

Son aquellas áreas en donde no se reciben más de 1/10 de la dosis máxima permisible por año.

**Controles de la Exposición:**

Periódicamente se debe hacer mediciones de las fuentes emisoras de radiaciones ionizantes con el fin de controlar su emisión, lo mismo que los equipos y el ambiente en general (Ver Anexo 1).

Los equipos y demás instrumentos detectores de radiaciones deben calibrarse periódicamente, anualmente (Ver cuadro y anexo 1).

**Equipos de Seguridad:**

Se debe disponer de material de blindaje necesario para asegurar que las fuentes de radiaciones van a producir las en niveles por debajo de los límites permisibles o que los trabajadores van a estar protegidos contra dicha radiación (Ver Anexo 1).

A nivel hospitalario se contará con biombos, paredes y vidrios plomados, delantales, protectores de ojos,

tiroides y gonadales y guantes.

Además deben tener contadores, cámaras portátiles de ionización y dosímetros personales (Ver Anexo 1).

El personal administrativo debe velar por el uso de los elementos de protección personal y del dosímetro.

**Dosis Umbrales:**

Las personas que estén ocupacionalmente expuestas a los Rx, por ejemplo, no deben recibir más de 0.05 Sv por año.

Para las personas no expuestas ocupacionalmente a Rx la dosis umbral es de 0.005 Sv por año.

**Normas de Protección:**

En general las personas deben cumplir las siguientes normas (Ver Anexo 1).

- a. Distancia: Se debe alejar de la fuente emisora lo más que se pueda.

b. Utilizar barreras protectoras.

c. Tener el menor tiempo posible de exposición.

Operario:

Usar guantes y delantales plomados y demás elementos de protección personal.

El haz útil de radiación no debe sobrepasar el área de interés clínico.

Usar el kilovoltaje, miliamperaje y tiempo de exposición adecuado para el procedimiento a realizar.

Usar dosis dosímetros personales.

Equipo:

Usar diafragma y conos adecuados en el tubo de Rx.

El aparato de Rx debe contar con una señal luminosa que indique el equipo está en funcionamiento.

El disparador del equipo debe estar por fuera de la sala, cerca de la ventana de observación, en caso

contrario debe contarse con las medidas de protección personal necesarias (Ver Anexo 1).

Los equipos deben calibrarse periódicamente.

Los equipos deben contar con el colimador respectivo.

#### Instalaciones:

Contar con las paredes y puertas debidamente protegidos.

Contar con ventana de observación blindada.

La sala de Rx debe tener una sola puerta para evitar la entrada de personas ajenas.

La puerta de acceso a la sala de radiaciones debe tener las señales y avisos de precaución correspondientes.

#### De la Operación:

El operario debe estar familiarizado con el equipo de Rx.

Los equipos de Rx solo deben ser operados por personal

capacitado para tal fin.

Los equipos de Rx solo se operarán cuando se reúnan las condiciones necesarias, tanto del equipo como del local.

En los estudios radiológicos Odontológicos la película debe ser sostenida por el paciente, en caso de menores de edad, será sujeta por un familiar o en su defecto por una persona ajena al servicio.

No deben hacerse estudios radiológicos a mujeres embarazadas, salvo el caso de urgencias, protegiéndolas debidamente.

En casos de estudios radiológicos a niños, debe protegerse la región tiroidea.

Del Revelado: Para obtener un buen revelado se debe seguir las siguientes reglas:

Contar con un cuarto adecuadamente oscuro.

Determinar el tiempo de exposición correcto.

Seguir las especificaciones del fabricante.



Montar adecuadamente las películas.

**Disposiciones de los residuos radioactivos:**

Los residuos radioactivos se pueden desechar de la siguiente manera:

Vertido directo a la red de aguas residuales diluidos con bastante agua, cuando los residuos tiene poca actividad.

Almacenamiento temporal hasta cuando la actividad baje lo suficiente para ser eliminados en la forma antes mencionada.

Cremación.

Eliminación conjuntamente con la basura, residuos con escasa actividad.

Almacenamiento indefinido hasta enviarlos a centros productores o a cementerios de radioelementos.

En general los residuos de radioelementos con emisiones beta, no tienen problemas de contaminación importantes, no así los de radiaciones gamma; en cuyo caso se

procede así:

Los elementos con vida media inferior a diez días, como I-124, I-131, Xe-133, Hg-197, después de un período de atenuación de 48 horas, se pueden eliminar directamente a la red de aguas residuales.

Los elementos con vida intermedia (entre 10 y 60 días), como I-125 y Se-75, deben permanecer durante largo tiempo en pozos de atenuación antes de ser eliminados.

Los elementos de vida media larga usualmente no se desechan, por lo que no constituyen un problema de contaminación.

**Normas aplicables en accidentes nuclear grave:**

En 1986 se presentó un incidente en Chernovyl que fue causa de contaminación radioactiva y puso de presente la carencia de normas para hacer frente a las consecuencias de un accidente, sobre todo a largo plazo, ni a las repercusiones en las zonas alejadas del incidente.

Existen normas emitidas por la Organización Mundial de la Salud sobre los niveles de contaminación de los

alimentos por radionucleótidos referentes a:

Normas límites de descarga de contaminantes potencialmente nocivos que pueden llegar al agua, al aire o al suelo y causar daño al ecosistema o a la salud.

Guías para la calidad del agua potable (OPS 1985/1987).

Control de la tasa de descarga de radionucleótidos de la central nuclear.

Normas límites sobre el grado de contaminación de alimentos.

**TERCERA ETAPA O ETAPA EVALUATIVA Y DE ASEGURAMIENTO:**

Se realizarán evaluaciones semestrales una vez efectuadas cada una de las actividades enunciadas anteriormente, además se analizarán los resultados y se hará la retroalimentación pertinente (Ver Flujograma).

Para evaluar la asignación de recursos financieros, se establecerán como indicadores el buen funcionamiento de los equipos, niveles de radiaciones ionizantes por debajo de los valores permitidos, la capacitación y

buen entrenamiento del personal que labora en las áreas de imageología y el desarrollo de los talleres programados.

Para medir la eficiencia del proceso tanto administrativo como de la propuesta de intervención en sí, se utilizarán los indicadores: Proporción de cobertura de la propuesta para talleres, planes de mantenimiento; porcentaje de disminución de los niveles de radiaciones en el ambiente; proporción de uso de los elementos de protección personal, de registros completos para el control y seguimiento de propuestas sobre ambiente laboral, extralaboral e historia clínica.

Para medir la eficacia de la propuesta de intervención se basará en el impacto que se observe a nivel de los indicadores del clima laboral, gestión administrativa, condiciones de salud de los trabajadores. Además el desarrollo de nuevas técnicas y equipos con el diligenciamiento y control de los registros diseñados (Anexo 1, 2, 3).

Para el aseguramiento se proponen reuniones trimestrales para ir conociendo el estado de las propuestas de mejoramiento.

# PROTOCOLO DE SALUD INTEGRAL EN SALUD OCUPACIONAL

## Segunda Etapa

### Trabajadores Expuestos a Radiaciones Ionizantes Higiene y Seguridad Industrial

ACTIVIDAD	RESPONSABILIDAD	PROCEDIMIENTOS	PERIODICIDAD
Inspección de Reconocimiento	⇒ Técnico ⇒ Supervisor ⇒ Ingeniero	Inspección	Anual
Estudio de Condiciones Ambientales	Ingeniero	⇒ Medidor Radiación Ambiental ⇒ Equipos de Protección ⇒ Reglas Fluoroscópicas ⇒ Tablas Fluorescentes	Anual Variable
Dosimetría	⇒ Auxiliar de Enfermería ⇒ Técnicos ⇒ Supervisor	⇒ Dosímetros Personales ⇒ Dosimetría Ambiental	Registro Diario Mensual
Estudio Control Calidad de Equipos (Radiodiagnóstico) (Radioterapia)	Ingeniero	⇒ Inspección	Cuarto Oscuro
		⇒ Medidores de Kilo Voltaje, Milliampere, en tiempo Exposición. ⇒ Semsitómetro ⇒ Densitómetro ⇒ Filtros	Equipo Semestral
Estudio Biológico	Personal Salud (Enfermería - Médico)	⇒ Servicio Apoyo Laboratorio ⇒ Estudio Hematológico ⇒ Espirometría ⇒ Audiometría ⇒ Mapa Cromosómico	Semestral Mensual

## METODOLOGIA

Con esta propuesta de intervención se espera mejorar el clima laboral propendiendo con ello la preservación y mejoramiento de la salud del trabajador.

La propuesta está dirigida a todo el personal de las áreas de imagenología y diagnóstico ocupacionalmente expuesto.

Se desarrollará de acuerdo con el flujograma que aparece a continuación y los pasos expuestos seguidamente.

La propuesta de intervención se desarrollará en tres etapas:

**Primera Etapa:** Comprende el Diagnóstico de las condiciones ambientales del puesto de trabajo y su entorno, mediante inspección directa; de las condiciones de los equipos, así como del estado físico



y sicosocial de los trabajadores (Anexo 1 y 2), lo anterior con la intervención del recurso humano (Técnicos, Enfermeras, Médicos, Trabajadores etc.) y la participación activa de la administración, a quien previamente se le ha sensibilizado.

En esta etapa se requiere el concurso de todo el personal del área de imagenología y de la administración.

**Segunda Etapa:** Se establece el plan de Mejoramiento y Desarrollo: Diligenciados los formatos antes mencionados (Anexos 1 y 2) se analizarán las prioridades presentes, con la participación de Salud Ocupacional, para realizar las gestiones adecuadas. Se gestionará, teniendo en cuenta las necesidades, el presupuesto apropiado, ante la administración.

Se revisará mensualmente el puesto de trabajo. Se programarán exámenes de sangre, incluyendo recuento de reticulocitos cada 6 meses, para los técnicos de Rx.

**Tercera Etapa:** Evaluación y Aseguramiento: Se verificará el cumplimiento de propuestas de mejoramiento o intervención.



Se evaluará la aplicación de los formatos establecidos (Anexos 1 y 2), visitas al puesto de trabajo. La disminución de los niveles ambientales de radiaciones y la realización de los talleres. Así como la puesta en marcha del sistema de vigilancia epidemiológica.

Para el aseguramiento se proponen reuniones trimestrales para ir conociendo los avances de las propuestas.

RECURSOS

RECURSOS HUMANOS:

Directivas de Centros Hospitalarios y Clínicas

El Coordinador del Programa de Salud Ocupacional.

Los Médicos Generales, Especialistas y Auxiliares de Enfermería que colaboran con el Programa de Salud Ocupacional.

El Coordinador del Departamento de Rxs y Medicina Nuclear.

El Coordinador del Laboratorio Clínico

Ingeniero

Técnicos de Rx.

**MATERIALES Y EQUIPOS:**

Equipos de Rx.

Equipos de Medicina Nuclear

Monitor de radiaciones ionizantes

Contador Geiger Muller

Dosímetro de lectura rápida

Delantales plomados, guantes plomados, gafas y protectores tiroideos y gonadal.

Electrocardiógrafo

Espirómetro

Equipo para audiometría

Equipo de Laboratorio Clínico

Archivador para Historias Clínicas

T.V. y V.H.S.

Papelógrafo

Proyectores

Diapositivas y acetatos

**FINANCIEROS:**

El Coordinador del Programa de Salud Ocupacional comprometerá a la Gerencia de estas instituciones para que incluyan dentro del presupuesto de funcionamiento de la misma, la partida necesaria para el mantenimiento y acondicionamiento de los equipos de Rx, así como la adquisición de los equipos de monitoreo de Rx y de protección personal, lo mismo que el pago al personal necesario para las charlas y talleres.

BIBLIOGRAFIA

ANNAIS Of ICRP. Recomendations Of The International  
Comission Radiological. Pergamon Press. Oxford.  
New York. Frankfurt. 1987.

COGGLE, J. G. Biological Effects Of Radiation. Edit.  
Taylos Francis. Londres, 2a. de. 1983.

COMISION INTERNACIONAL DE PROTECCION RADIOLOGICA.  
Protección de los Pacientes en Diagnóstico  
Radiológico. Anales CIRP. Nº. 34. Vol.9. 1982.

GESTAL OTERO, J. J. Riesgo del Trabajo del Personal  
Sanitario de Interamericana Mc Graw Hill. 2a.  
de España. 148 - 166 p.p.

GRIGG E. The Trial Of The Invisible Light. Sprinfgiel,  
CHARLES C., Thomas. Investigación de los Primeros  
Trabajadores con Rx. Logros y Fracazos. 1965.

HARTI J. A. y DESOLLE H. Medicina del Trabajo. Ed.  
Masson. 2a. Edición. 1983.

KITSIU, P. SAMBANI C. and THOMOU H. Effects of Low-  
Doses Of X-Rays on The Expression Of Human Cell  
Surface CD2 antigen in CD2+CHO cells. Int. J.  
Rediat. Biol. 64 (5). 621-626, 1993.

MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA, IMS y Otros. Manual  
Básico de Protección Radiológica. 1982. 30-38 p.p.

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO. Protección  
Radiológica. Parte III. Radioterapia. Madrid -  
España. 1988.

OMS/OPS. Enfermedades Ocupacionales. Guía para su  
Diagnóstico. Publicación Científica. Washington.  
480 p.p.

- OSORIO J. Protección contra Radiaciones Ionizantes. Ministerio del Trabajo y Seguridad Social ISS Seccional Antioquia. 2a. Ed. Medellín. 1993.
- OMS. Uso de Radiaciones Ionizantes y de Radionúclidos en Seres Humanos para la Investigación y la Formación Médica y con Fines no Médicos. Ginebra - Suiza. 1987.
- PIZZARELLO D. J. and WITCOFSKI R. L. Medical Radiation Biology. 2a. de. Lea y Finiger. Philadelphia. 1982.
- PROTECCION DEL PACIENTE EN RADIODIAGNOSTICO OPS. Informe del Comité 3 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica, adaptado de la Comisión en mayo 1992. Cuaderno N<sup>o</sup>. 3. Washington D. C. 1987.
- WOLF S. AFZAL V., JOSTEF R. F. and WIENCKE J. K. Indications of repair of radon-induced chromosome damage in human in lymphocytes an adaptive response induced by low-doses of X-rays. Environ Health Perspect 1993. 101; Suppl 3: 79-77.
- ZULETA H. CAMACHO, R. BUSTAMANTE R. GUERRERO R. y HENAO S. Sistema de Vigilancia Epidemiológica para Trabajadores expuestos a Radiaciones Ionizantes 1984. 20-32 p.p.

FUENTE TOMADA DE LA QUE SE UTILIZA EN EL ISS

ANEXO 1. SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA PARA RADIACIONES IONIZANTES

INFORMACION GENERAL

EMPRESA		NO PATRONAL	FECHA																								
REPRESENTANTE LEGAL	DIRECCION		TELEFONO																								
RESPONSABLE PROTEC.RAD.	AREAS VISITADAS																										
<p>1. EQUIPOS GENERADORES DE RAYOS X</p> <table border="0"> <tr> <td>. Unidades Fijas R-X</td> <td>_____</td> <td>. Tomógrafo</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. R-X Móviles</td> <td>_____</td> <td>. Escanógrafos</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. R-X Odontológicas</td> <td>_____</td> <td>. Mamógrafos</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Fluoroscopios</td> <td>_____</td> <td>. Aceleradores</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Radioscopios</td> <td>_____</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				. Unidades Fijas R-X	_____	. Tomógrafo	_____	. R-X Móviles	_____	. Escanógrafos	_____	. R-X Odontológicas	_____	. Mamógrafos	_____	. Fluoroscopios	_____	. Aceleradores	_____	. Radioscopios	_____						
. Unidades Fijas R-X	_____	. Tomógrafo	_____																								
. R-X Móviles	_____	. Escanógrafos	_____																								
. R-X Odontológicas	_____	. Mamógrafos	_____																								
. Fluoroscopios	_____	. Aceleradores	_____																								
. Radioscopios	_____																										
<p>2. SUSTANCIAS RADIATIVAS</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>NO</th> <th>Actividad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>. Cobalto-60</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Radio-226</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>e . Cesio-137</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Iridio-192</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Iodo-131</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Iodo-125</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Otras _____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </tbody> </table>					NO	Actividad	. Cobalto-60	_____	_____	. Radio-226	_____	_____	e . Cesio-137	_____	_____	. Iridio-192	_____	_____	. Iodo-131	_____	_____	. Iodo-125	_____	_____	. Otras _____	_____	_____
	NO	Actividad																									
. Cobalto-60	_____	_____																									
. Radio-226	_____	_____																									
e . Cesio-137	_____	_____																									
. Iridio-192	_____	_____																									
. Iodo-131	_____	_____																									
. Iodo-125	_____	_____																									
. Otras _____	_____	_____																									
<p>3. PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO</p> <table border="0"> <tr> <td>. Radiólogos</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Radioterapeutas</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Operadoras de Rayos-X</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Operadores radioterapia</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Odontólogos</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Auxiliares de Odontología</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Medicina Nuclear</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Otras personas</td> <td>_____</td> </tr> </table>				. Radiólogos	_____	. Radioterapeutas	_____	. Operadoras de Rayos-X	_____	. Operadores radioterapia	_____	. Odontólogos	_____	. Auxiliares de Odontología	_____	. Medicina Nuclear	_____	. Otras personas	_____								
. Radiólogos	_____																										
. Radioterapeutas	_____																										
. Operadoras de Rayos-X	_____																										
. Operadores radioterapia	_____																										
. Odontólogos	_____																										
. Auxiliares de Odontología	_____																										
. Medicina Nuclear	_____																										
. Otras personas	_____																										
<p>4. PERSONAS CON CONTROL DOSIMETRICO H _____ M _____</p>																											
<p>5. CARGA DE TRABAJO</p> <table border="0"> <tr> <td>. Pacientes/semana</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Estudios/semana</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Radiografias/semana</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Fluoroscopias/semana</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Radioterapias/semana</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Estudios Medicina Nuclear/semana</td> <td>_____</td> </tr> </table>				. Pacientes/semana	_____	. Estudios/semana	_____	. Radiografias/semana	_____	. Fluoroscopias/semana	_____	. Radioterapias/semana	_____	. Estudios Medicina Nuclear/semana	_____												
. Pacientes/semana	_____																										
. Estudios/semana	_____																										
. Radiografias/semana	_____																										
. Fluoroscopias/semana	_____																										
. Radioterapias/semana	_____																										
. Estudios Medicina Nuclear/semana	_____																										
<p>6. REVELADO</p> <table border="0"> <tr> <td>. Manual</td> <td>_____</td> <td>. Automático</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Cuarto oscuro</td> <td>_____</td> <td>. Cajón</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Termómetro</td> <td>_____</td> <td>. Cronómetro</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>. Luz de seguridad</td> <td>_____</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				. Manual	_____	. Automático	_____	. Cuarto oscuro	_____	. Cajón	_____	. Termómetro	_____	. Cronómetro	_____	. Luz de seguridad	_____										
. Manual	_____	. Automático	_____																								
. Cuarto oscuro	_____	. Cajón	_____																								
. Termómetro	_____	. Cronómetro	_____																								
. Luz de seguridad	_____																										
<p>7. OBSERVACION</p>																											
<p>8. FUNCIONARIO</p> <p style="text-align: right;">FCAT</p>																											



## FUENTE TOMADA DE LA QUE SE UTILIZA EN EL ISS

## ESTUDIO AMBIENTAL

EMPRESA		NO PATRONAL	FECHA
REPRESENTANTE LEGAL	DIRECCION		TELEFONO
RESPONSABLE PROTEC. RAD.	AREA EVALUADA NO DE SALAS		
SALA R-X NO		Longitud cable _____	
Tipo de Unidad _____		Accionamiento desde cabina _____	
Marca _____		Control de tiempo _____	
Modelo _____		Ventana de observación _____	
Kilovoltaje máximo _____		Area aprox _____	
Miliamperaje máximo _____		Espesor vidrio común _____	
Miliamperios-segundo máx _____		Espesor vidrio plomado _____	
Filtración _____			
SUSTANCIAS RADIOACTIVAS		Actividad	mCi
. Cobalto 60		_____	_____
. Radio-226		_____	_____
e. Cesio-137		_____	_____
. Iridio-192		_____	_____
. Americio 241		_____	_____
. Iodo-125		_____	_____
. Iodo-131		_____	_____
. Otros		_____	_____
PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTOS		H	M
. Radiólogos		_____	_____
. Radioterapeutas		_____	_____
. Operadoras de Rayos-X		_____	_____
. Operadores radioterapia		_____	_____
. Odontólogos		_____	_____
. Auxiliares de Odontología		_____	_____
. Otros (Medicina Nuclear)		_____	_____
CARGA DE TRABAJO		NO	
. Pacientes/semana		_____	
. Estudios/semana		_____	
. Radiografías/semana		_____	
. Fluoroscopias/semana		_____	
. Radioterapias/semana		_____	
PERSONAS CON CONTROL DOSIMETRICO		H _____	M _____
REGISTROS DE DOSIS _____		NIVEL DE ACCION _____	
CUARTO OSCURO	SI _____	NO _____	
REVELADO	Manual _____	Automático _____	
TERMOMETRO	_____	CRONOMETRO	_____
LUZ DE SEGURIDAD	_____	ALTURA	_____

## FUENTE TOMADA DE LA QUE SE UTILIZA EN EL ISS

## ESTUDIO AMBIENTAL

## ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

- . Encerramiento del tubo \_\_\_\_\_
- . Delantales Plomados \_\_\_\_\_ Cuántos? \_\_\_\_\_
- . Protectores Gonadales \_\_\_\_\_ Cuántos? \_\_\_\_\_
- . Protector de Tiroides \_\_\_\_\_ Cuántos? \_\_\_\_\_
- . Guantes Plomados \_\_\_\_\_ Cuántos? \_\_\_\_\_
- . Gafas Plomadas \_\_\_\_\_ Cuántas? \_\_\_\_\_
- . Colimación \_\_\_\_\_ Adecuada? \_\_\_\_\_
- . Focalizador Luminoso \_\_\_\_\_ En operación? \_\_\_\_\_

## EVALUACION AMBIENTAL

(Espacio para dibujo a mano alzada del área en estudio)

TIPO DE DETECTOR \_\_\_\_\_

MARCA \_\_\_\_\_

MODELO \_\_\_\_\_

Fecha de calibración \_\_\_\_\_

## CONDICIONES DE ENSAYO

- Haz útil dirigido verticalmente sobre la camilla
  - . Distancia tubo-camilla \_\_\_\_\_
  - . Kilovoltaje de operación \_\_\_\_\_
  - . Miliamperios-segundos \_\_\_\_\_
  - . Tiempo \_\_\_\_\_
- Haz útil dirigido horizontalmente hacia una pared
  - . Kilovoltaje de operación \_\_\_\_\_
  - . Miliamperaje-Segundo \_\_\_\_\_
  - . Tiempo \_\_\_\_\_

## FUENTE TOMADA DE LA QUE SE UTILIZA EN EL ISS

## ESTUDIO AMBIENTAL

RESULTADOS:		
- Haz vertical		
Sitio	mR/h	Observaciones
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
- Haz Horizontal		
Sitio	mR/h	Observaciones
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
CALIBRACION DE EQUIPOS                      SI _____ NO _____ Fecha de calibración _____		
CONTROL DE CALIDAD                              SI _____ NO _____ Fecha del último Control _____		
EDUCACION EN PROTECCION RADIOLOGICA    SI _____ NO _____		
LICENCIA DE OPERACION                      No _____ Fecha _____		
OBSERVACIONES (Paredes, cabina de operación, geometría, área, vecinos, dosis, etc.): _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____		
INGENIERO _____		ESAT _____

## FUENTE TOMADA DE LA QUE SE UTILIZA EN EL ISS

## ANEXO 2. SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA PARA RADIACIONES IONIZANTES

## RECOMENDACIONES ESPECIFICAS

EMPRESA	Nº PATRONAL	FECHA
REPRESENTANTE LEGAL	DIRECCION	TELEFONO
RESPONSABLE PROTEC.RAD.	AREAS VISITADAS	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitar en Protección Radiológica a los trabajadores ocupacionalmente expuestos a radiaciones</li> <li>2. Dotar con dosimetría personal los siguientes oficios dentro del área radiológica</li> <li>3. Alargar el cable de accionamiento del equipo hasta una distancia de ____ metros. El operador debe accionar el equipo desde esta distancia como mínimo.</li> <li>4. Someter a revisión el medidor de tiempo (timer)</li> <li>5. Revisar el interruptor</li> <li>6. Revisar / Reparar colimador</li> <li>7. Reemplazar la bombilla del focalizador luminoso</li> <li>8. Dotar el fluoroscopia con acumulador y disparador automático de tiempo</li> <li>9. Dotar con cortinas plomadas el fluoroscopio</li> <li>10. Reducir el área focal del tubo de rayos X (Odontología)</li> <li>11. Adquirir los siguientes elementos de protección personal <ul style="list-style-type: none"> <li>. Delantal (es) plomado (s)</li> <li>. <del>Cuántos</del> <sup>GUANTES</sup> plomados</li> <li>. Protectores gonadales</li> <li>. Protectores de tiroides</li> <li>. Gafas plomadas</li> </ul> </li> <li>12. Realizar examen médico y hemograma completo que incluya recuento de glóbulos rojos y plaquetas cada ____ meses a las siguientes personas ocupacionalmente expuestas.</li> </ol>		

## FUENTE TOMADA DE LA QUE SE UTILIZA EN EL ISS

ANEXO 2. SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA PARA  
RADIACIONES IONIZANTES

## RECOMENDACIONES ESPECIFICAS

13. Mejorar la hermeticidad del cuarto oscuro, eliminar rendijas y entradas de luz
14. Dotar con luz de seguridad el cuarto oscuro
15. Colocar la luz de seguridad a 1.2 metros sobre el plano de trabajo.
16. Adecuar la cabina:
  - . Rediseño total
  - . Adicionar puerta plomada con lámina de plomo de \_\_\_\_\_ mm de espesor
  - . Incrementar el espesor de la pared con concreto de \_\_\_\_\_ cm o en su defecto agregar lámina de plomo de \_\_\_\_\_ mm
  - . Incrementar la altura de la pared \_\_\_\_\_ hasta \_\_\_\_\_ m de altura
  - . Agregar una lámina de vidrio de \_\_\_\_\_ mm de espesor al que ya existe en la ventana
17. Blindar la (s) puerta (s) \_\_\_\_\_ con lámina de plomo de \_\_\_\_\_ mm de espesor
18. Blindar la (s) pared (es) con lámina de plomo de \_\_\_\_\_ mm de espesor
19. Llevar los siguientes registros: estudios realizados, radiografías tomadas y número de pacientes atendidos.
20. Acondicionar la estabilidad del tubo de rayos X, de tal manera que pueda colocarse fácilmente y con seguridad en la posición requerida.
21. Calibrar el equipo
22. Tramitar la licencia de funcionamiento
23. Poner en práctica las medidas de protección del operador el paciente y el público en general.
24. Otras recomendaciones:

INGENIERO \_\_\_\_\_

ESAT \_\_\_\_\_

# HISTORIA CLINICA

Dpto. de Salud Ocupacional      FECHA \_\_\_\_\_ INGRESO \_\_\_\_\_ PERIODICO \_\_\_\_\_

## 1. DATOS PERSONALES

NOMBRES Y APELLIDOS \_\_\_\_\_ N° DE AFILIACION \_\_\_\_\_  
FECHA DE NACIMIENTO \_\_\_\_\_ EDAD \_\_\_\_\_ SEXO M F ESTADO CIVIL \_\_\_\_\_ ESCOLARIDAD \_\_\_\_\_  
PROFESION \_\_\_\_\_ DIRECCION \_\_\_\_\_  
TELEFONO \_\_\_\_\_ CARGO QUE OCUPARA \_\_\_\_\_

## 2. HISTORIA LABORAL

EMPRESA	OFICIO	TIEMPO	RIESGOS PRESENTES							
			FIS	MEC	ERG	Q	PSI	BIO	ELECT	SAN
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

PRESTO EL SERVICIO MILITAR? \_\_\_\_\_ OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

## 3. ANTECEDENTES FAMILIARES

ENFERMEDAD	PARENTESCO	EDAD	ENFERMEDAD	PARENTESCO	EDAD
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____

## 4. ANTECEDENTES PERSONALES

HIPERTENSION \_\_\_\_\_ CARDIOPATIAS \_\_\_\_\_ ASMA \_\_\_\_\_ ALERGIAS \_\_\_\_\_ DIABETES \_\_\_\_\_ T. OSTEOMUSCULARES \_\_\_\_\_  
 ENF. RENALES \_\_\_\_\_ NEUROLOGICOS \_\_\_\_\_ PULMONARES \_\_\_\_\_ HEMATOLOGICOS \_\_\_\_\_ QUIRURGICOS \_\_\_\_\_ DESCRIBA \_\_\_\_\_

MENARQUIA \_\_\_\_\_ CICLOS \_\_\_\_\_ DISMENORREA \_\_\_\_\_ UM. \_\_\_\_\_ FUP \_\_\_\_\_ G: \_\_\_\_\_ P: \_\_\_\_\_  
 A: \_\_\_\_\_ PLANIFICA \_\_\_\_\_ CON QUE METODO \_\_\_\_\_ OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

### HABITOS

FUMA? \_\_\_\_\_ CUANTOS CIGARRILLOS AL DIA \_\_\_\_\_ ALCOHOL? \_\_\_\_\_ CON QUE FRECUENCIA \_\_\_\_\_  
PRACTICA DEPORTES \_\_\_\_\_ CUAL(S) \_\_\_\_\_ FRECUENCIA \_\_\_\_\_

### VACUNAS

TETANOS \_\_\_\_\_ DIFTERIA \_\_\_\_\_ TBC \_\_\_\_\_ HEPATITIS \_\_\_\_\_ SARAMPION \_\_\_\_\_ FIEBRE AMARILLA \_\_\_\_\_ MENINGITIS  
MENINGOCOCICA \_\_\_\_\_



### 5. OCUPACION ACTUAL

TIEMPO DE DESEMPEÑO: AÑOS \_\_\_ MESES \_\_\_ DIAS \_\_\_ BREVE DESCRIPCION DE LA OCUPACION ACTUAL

\_\_\_\_\_

#### EQUIPOS QUE UTILIZA

HERRAMIENTAS \_\_\_\_\_

MATERIAS PRIMAS \_\_\_\_\_

### 6. FACTORES DE RIESGO EN EL PUESTO DE TRABAJO

<u>FISICOS</u>	<u>QUIMICOS</u>	<u>BIOLOGICOS</u>	<u>ERGONOMICOS</u>	<u>MECANICOS</u>	<u>ELECT. Y TERM.</u>
RUIDO _____	POLVOS _____	BACTERIAS _____	POSICIONES _____	ATRAPA _____	C. DIRECTO _____
VIBRACION _____	GASES _____	HONGOS _____	MOVIMIENTO _____	MIENTOS _____	C. INDIRECTO _____
TEMPERATURA _____	HUMOS _____	VIRUS _____	ESFUERZOS _____	CAIDAS _____	C. ESTATICA _____
RADIACION _____	VAPORES _____	RICKETSIAS _____	MONOTONIA _____	GOLPES _____	INCENDIO _____
ILUMINACION _____	HUMOS M _____	PARASITOS _____	DISEÑO PTO. _____	PROYECC. _____	EXPLOSION _____
DISBARISMOS _____	DROGAS C _____				

<u>PSICOSOCIALES</u>		<u>OTROS</u>
AGRESION _____	DESORDEN _____	
STRESS IND. _____	HACINAMIENTO _____	USA E.P.P. _____ CUALES? _____
STRESS GRU. _____	TURNOS ROT. _____	
PRESION LAB. _____	SOLEDAD _____	SI NO LOS USA, POR QUE? _____

### 7. ACCIDENTES DE TRABAJO, ENFERMEDADES PROFESIONALES O RELACIONADAS CON EL TRABAJO

CLASE DE ACCIDENTE O ENFERMEDAD	REPORTE		INCAPACIDAD	SECUELAS
	SI	NO		
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

### 8. ENFERMEDAD ACTUAL

SINTOMAS PRINCIPALES Y TIEMPO DE EVOLUCION \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



### 9. EXAMEN FISICO

PESO \_\_\_\_\_ TALLA \_\_\_\_\_ TEMP. \_\_\_\_\_ RESP. \_\_\_\_\_ P. \_\_\_\_\_ T.A.ACOST. \_\_\_\_\_ SENTADO \_\_\_\_\_ DE PIES \_\_\_\_\_

ORGANO O SISTEMA	NORMAL	ANORMAL	ORGANO O SISTEMA	NORMAL	ANORMAL	ORGANO O SISTEMA	NORMAL	ANORMAL
1. APARIENCIA GENR.	—	—	10. GANGLIOS LINF.	—	—	19. MAMAS	—	—
2. CABEZA Y CARA	—	—	11. TRAQUEA	—	—	20. ABDOMEN	—	—
3. CONJUNT. Y ANEXOS	—	—	12. TIROIDES	—	—	21. GENITALES EXT.	—	—
4. PUPILAS	—	—	13. TORAX	—	—	22. EXT. SUPERIORES	—	—
5. FONDO DE OJOS	—	—	14. PULMONES	—	—	23. EXT. INFERIORES	—	—
6. SISTEMA AUDITIVO	—	—	15. CORAZON	—	—	24. COLUMNA VERTEBRAL	—	—
7. NARIZ Y TABIQUE	—	—	16. CIRCUL.PERIF.	—	—	25. PIEL Y FANERAS	—	—
8. BOCA	—	—	17. SISTEMA VENOSO	—	—	26. NEUROLOGICO	—	—
9. AMIGDALAS Y FAR.	—	—	18. ESPALDA	—	—	27. IMP. SICOLOGICA	—	—

DESCRIPCION DE ANORMALIDADES (CITE N° O CODIGO) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

DIAGNOSTICOS : 1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 12. EXAMENES PARA CLINICOS

CUADRO HEMATICO \_\_\_\_\_ GRUPO \_\_\_\_\_ RH \_\_\_\_\_  
 GLICEMIA \_\_\_\_\_ COLESTEROL TOTAL \_\_\_\_\_ HDL \_\_\_\_\_ LDL \_\_\_\_\_ TGD \_\_\_\_\_  
 CREATININA \_\_\_\_\_ NITROGENO UREICO \_\_\_\_\_ COPROLOGICO \_\_\_\_\_  
 URINALISIS \_\_\_\_\_ GRAVINDEX \_\_\_\_\_  
 CITOLOGIA \_\_\_\_\_ SEROLOGIA \_\_\_\_\_  
 CULTIVO DE GARGANTA \_\_\_\_\_  
 CULTIVO DE UNAS \_\_\_\_\_  
 RADIOGRAFIA DEL TORAX \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 AUDIOMETRIA O.D. \_\_\_\_\_  
 O.I. \_\_\_\_\_  
 ESPIROMETRIA

	ESPERADO	REAL	%	VEF/CVF (TIFFENAU)
CVF	_____	_____	_____	_____
VEF1	_____	_____	_____	_____
FEF	_____	_____	_____	_____
25-75	_____	_____	_____	_____

ELECTROCARDIOGRAMA \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### DETECCION PRECOZ DEL CANCER DE PROSTATA

ANTIGENO PROSTATICO ESPECIFICO \_\_\_\_\_  
 ECOGRAFIA TRANSRECTAL \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 EXAMEN CLINICO DE LA PROSTATA \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 AGUDEZA VISUAL O.D. \_\_\_\_\_  
 O.I. \_\_\_\_\_  
 VISION DE COLORES \_\_\_\_\_  
 TONOMETRIAS \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 DENTADURA

8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	OBSERVACIONES _____
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	

\_\_\_\_\_

### 13. CLASIFICACION

APTO \_\_\_\_\_  
 NO APTO \_\_\_\_\_  
 APLAZADO \_\_\_\_\_

FIRMA Y SELLO DEL MEDICO  
 REGISTRO NO \_\_\_\_\_

FIRMA DEL TRABAJADOR  
 C.C. NO \_\_\_\_\_

