

V CONGRESO CUBANO DE IMAGENOLOGÍA



Programa de Protección Radiológica del CIS “La Pradera”.



Autores:

Dr. Ariel González López.
Dra. Daimys Rabeiro González.
Est. Alejandro González Tadeo.



**LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA ES LA
ESPECIALIDAD QUE ESTUDIA LOS
EFECTOS DE LAS DOSIS PRODUCIDAS
POR LAS RADIACIONES IONIZANTES Y
LOS PROCEDIMIENTOS PARA
PROTEGER A LOS SERES VIVOS DE LAS
MISMAS.**



OBJETIVO DE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

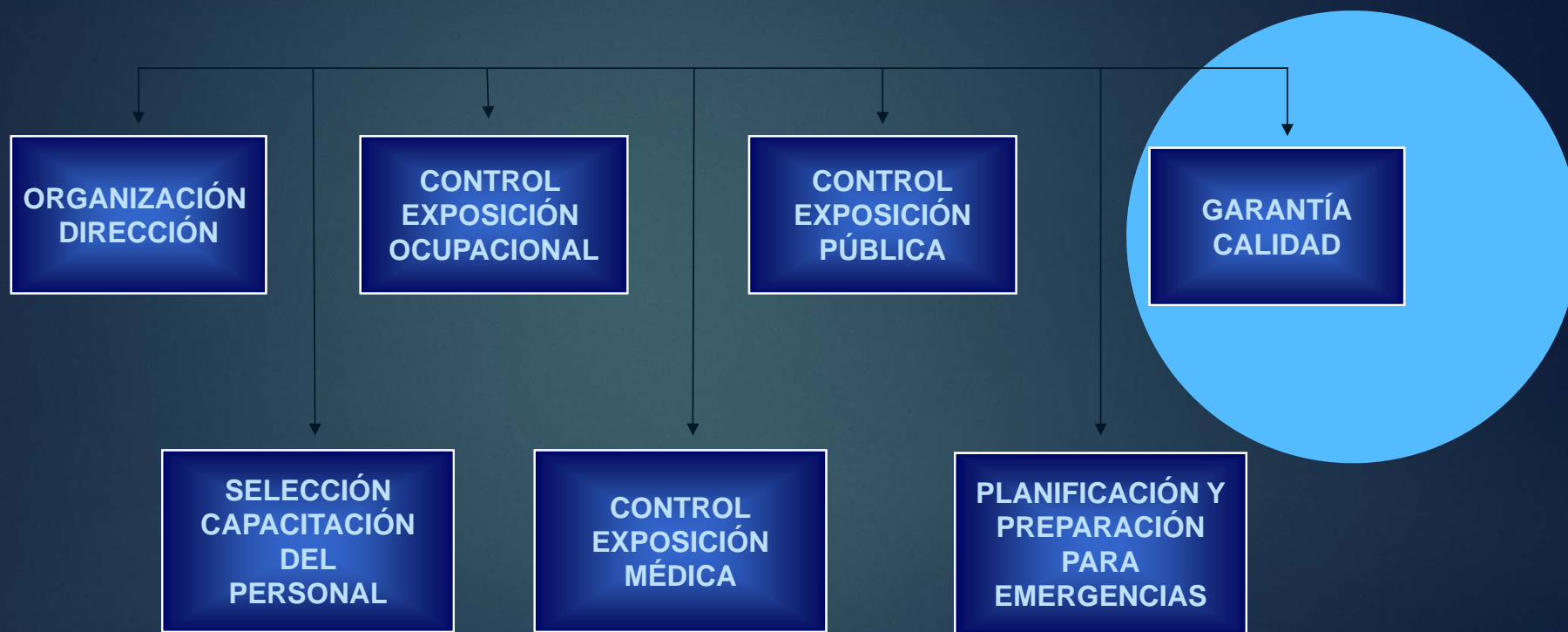
Prevenir los efectos no estocásticos

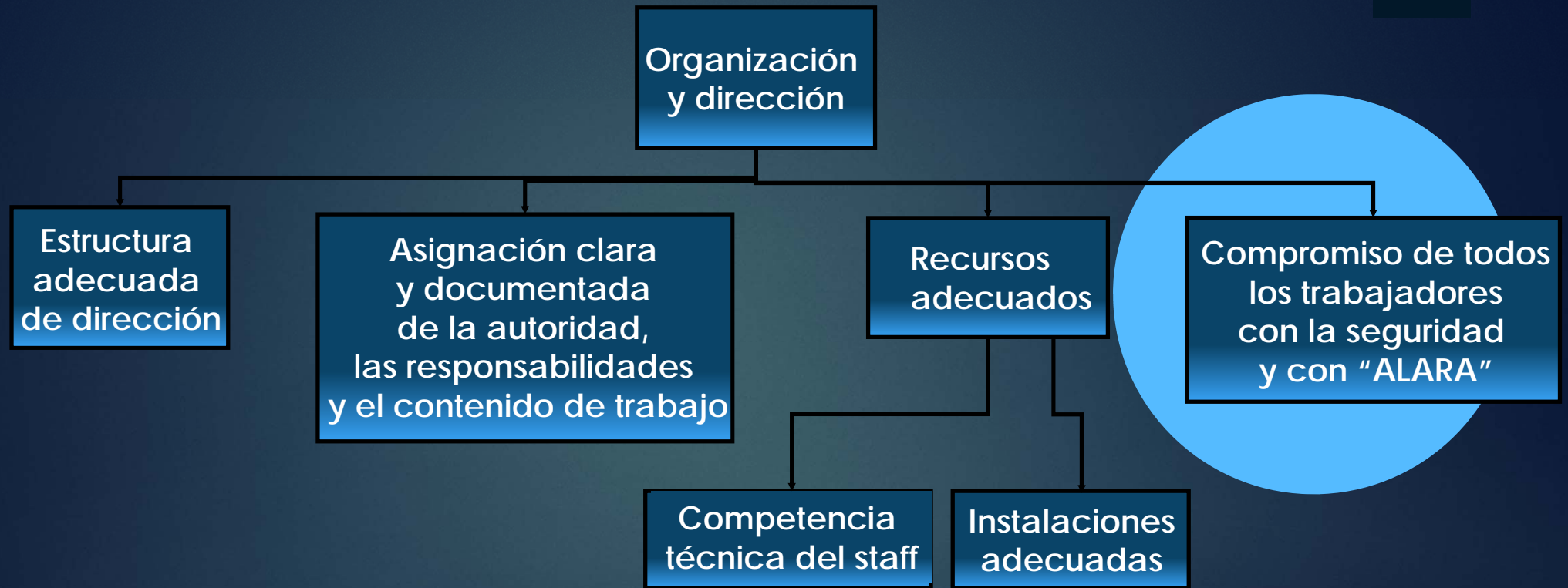
Limitar la probabilidad de efectos
estocásticos

Principios Básicos de la Protección Radiológica

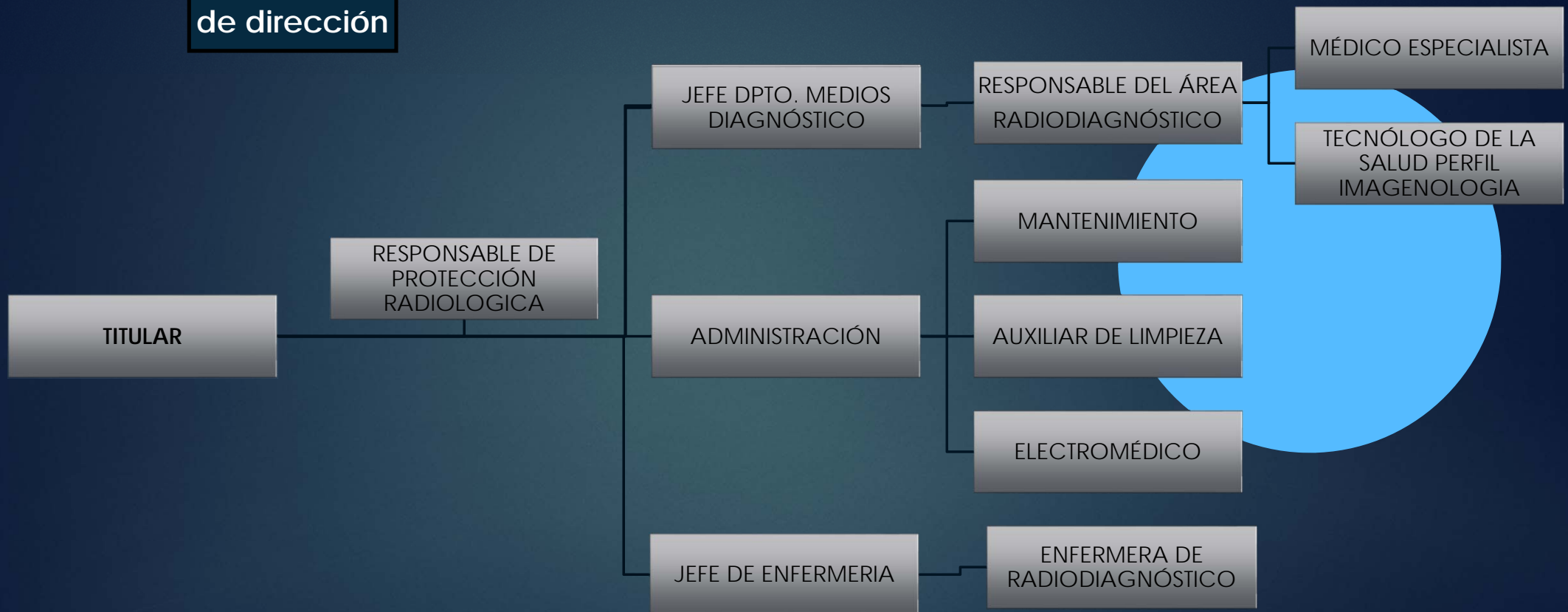
- **Justificación:** No se deberá efectuar ninguna actividad que produzca exposición a radiaciones **a menos que produzca un beneficio a los individuos expuestos o a la sociedad, de modo que compense el riesgo causado** (LA PRÁCTICA DEBE CAUSAR MÁS BIEN, QUE DETRIMENTO)
- **Optimización:** En el **mejor modo posible** según la tecnología existente en el momento y el grado de conocimiento humano que se posea.
- **Limitación de dosis:** Principio reflejado en las siglas ALARA (As Low As Reasonably Achievable). El número de personas expuestas, las dosis individuales y colectivas, y la probabilidad de exposiciones potenciales, **deben ser tan bajas como razonablemente sea posible.**

PROGRAMA DE PROTECCIÓN RADIOLOGICA





Estructura adecuada de dirección



DIRECTOR

- Responsable en la institución por la protección radiológica y seguridad
- Delegar funciones relacionadas a la protección radiológica y seguridad al comité de protección radiológica.
- El comité y el personal pertinente deben tener responsabilidades subsidiarias pero las responsabilidades globales permanecen con la gerencia.
- Establecer principios rectores y procedimientos que estipulen claramente que a la protección y seguridad del público y los trabajadores se les confiere la más alta prioridad.
- Detectar y corregir los problemas que afectan la protección y seguridad, de manera que estén en consonancia con su importancia.
- Precisar claramente la responsabilidad en materia de protección y seguridad de cada individuo a todos los niveles, comenzando con los situados en el nivel directivo superior, y que cada individuo tenga la capacitación y cualificación adecuadas.
- Adoptar disposiciones organizativas y establecer líneas de comunicación cuyo resultado sea la circulación expedita de la información sobre la protección y seguridad en los diversos niveles de la entidad, así como entre dichos niveles.

OFICIAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

- Supervisar aspectos operacionales del PPR.
- Proporcionar asesoría práctica sobre las reglas locales y procedimientos.
- Entrenamiento
- Identificar deficiencias conforme al PPR e informar al titular licenciado
- Facilitar auditorias internas y externas.
- Participar en la compra de equipos y en el diseño de las instalaciones.
- Desarrollar y supervisar la vigilancia radiológica de los lugares de trabajo.
- Mantener los registros históricos de dosis y exposiciones individuales.
- Investigación en caso de incidentes y accidentes.
- Ejercitar y ejecutar procedimientos de emergencia.

FACULTATIVO MÉDICO - RADIÓLOGO

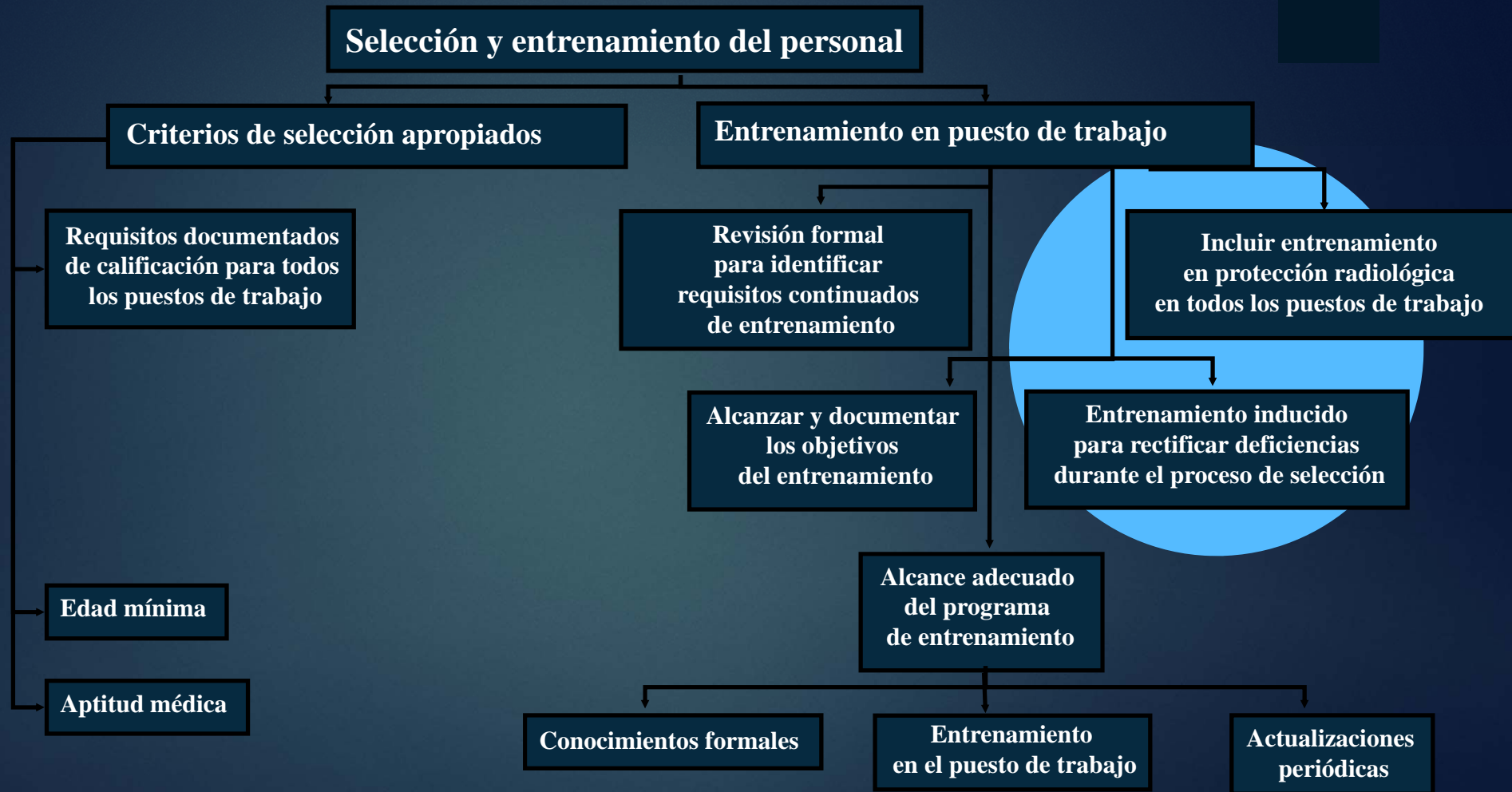
- Garantizar protección radiológica y seguridad del paciente.
- Justificar el diagnóstico y los procedimientos intervencionistas con criterios de referencia.
- Consulta y evaluación clínica de los pacientes
- Establecer protocolos optimizados para los procedimientos de diagnóstico e intervención en consulta con el físico médico.
- Proporcionar criterios para conducir los exámenes en mujeres embarazadas, pacientes pediátricos, procedimientos de medicina legal, exámenes de salud ocupacional e investigaciones biomédicas.
- Evaluación de los incidentes y accidentes radiológicos desde el punto de vista médico.
- Controlar las técnicas radiológicas y protocolos de forma regular.

TECNÓLOGO DE LA SALUD PERFIL IMAGENOLOGÍA

- Realizar sus actividades de conformidad con las exigencias correspondientes de las instrucciones institucionales.
- Ejecutar solamente aquellas exposiciones médicas que resulten prescritas por un facultativo autorizado.
- Asegurar la confección del registro de procedimientos radiológicos.
- Participar en las ineludibles evaluaciones de control de la calidad según indicaciones del responsable de Protección Radiológica.

RESPONSABILIDADES COMUNES :

- Utilizar apropiadamente los equipos de medición de tasa de dosis, de contaminación y los dispositivos de protección que le proporcione el titular de autorización.
- Conocer y aplicar los procedimientos para el desarrollo de la práctica.
- Proporcionar al representante legal de la entidad una copia oficial actualizada de su historial dosimétrico, previo al inicio de la relación laboral.
- Cumplir con lo establecido en el programa de vigilancia radiológica individual y de salud.
- Utilizar durante la jornada de trabajo los dispositivos de seguridad que sean requeridos.
- Cumplir con el programa de entrenamiento relativo a la protección y seguridad.
- Conocer las instrucciones a seguir en caso de accidente radiológico.
- Informar al responsable de protección radiológica y al responsable directo de la práctica sobre cualquier situación de riesgo o de accidente.
- En el caso de trabajadoras, tan pronto como conozca o presuponga su estado de gravidez, notificar al titular de autorización sobre su condición.
- Mantener actualizada la autorización del personal en aquellos casos que lo requieran.



PLAN DE CAPACITACIÓN

ACTIVIDAD	FECHA/PERIODO	MODALIDAD
Curso de fundamento de protección radiológica para RPR.	Cada 5 años.	Curso Nacional. CPHR
Curso de actualización en protección radiológica para TOE.	Anual y cada vez que ingrese nuevo personal	Cursos de actualización
Curso de actualización protección radiológica para prescriptores médicos.		
Charlas referidas a la optimización de la implementación de nuevas técnicas radiológicas y guía de indicaciones de estudios radiológicos.	Cada 6 meses.	Clínico-radiológica.



CONTROL DE LA EXPOSICION OCUPACIONAL

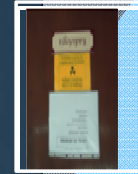
REQUISITOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN RADIODIAGNÓSTICO EXPOSICION OCUPACIONAL



Diseño de la instalación
(localización,
distribución de las
salas, situación de los
equipos en las salas).



**Diseño del
equipamiento.**



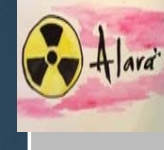
**Clasificación de las
zonas.**



**Vigilancia Radiológica
del lugar de trabajo**



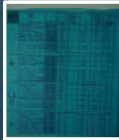
**Vigilancia Radiológica
Individual.**



**Limitación de dosis
(SLD).**



**Uso de medios
Individuales de
Protección.**



**Procedimientos
operacionales.**



**Selección y
capacitación del
personal técnico.**

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

Criterios generales:

Sala amplia con espacio suficiente para:

- Mesa de rayos X y sus movimientos relativos, 1 camilla para pacientes encamados, accesorios y 4 operadores.

Sala del mando del equipo:

- Espacio suficiente para 4 operadores.
- Una ventana protectora amplia.

Otros espacios requeridos:

- 1 vestuario .
- 1 sala de preparación
- Material de desecho.
- Sala de espera de pacientes.
- Sala de informe.



DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

DISEÑO DE LA SALA.

NECESIDADES ESPECIFICAS:

- Haz primario dirigido habitualmente sobre el techo o suelo.
- El haz primario nunca debería apuntar a la dirección de puertas, ventanas y consola de rx.
- En unidades de fluoroscopia el haz primario usualmente queda interceptado por el conjunto del tubo intensificador.

CONSOLA DE RAYOS X.

Blindaje apropiado para radiación dispersa.

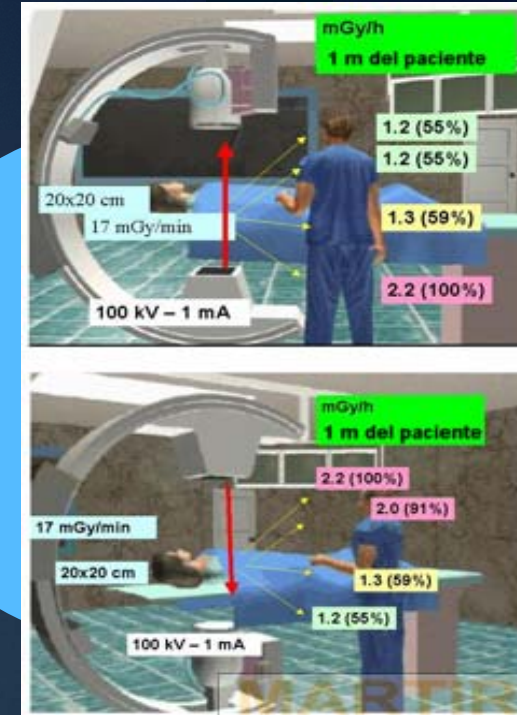
Suficientemente amplia para protegerá a 3-4 TOE.

Ventana de observación suficientemente amplia para ver al paciente en todo momento. Deben estar etiquetadas con el equivalente de plomo y la tensión máxima (Kvp) a la cual se aplica.



DISEÑO DEL EQUIPAMIENTO

- Indicadores de presencia o ausencia de haz.
- Tasa de dosis de fuga de acuerdo con IEC (1mGy/h a 1m del tubo).
- Indicación clara y exacta de los siguientes parámetros:
 - Tensión aplicada al tubo de rayos X
 - Filtración
 - Tamaño del foco.
 - Distancia foco-sistema de imagen.
 - Intensidad de corriente y tiempo de exposición o el producto de ambos
- Dispositivos que detengan automáticamente la exposición.
- Equipo fluoroscópico dotado de pulsador (no interruptor).
- Geometría de intensificador de imagen encima y tubo debajo.



CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS

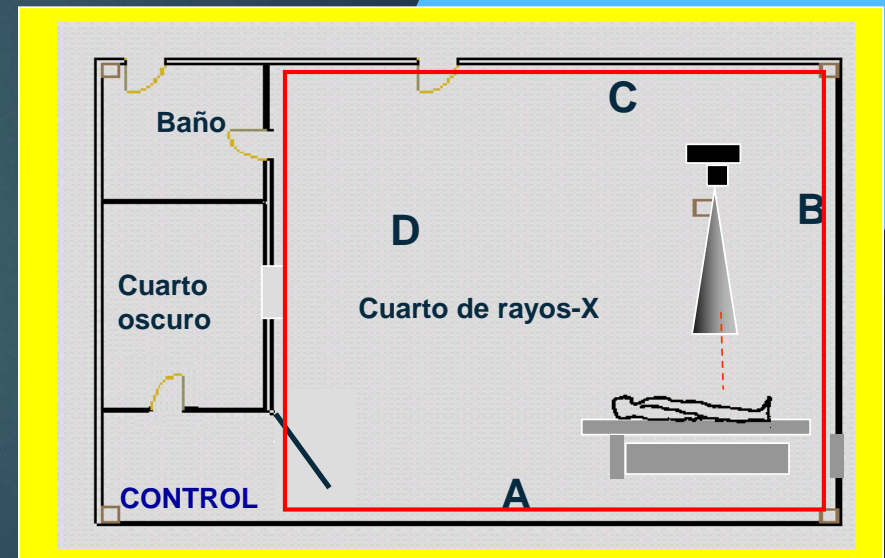
En las instalaciones de Radiodiagnóstico, se encuentran definidas dos zonas:

Zona Controlada

Zona en que medidas de protección específicas y provisiones de seguridad, son o podrían requerirse para controlar exposiciones normales y prevenir exposiciones potenciales, es decir, donde la fuente se localiza.

Zona Supervisada

Cualquier zona no designada como una zona controlada, pero en la cual las condiciones de exposición ocupacional se deben mantener bajo revisión, aunque normalmente no se necesitan medidas de protección específicas y provisiones de seguridad.



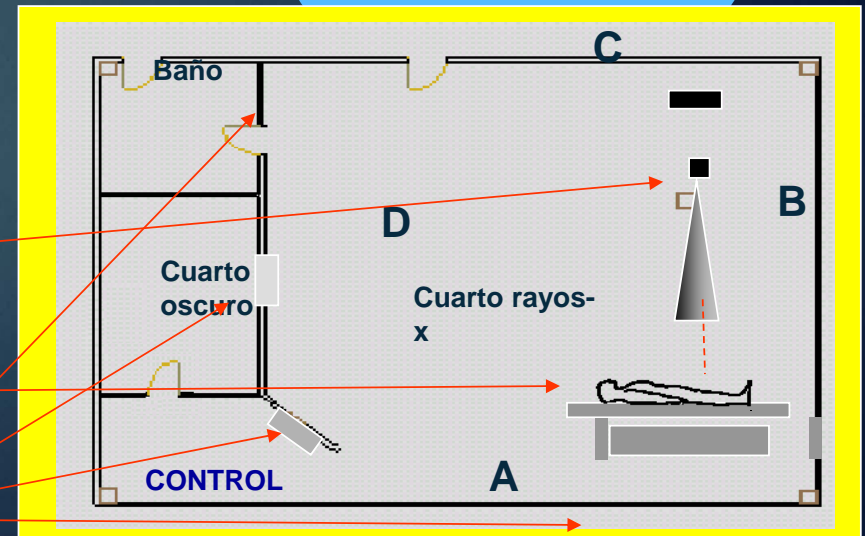
VIGILANCIA RADIOLÓGICA DEL LUGAR DE TRABAJO

Objetivo

- Proporcionar un registro de la evaluación de la protección radiológica existente y de las condiciones de seguridad en todas las zonas controladas y no controladas.
- Identificar cualquier cambio inesperado que puede haber ocurrido debido a cambios en el trabajo, procedimientos, blindaje o ubicación de los sistemas de rayos-x.

Considerar:

- Situación o puntos en que las medidas se toman.
- La posición del tubo y la dirección del haz primario.
- La posición del paciente.
- Áreas adyacentes que limiten con la zona controlada.



VIGILANCIA RADIOLÓGICA INDIVIDUAL

Frecuencia

- Debe ser cada mes y no exceder tres meses.
- El cambio de dosímetros y el recibo de los informes de dosis, se hará según el periodo especificado por la Autoridad Reguladora.

Uso

- Cada dosímetro debe ser usado únicamente por la persona a quien fue asignado.
- En lugares donde el personal trabaja en más de una instalación, se requiere generalmente que se usen dosímetros separados (para que se pueda determinar la localización de cualquier dosis inusual). Sin embargo, los registros, deben considerar las dosis recibidas en situaciones individuales y aplicar la restricción de dosis apropiada.

Ubicación

Los TOE siempre deben llevar sus dosímetros personales mientras estén trabajando en zonas controladas. Los dosímetros deben llevarse en el frente del torso superior, entre los hombros y la cintura.



LÍMITES DE DOSIS

DOSIS EFECTIVA	T.O.E.	Trabajadores	20 mSv / año (promedio en 5 años consecutivos) Máximo: 50 mSv / año
		Aprendices, estudiantes (entre 16 y 18 años) en capacitación para trabajar con radiaciones	6 mSv / año
	T. no O.E.	Público	1 mSv / año

DOSIS EQUIVALENTE	T.O.E.	Trabajadores	
		Cristalino: 150 mSv / año Piel, extremidades: 500 mSv / año	
		Aprendices, estudiantes (16 y 18 años)	
		Cristalino: 50 mSv / año Piel, extremidades: 150 mSv / año	
	T. no O.E.	Público	
		Cristalino: 15 mSv / año Piel, extremidades: 50 mSv / año	

CASO ESPECIAL	T.O.E. Embarazada (en abdomen): 1 mSv en todo el periodo de gestación		
---------------	---	--	--

LIMITACION DE DOSIS

Debido a que hay evidencia que el embrión o el feto en desarrollo es especialmente sensible a la radiación, el personal femenino expuesto ocupacionalmente, debe notificar lo más pronto posible a la dirección de su embarazo.

Para una trabajadora embarazada debe tenerse cuidado de limitar su dosis de radiación a la superficie del abdomen de forma que la dosis fetal nunca sobrepase 1 mSv y se proporcione una medida de protección adecuada.

Si se logra esta restricción de dosis, no se necesitará ningún arreglo administrativo especial para la trabajadora embarazada. La notificación del embarazo, no se debe considerar una razón para excluir a una trabajadora de sus deberes.



USO DE MEDIOS INDIVIDUALES DE PROTECCIÓN

La ropa protectora y los aparatos relacionados generalmente usados en una instalación de radiología incluyen:

- Delantales con plomo
- Protección de tiroides
- Protección para ojos
- Guantes

Delantales :

- Debe ser guardado en perchas y no se plegará para almacenarlo
- Debe ser probado a intervalos aproximadamente de 12 - 18 meses para comprobar integridad del blindaje.
- Debe asignarse un código de identificación permanente.
- Cualquier daño sospechoso debe informarse inmediatamente, y el delantal no usarse hasta que se haya probado y declarado seguro.
- Debe ser equivalente a por lo menos 0.25 mm de plomo si el sistema de rayos-x opera a 100 kVp y 0.35mm de plomo si opera encima de 100 kVp. El personal de radiología intervencionista siempre debe usar dispositivos proteccionistas con 0.5 mm de equivalencia de plomo.





Estudios de comprobación de integridad del blindaje.

PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES

- En radiografía convencional todo el personal debe permanecer en zona protegida.
- Si es imprescindible sujetar al paciente durante la exploración, utilizar delantal y guante:
 - Debe ser un acompañante y si es un trabajador, no debe ser siempre el mismo.
 - Permanecer fuera del haz directo y lo más alejado posible del tubo.
- En fluoroscopia solo personal imprescindible en el interior de la sala.
- No pulsar el pedal más que cuando se necesita información.
- Personal en el interior de la sala debe llevar ropa protectora y acercarse al tubo y al paciente solo lo imprescindible.

PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES

- El personal que usa el equipo de rayos-x móvil, debe establecer un área de 2 m alrededor del equipo donde no debe permanecer personal alguno. Igualmente debe tener disponible un delantal plomado protector para cualquier persona que a pesar de todo deba permanecer a menos de 2 m del paciente sometido a examen.



> 2 m





CONTROL DE LA EXPOSICIÓN MÉDICA

EXPOSICIÓN MÉDICA

JUSTIFICACIÓN



Justificación genérica de un procedimiento con un objetivo específico

Justificación de un procedimiento para un paciente individual.

Considera

- ♦ Balance beneficio-detrimento de otras técnicas.
- ♦ Considerar directrices de OMS para exámenes diagnóstico.
- ♦ No se justifican como regla exámenes radiológicos con fines ocupacionales, legales o de seguro médico.
- ♦ No se justifican como regla los exámenes masivos de grupos de población que impliquen exposición médica.
- ♦ No se justifican los exámenes radiológicos con fines de detección de robos.

OPTIMIZACIÓN



La Optimización de la Protección no significa necesariamente la reducción de las dosis a los pacientes; la prioridad tiene que ser dada a la adquisición de la información confiable de diagnóstico.

Considera:

- ♦ Consideraciones relativas a los procedimientos de trabajo.
- ♦ Consideraciones de diseño de los equipos de rayos X.
- ♦ Calibración del equipamiento.
- ♦ Dosimetría clínica.
- ♦ Garantía de calidad

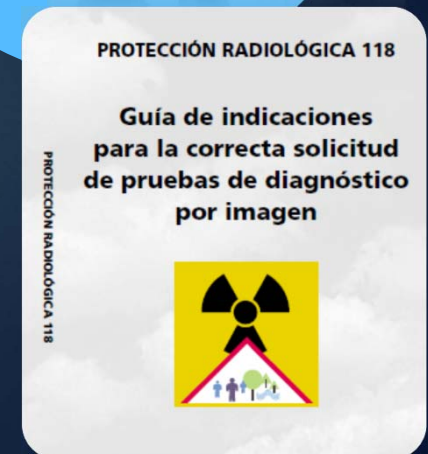
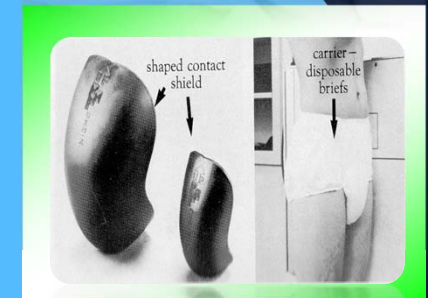
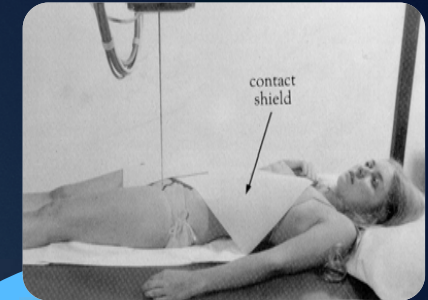
CONSIDERACIONES RELATIVAS A LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Los facultativos médicos deben:

- ♦ Utilizar el equipo adecuado.
- ♦ Velar porque la exposición al paciente sea la mínima necesaria.
- ♦ Tener en cuenta la información pertinente procedente de exámenes anteriores.
- ♦ Tener en cuenta los niveles orientativos para la exposición médica.

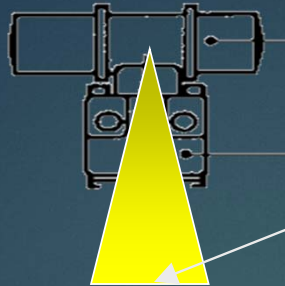
Selección y combinación de los siguientes parámetros para obtener mínima exposición de pacientes

- ♦ Región a examinar, número y tamaño de las vistas.
- ♦ Tipo de receptor de imagen.
- ♦ Empleo de rejillas antidifusoras.
- ♦ Correcta colimación del haz de rayos X.
- ♦ Potencial de generación, intensidad de corriente y tiempo.
- ♦ Factores adecuados de tratamiento de imagen.
- ♦ Blindaje de órganos.
- ♦ Deben evitarse exámenes radiológicos del abdomen o pelvis de mujeres que están embarazadas o probables de estar embarazadas a menos que haya fuerte razones clínicas para tales exámenes. En tales casos todos los factores radiográficos deben anotarse para que la dosis absorbida por el feto pueda calcularse por un experto calificado en física radiológica y registrarse.



CONSIDERACIONES DE DISEÑO DE LOS EQUIPOS DE RAYOS X

- Contar con dispositivos que impidan la disminución casual de la distancia entre el foco y el objeto a un valor menor de 30cm.
- Colimadores con indicación luminosa del haz (donde sea posible).



La luz sigue la misma trayectoria del haz de rayos X

Indicación clara y exacta de los siguientes parámetros:

- Tensión aplicada al tubo de rayos X
- Filtración
- Tamaño del foco.
- Distancia foco-sistema de imagen.
- Intensidad de corriente y tiempo de exposición o el producto de ambos

Los sistemas de Fluoroscopia deben:

- Usar un intensificador de imagen
- Tener la indicación en la consola de mando de los valores instantáneos de voltaje del tubo (kvp), corriente del tubo (Ma) y el tiempo acumulado de exposición de fluoroscopia
- Mostrar claramente al operador el grado de amplificación (el área activa del intensificador de imagen) y los diferentes modos de tasa de dosis de fluoroscopia (bajo, normal y alto) y, si los diferentes modos de tasa de dosis están disponibles,
- Dar avisos de advertencia visual y/o audible al operador cuando está en el modo de alta tasa de dosis,
- Durante la radiología intervencionista (donde la dosis acumulada al paciente puede ser alta), incorporar una indicación continua de dosis al paciente como el medidor de DAP (producto dosis-área).

DOSIMETRÍA CLÍNICA

Se deben determinar y documentar *magnitudes representativas* de la dosis que recibe el paciente y que sean fácilmente medibles:

- *Dosis a la entrada* del paciente (dosis de entrada en superficie)
- Producto dosis por superficie (sobre todo en casos en los que el haz varía mucho de tamaño, posición y tiempos de exposición).
- Tasas de dosis.
- Tiempo de exposición.
- Dosis glandular promedio

Se recomienda la utilización de *niveles orientativos* para tener una indicación razonable de las dosis que pueden lograrse con una buena práctica.

Los valores orientativos no son valores límites ni óptimos.

DOSIMETRÍA CLÍNICA II

NIVELES ORIENTATIVOS

- Son valores de dosis o tasas de dosis seleccionadas por organismos profesionales en consulta con la Autoridad Reguladora para indicar un nivel sobre el cual debe haber una revisión por facultativos médicos para determinar si es o no excesivo, teniendo en cuenta las circunstancias particulares y aplicando sanos criterios clínicos.
- Se entiende que los niveles orientativos (valores de dosis de referencia de diagnóstico) deben servir como umbrales para investigar y sugerir mejoras en la prácticas deficientes, cuando proceda.

NIVELES ORIENTATIVOS DE DOSIS APLICABLES EN FLUOROSCOPIA A UN PACIENTE ADULTO TÍPICO

Modo de funcionamiento	Tasa de dosis de entrada en superficie^a (mGy/min)
Normal	25
Alto nivel^b	100

a en aire, con retrodispersión.

b para los fluoroscopios provistos de un modo de funcionamiento optativo de “alto nivel”, tales como los que se suelen utilizar en radiología de intervención.

DOSIMETRÍA CLÍNICA III

NIVELES ORIENTATIVOS DE DOSIS APLICABLES EN RADIOGRAFIA DIAGNOSTICA A UN PACIENTE ADULTO TIPICO

Examen	Proyección	Dosis de entrada en superficie por radiografía ^a (mGy)
Columna vertebral lumbar	AP	10
	LAT	30
	ASL	40
Abdomen, urografía y colecistografía intravenosos	AP	10
Pelvis	AP	10
Articulación de la cadera	AP	10

Notas: PA: proyección posterior-anterior. LAT: proyección lateral
ASL: proyección de la articulación sacro lumbar
AP: proyección antero-posterior.

DOSIMETRÍA CLÍNICA IV

NIVELES ORIENTATIVOS DE DOSIS APLICABLES EN RADIOGRAFIA DIAGNOSTICA A UN PACIENTE ADULTO TIPO

Examen	Proyección	Dosis de entrada en superficie por radiografía (mGy)
Tórax	PA	0.4
	LAT	1.5
Columna torácica	AP	7
	LAT	20
Dental	Periapical	7
	AP	5
Cráneo	PA	5
	LAT	3

Notas: PA: proyección posterior-anterior. LAT: proyección lateral
ASL: proyección de la articulación sacro lumbar
AP: proyección antero-posterior.

DOSIMETRÍA CLÍNICA V

NIVELES ORIENTATIVOS DE DOSIS APLICABLES EN TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA

Examen	Dosis promedio en cortes múltiples ^a (mGy)
Cabeza	50
Columna vertebral Lumbar	35
Abdomen	25

a 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.

DOSIMETRÍA CLÍNICA VI

NIVELES ORIENTATIVOS DE DOSIS APLICABLES EN MAMOGRAFIA

Dosis promedio a la mama por proyección craneocaudal^a

1 mGy (sin rejilla)


3 mGy (con rejilla)

^a Determinada en una mama comprimida de 4.5 cm compuesta 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 Mo.



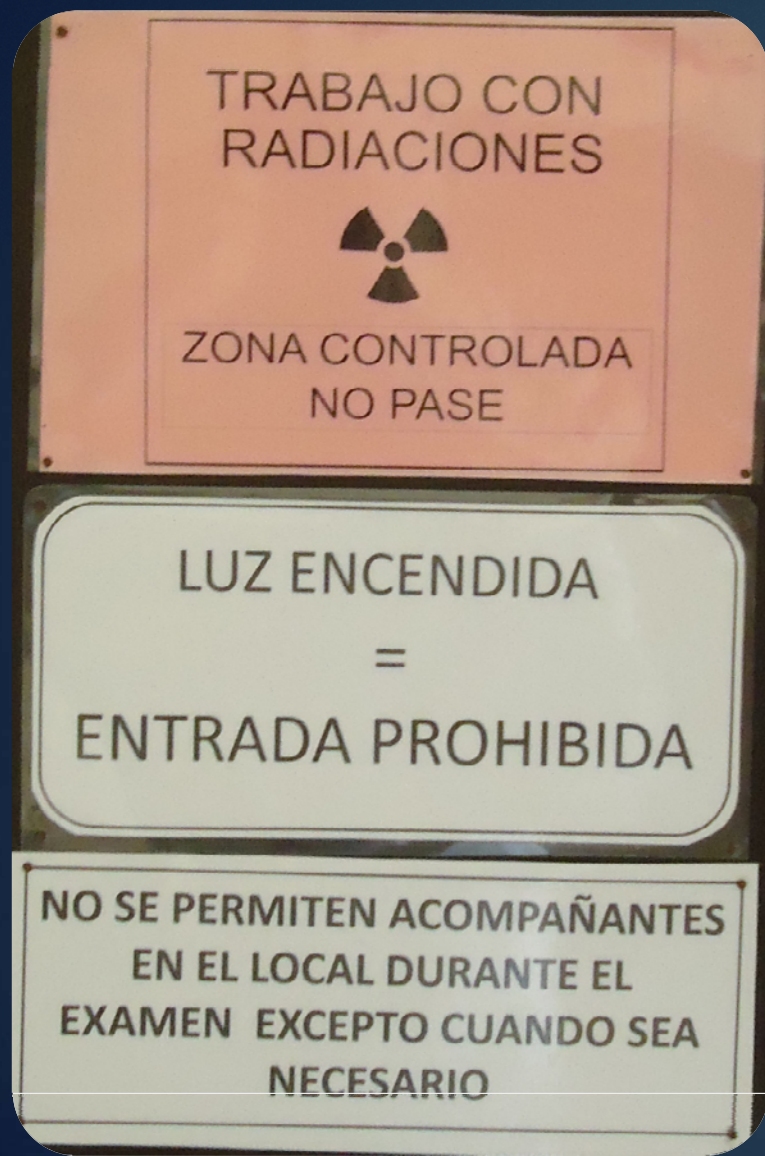
CONTROL DE LA EXPOSICIÓN DEL PÚBLICO

REQUISITOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA (EXPOSICIÓN DEL PÚBLICO)

- Limitación de la dosis (SLD).
 - Control de accesos a las áreas de trabajo.
 - Protección estructural (salas de espera, cabinas blindadas, otras dependencias).
 - Señalización de las puertas.
- 

LÍMITES DE DOSIS

DOSIS EFECTIVA	1 mSv / año
DOSIS EQUIVALENTE	Cristalino: 15 mSv / año Piel, extremidades: 50 mSv / año



- CONTROL DE ACCESOS A LAS ÁREAS DE TRABAJO.
- SEÑALIZACIÓN DE LAS PUERTAS.

Zona controlada

LOCAL DE INFORME

ACCESO LIMITADO:

- DIRECCIÓN.
- PERSONAL DE LA SECCIÓN.
- ELECTROMÉDICOS.
- MÉDICOS.
- ENFERMERAS.

TRABAJO CON
RADIACIONES



ZONA SUPERVISADA
ACCESO LIMITADO

Radiología

- CONTROL DE ACCESOS A LAS ÁREAS DE TRABAJO.
- SEÑALIZACIÓN DE LAS PUERTAS.

Zona supervisada



**EN EL LOCAL PERMANECERA
SOLO UN PACIENTE**

**MUJERES CON EMBARAZO PRESUNTIVO
O CONFIRMADO, FAVOR DE
INFORMARLO ANTES DEL EXAMEN AL
MEDICO O TECNICO.**

- PROTECCIÓN ESTRUCTURAL (SALAS DE ESPERA, CABINAS BLINDADAS, OTRAS DEPENDENCIAS).
- SEÑALIZACIÓN DE LAS PUERTAS.

EMERGENCIAS EN RADIODIAGNÓSTICO

El plan de emergencia establece un conjunto de actuaciones a desarrollar para el caso en que se produzca un incremento del riesgo radiológico para los trabajadores expuesto, los pacientes o del público en general.

Se incluye la descripción de las situaciones de emergencia previsibles, las medidas a tomar en cada caso, los datos e informes correspondientes y los responsables de ejecutar cada actuación.

EMERGENCIAS EN RADIODIAGNÓSTICO

Las situaciones de anormalidad en el uso de las radiaciones ionizantes con fines de diagnóstico se deben a una pérdida de control de los parámetros técnicos del equipo de rayos x o del acceso a los mismos, por ejemplo:

- Fallas en el mecanismo de accionamiento y control del sensor del control automático de exposición.
- Pérdida de control de los parámetros técnicos que caracterizan los haces generados en los equipos de rayos X.
- Fallas de los mecanismos de accionamiento y control del tiempo de exposición en fluoroscopia e intervencionismo.
- Presencia inadvertida de personas dentro de la sala de irradiación.
- Mantenimiento deficiente del equipo de rayos x.
- Equipo de rayos x no apropiado o inadecuado monitoreo durante su uso .
- Incendio, inundación u otra catástrofe.

Garantía de Calidad

Identificación de los componentes que requieren el aseguramiento formal de la calidad

Verificaciones de los parámetros físicos de los equipos en el momento de su puesta de servicio y periódicamente sucesivos

Registro de los Procedimientos significativos, los datos adquiridos y los resultados

Verificación de la correcta calibración y condiciones de funcionamiento del sistema de dosimetría y equipo de protección radiológica

Identificación de las normativas aplicables

Organización estructural, funciones y responsabilidades del personal y la calificación y entrenamiento del personal

Cumplimiento de normas nacionales o internacionales

Regímenes adecuados de evaluación

Auditorías internas y externas

CONCLUSIONES

- ▶ El objeto principal de la Protección Radiológica es asegurar un nivel apropiado de protección al hombre y al medio ambiente sin limitar de forma indebida las prácticas beneficiosas de la exposición a las radiaciones.
- ▶ Este objetivo no sólo se puede conseguir mediante la aplicación de conceptos científicos. Es necesario establecer unas normas que garanticen la prevención de la incidencia de efectos biológicos deterministas (manteniendo las dosis por debajo de un umbral determinado) y la aplicación de todas las medidas razonables para reducir la aparición de efectos biológicos estocásticos (probabilísticos) a niveles aceptables.
- ▶ Para conseguir estos objetivos, se deben aplicar los principios del Sistema de Protección Radiológica.



MUCHAS GRACIAS