

**Curso de capacitación continuada en  
materia de radioprotección para  
Responsables de Protección  
Radiológica.**

**P-11 Situaciones de exposición  
planificada. Requisitos relativos a la  
Exposición Ocupacional.**

# Objetivo

- **Que los participantes conozcan los requisitos relativos a la Exposición Ocupacional en Situaciones de Exposición Planificadas, según se establece en la norma UY 100.**

## CONTENIDO

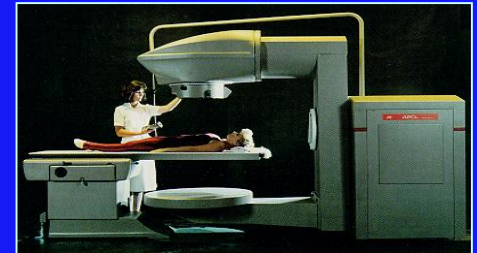
- Generalidades.
- Clasificación de zonas.
- Reglas y procedimientos para la protección y seguridad.
- Monitoreo radiológico del lugar de trabajo.
- Evaluación de la exposición ocupacional.
- Registros de la exposición ocupacional.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.
- Información, instrucción y capacitación.
- Condiciones de Servicio.

# INTRODUCCIÓN



## DEFINICIÓN DE SITUACIÓN DE EXPOSICIÓN PLANIFICADA.

**Situación de exposición planificada:** Situación de exposición que se deriva de la utilización planificada de una fuente o de la realización de una actividad planificada.



# INTRODUCCIÓN

## Estructura de la Norma UY 100

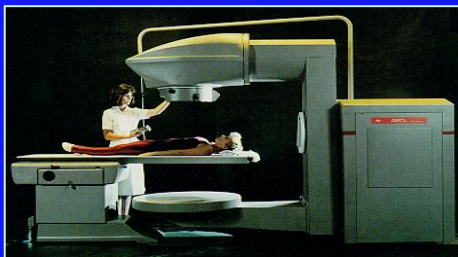
	<b>Tipo de exposición Ocupacional</b>	<b>Tipo de exposición del Público</b>	<b>Tipo de exposición Médica</b>
Situación de exposición Planificada	Aplica	Aplica	Aplica
Situación de exposición de Emergencia	Aplica	Aplica	No Aplica
Situación de exposiciones existentes	Aplica	Aplica	No Aplica

# INTRODUCCIÓN

# DEFINICIÓN DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL



Exposición sufrida por los trabajadores en el curso de su trabajo.



# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. GENERALIDADES



**Artículo 99.-** Los representantes legales son responsables de la protección ocupacional de los trabajadores y velarán para que se optimicen la protección y la seguridad y no se superen los límites de dosis correspondientes a la exposición ocupacional establecidos en el presente Reglamento.



**Artículo 101.-** En el caso de todos los trabajadores dedicados a actividades que impliquen o pudieran implicar exposición ocupacional, los representantes legales deben garantizar que:

- a) se controle la exposición ocupacional, para que no se superen los límites de dosis correspondientes a la exposición ocupacional especificados en el presente Reglamento;
- b) se optimicen la protección y la seguridad conforme a los requisitos establecidos en el presente Reglamento;
- c) se registren las decisiones relativas a las medidas de protección y seguridad y se pongan en conocimiento de las partes interesadas, conforme a lo especificado por la ARNR;
- d) se establezcan políticas, procedimientos y disposiciones organizativas de protección y seguridad para aplicar los requisitos pertinentes contenidos en el presente Reglamento, otorgando prioridad a las medidas de diseño y las medidas técnicas para controlar la exposición ocupacional;
- e) se faciliten medios, equipos y servicios adecuados y suficientes de protección y seguridad, de tipo e importancia proporcionales a la probabilidad y magnitud previstas de la exposición ocupacional;
- f) se presten a los trabajadores los servicios de vigilancia de la salud y de atención de salud que sean necesarios;
- g) se suministren equipos de monitoreo y equipos de protección personal apropiados y se adopten disposiciones para su uso, calibración, ensayo y mantenimiento correctos;
- h) se cuente con recursos humanos idóneos y suficientes y se brinde la capacitación apropiada en materia de protección y seguridad, así como la capacitación periódica que se requiera para garantizar el nivel de competencia necesario;
- i) se mantengan registros adecuados, de conformidad con los requisitos establecidos en el presente Reglamento;
- j) se adopten disposiciones para facilitar las consultas y la cooperación con los trabajadores, en cuestiones de protección y seguridad, sobre todas las medidas necesarias para lograr la aplicación efectiva del presente Reglamento;
- k) existan las condiciones necesarias para promover una cultura de la seguridad.







# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. GENERALIDADES

**Artículo 101.-** En el caso de todos los trabajadores dedicados a actividades que impliquen o pudieran implicar exposición ocupacional, los representantes legales deben garantizar que:

- a) se controle la exposición ocupacional, para que no se superen los límites de dosis correspondientes a la exposición ocupacional especificados en el presente Reglamento;
- b) se optimicen la protección y la seguridad conforme a los requisitos establecidos en el presente Reglamento;
- c) se registren las decisiones relativas a las medidas de protección y seguridad y se pongan en conocimiento de las partes interesadas, conforme a lo especificado por la ARNR;
- d) se establezcan políticas, procedimientos y disposiciones organizativas de protección y seguridad para aplicar los requisitos pertinentes contenidos en el presente Reglamento, en términos de prioridad de las medidas de diseño y las medidas de protección personal;
- e) se faciliten los recursos necesarios para garantizar la efectividad de las medidas de protección y seguridad;
- f) se propongan y se adopten medidas de protección y seguridad adicionales cuando sea necesario para reducir el riesgo de la exposición ocupacional a niveles aceptables;
- g) se suministren los recursos necesarios para garantizar la efectividad de las medidas de protección y seguridad, para su uso correcto;
- h) se cumplan los requisitos de protección y seguridad y se brinden los recursos necesarios y se brinden los recursos necesarios para garantizar la efectividad de las medidas de protección y seguridad, sobre todas las medidas necesarias para lograr la aplicación efectiva del presente Reglamento;
- i) se mantengan registros adecuados, de conformidad con los requisitos establecidos en el presente Reglamento;
- j) se adopten disposiciones para facilitar las consultas y la cooperación entre los representantes legales y los trabajadores en materia de protección y seguridad, sobre todas las medidas necesarias para lograr la aplicación efectiva del presente Reglamento;
- k) existan las condiciones necesarias para promover una cultura de la seguridad.



- Cuerpo entero: 20 mSv/a como promedio en 5 años. En un año no mas de 50 mSv.
- Extremidades 500 mSv/a.
- Cristalino: 20 mSv/a como promedio en 5 años. En un año no mas de 50 mSv



# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. GENERALIDADES



**Artículo 101.-** En el caso de todos los trabajadores dedicados a actividades que impliquen o pudieran implicar exposición ocupacional, los representantes legales deben garantizar que:

- a) se controle la exposición ocupacional, para que no se superen los límites de dosis correspondientes a la ~~exposición ocupacional especificados en el presente Reglamento;~~
- b) se optimicen la protección y la seguridad conforme a los requisitos establecidos en el presente Reglamento;
- c) ~~se registren las decisiones relativas a las medidas de protección y seguridad y se pongan en conocimiento de las partes interesadas, conforme a lo especificado por la ARNR;~~
- d) se establezcan políticas, procedimientos y disposiciones organizativas para la gestión de la exposición ocupacional, de acuerdo con lo establecido en el presente Reglamento, y se establezcan procedimientos y disposiciones organizativas para la gestión de la exposición ocupacional;
- e) se fomenten las medidas de protección y seguridad adecuadas y suficientes de acuerdo con lo establecido en el presente Reglamento;
- f) se promuevan las medidas de protección y seguridad previstas de la exposición ocupacional;
- g) se promuevan las medidas de vigilancia de la salud de acuerdo con lo establecido en el presente Reglamento;
- h) se promuevan las medidas de protección personal adecuadas y suficientes de acuerdo con lo establecido en el presente Reglamento;
- i) se promuevan las medidas de protección y seguridad adecuadas y suficientes y se brinde capacitación periódica que sea adecuada en materia de protección y seguridad de acuerdo con lo establecido en el presente Reglamento;
- j) se promuevan las medidas de protección y seguridad adecuadas y suficientes y se brinde capacitación periódica que sea adecuada en materia de protección y seguridad de acuerdo con lo establecido en el presente Reglamento;
- k) existan las condiciones necesarias para promover una cultura de la seguridad.



seguridad para  
as medidas de  
l, de tipo e impo  
l que sean neces  
adopten disposi  
copiada en materia de  
garantizar el nivel de

**Distancia**

**Tiempo**

**Blindaje**



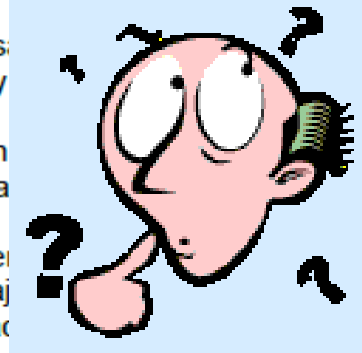
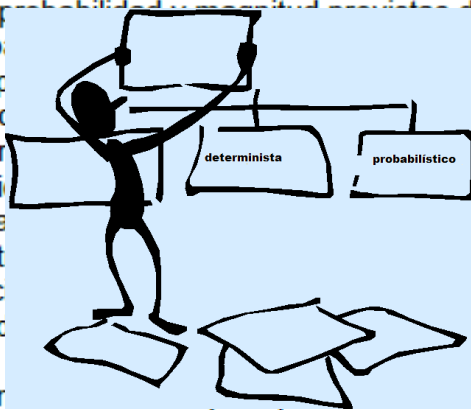
*You need  
the word  
of*



# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. GENERALIDADES

**Artículo 101.-** En el caso de todos los trabajadores dedicados a actividades que impliquen o pudieran implicar exposición ocupacional, los representantes legales deben garantizar que:

- a) se controle la exposición ocupacional, para que no se superen los límites de dosis correspondientes a la exposición ocupacional especificados en el presente Reglamento;
- b) se optimicen la protección y la seguridad conforme a los requisitos establecidos en el presente Reglamento;
- c) se registren las decisiones relativas a las medidas de protección y seguridad y se pongan en conocimiento de las partes interesadas, conforme a lo especificado por la ARNR;
- d) se establezcan políticas, procedimientos y disposiciones organizativas de protección y seguridad para aplicar los requisitos pertinentes contenidos en el presente Reglamento, otorgando prioridad a las medidas de diseño y las medidas técnicas para controlar la exposición ocupacional;
- e) se faciliten medios, equipos y servicios adecuados y suficientes de protección y seguridad, de tipo e importancia proporcionales a la probabilidad y magnitud asociadas de la exposición ocupacional;
- f) se presten a los trabajadores acceso a servicios de salud y de atención de seguridad personal apropiados y efectivos;
- g) se suministren equipos de protección personal apropiados y efectivos;
- h) se cuente con recursos humanos capacitados y se brinde la capacitación periódica que se requiera para cumplir con los requisitos establecidos en el presente Reglamento;
- i) se mantengan registros de la cooperación con los trabajadores y se brinde la capacitación periódica que se requiera para cumplir con los requisitos establecidos en el presente Reglamento;
- j) se adopten disposiciones organizativas de protección y seguridad necesarias para lograr la aplicación de la cultura de la seguridad;
- k) existan las condiciones para lograr la aplicación de la cultura de la seguridad.



# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. GENERALIDADES



**Artículo 101.-** En el caso de todos los trabajadores dedicados a actividades que impliquen o pudieran implicar exposición ocupacional, los representantes legales deben garantizar que:

- a) se controle la exposición ocupacional, para que no se superen los límites de dosis correspondientes a la exposición ocupacional especificados en el presente Reglamento;
- b) se optimicen la protección y la seguridad conforme a los requisitos establecidos en el presente Reglamento;
- c) se registren las decisiones relativas a las medidas de protección y seguridad y se pongan en conocimiento a las partes interesadas, conforme a lo especificado por la ARNR;
- d) se establezcan políticas, procedimientos y disposiciones organizativas de protección y seguridad para aplicar los requisitos pertinentes contenidos en el presente Reglamento, otorgando prioridad a las medidas de diseño y las medidas técnicas para controlar la exposición ocupacional;
- e) se faciliten medios, equipos y servicios adecuados y suficientes de protección y seguridad, de tipo e importancia proporcionales a la probabilidad y magnitud previstas de la exposición ocupacional;
- f) se presten a los trabajadores los servicios de vigilancia de la salud y de atención de salud que sean necesarios;
- g) se suministren equipos de monitoreo y equipos de protección personal apropiados y se adopten disposiciones para su uso, calibración, ensayo y mantenimiento correctos;
- h) se cuente con recursos humanos idóneos y suficientes y se brinde la capacitación apropiada en materia de protección y seguridad, así como la capacitación periódica que se requiera para garantizar el nivel de competencia necesario;
- i) se mantengan registros adecuados, de conformidad con los requisitos establecidos en el presente Reglamento;
- j) se adopten disposiciones para facilitar las consultas y la cooperación con los trabajadores, en cuestiones de protección y seguridad, sobre todas las medidas necesarias para lograr la aplicación efectiva del presente Reglamento;
- k) existan las condiciones necesarias para promover una cultura de la seguridad.





# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. GENERALIDADES



**Artículo 101.-** En el caso de todos los trabajadores dedicados a actividades que impliquen o pudieran implicar exposición ocupacional, los representantes legales deben garantizar que:

- a) se controle la exposición ocupacional, para que no se superen los límites de dosis con exposición ocupacional especificados en el presente Reglamento;
- b) se optimicen la protección y la seguridad conforme a los requisitos establecidos en el presente Reglamento;
- c) se registren las decisiones relativas a las medidas de protección y seguridad y se pongan en conocimiento de las partes interesadas, conforme a lo especificado por la ARNR;
- d) se establezcan políticas, procedimientos y disposiciones organizativas de protección y seguridad que cumplan con los requisitos pertinentes contenidos en el presente Reglamento, otorgando prioridad a las medidas administrativas y las medidas técnicas para controlar la exposición ocupacional;
- e) se faciliten medios, equipos y servicios adecuados y suficientes de protección y seguridad, de tipo e importancia proporcionales a la probabilidad y magnitud previstas de la exposición ocupacional;
- f) se presten a los trabajadores los servicios de vigilancia de la salud y de atención de salud que sean necesarios;
- g) se suministren equipos de monitoreo y equipos de protección personal apropiados y se adopten disposiciones para su uso, calibración, ensayo y mantenimiento correctos;
- h) se cuente con recursos humanos idóneos y suficientes y se brinde la capacitación apropiada en materia de protección y seguridad, así como la capacitación periódica que se requiera para garantizar la competencia necesario;
- i) se mantengan registros adecuados, de conformidad con los requisitos establecidos en el presente Reglamento;
- j) se adopten disposiciones para facilitar las consultas y la cooperación con los trabajadores, en materia de protección y seguridad, sobre todas las medidas necesarias para lograr la aplicación efectiva del presente Reglamento;
- k) existan las condiciones necesarias para promover una cultura de la seguridad.



# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. GENERALIDADES



**Artículo 101.-** En el caso de todos los trabajadores dedicados a actividades que impliquen o pudieran implicar exposición ocupacional, los representantes legales deben garantizar que:

- a) se controle la exposición
- b) se optimice
- c) se registren las partes importantes
- d) se establezcan los requisitos y las medidas de protección
- e) se faciliten los recursos necesarios y se proporcione la capacitación
- f) se presten los servicios de vigilancia de la salud y de atención de salud que sean necesarios
- g) se suministren equipos de monitoreo y equipos de protección personal apropiados y se adopten disposiciones para su uso, calibración, ensayo y mantenimiento correctos;
- h) se cuente con recursos humanos idóneos y suficientes y se brinde la capacitación apropiada en materia de protección y seguridad, así como la capacitación periódica que se requiera para garantizar el nivel de competencia necesario;**
- i) se mantengan registros adecuados, de conformidad con los requisitos establecidos en el presente Reglamento,
- j) se adopten disposiciones para facilitar las consultas y la cooperación con los trabajadores, en cuestiones de protección y seguridad, sobre todas las medidas necesarias para lograr la aplicación efectiva del presente Reglamento;
- k) existan las condiciones necesarias para promover una cultura de la seguridad.





# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. GENERALIDADES

**Artículo 101.-** En el caso de todos los trabajadores dedicados a actividades que impliquen o pudieran implicar exposición ocupacional, los representantes legales deben garantizar que:

- a) se controle la exposición ocupacional, para que no se superen los límites de dosis correspondientes a la exposición ocupacional especificados en el presente Reglamento;
- b) se optimicen la protección y la seguridad conforme a los requisitos establecidos en el presente Reglamento;
- c) se registren las decisiones relativas a las medidas de protección y seguridad y se pongan en conocimiento de las partes interesadas, conforme a lo especificado por la ARNR;
- d) se establezcan políticas, procedimientos y disposiciones organizativas de protección y seguridad para aplicar los requisitos pertinentes contenidos en el presente Reglamento, otorgando prioridad a las medidas de diseño y las medidas técnicas para controlar la exposición ocupacional;
- e) se faciliten medios, equipos y servicios adecuados y suficientes de protección y seguridad, de tipo e importancia proporcionales a la probabilidad y magnitud previstas de la exposición ocupacional;
- f) se presten a los trabajadores los servicios de vigilancia de la salud y de atención de salud que sean necesarios;
- g) se suministren equipos de monitoreo y equipos de protección personal apropiados y se adopten disposiciones para su uso, calibración, ensayo y mantenimiento correctos;
- h) se cuente con recursos humanos idóneos y suficientes y se brinde la capacitación apropiada en materia de protección y seguridad, así como la capacitación periódica que se requiera para garantizar el nivel de competencia necesario;
- i) se mantengan registros adecuados, de conformidad con los requisitos establecidos en el presente Reglamento;
- j) se adopten disposiciones para facilitar las consultas y la cooperación con los trabajadores, en cuestiones de protección y seguridad, sobre todas las medidas necesarias para lograr la aplicación efectiva del presente Reglamento;
- k) existan las condiciones necesarias para promover una cultura de la seguridad.



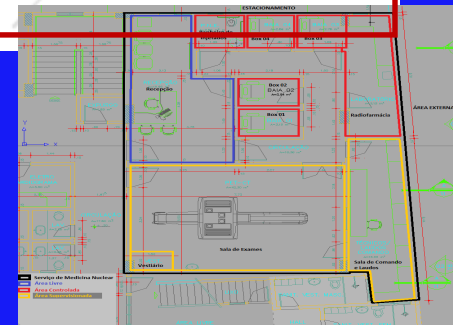
# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. GENERALIDADES



**Artículo 102.-** Los representantes legales deben garantizar que cuando una mujer ocupacionalmente expuesta notifique su estado de gravidez, se adapten sus condiciones de trabajo, respecto de la exposición ocupacional, de manera de asegurar que el embrión y el feto tengan el mismo nivel de protección que los individuos del público. Con el objetivo de que la dosis en el feto no exceda el límite correspondiente para miembros del público, desde el momento en que es declarada la gravidez, las condiciones de trabajo deben ser tales que resulte altamente improbable que la dosis equivalente individual  $H_p(10)$ , en la superficie del abdomen exceda 2 mSv y que la incorporación de cada radionucleido involucrado exceda 1/20 del límite anual de incorporación respectivo, durante el período que resta de embarazo.

**Artículo 103.-** Los representantes legales darán participación a los trabajadores en la optimización de la protección y la seguridad y establecerán y utilizarán, según corresponda, las restricciones como parte de la optimización de la protección y la seguridad.

**Artículo 104.-** Los representantes legales velarán por que los trabajadores expuestos a radiaciones de fuentes adscritas a una práctica, que no sean necesarias para su trabajo ni guarden relación directa con él, tengan el mismo nivel de protección contra esa exposición que los miembros del público.



# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. GENERALIDADES



**Artículo 107.-** Los representantes legales facilitarán el cumplimiento de los requisitos del presente Reglamento por parte de los trabajadores y así mismo los trabajadores cumplirán sus obligaciones y desempeñarán sus funciones en materia de protección y seguridad.

**Artículo 108.-** A los fines del cumplimiento de los requisitos dispuestos en el presente Reglamento los trabajadores deben:

- a) observar todas las reglas y los procedimientos aplicables en materia de protección y seguridad especificados por el representante legal ;
- b) utilizar correctamente el equipo de monitoreo y el equipo de protección personal que se les haya suministrado;
- c) cooperar con el representante legal en lo que respecta a la protección y la seguridad, así como a los programas de vigilancia de la salud de los trabajadores y de evaluación de la dosis;
- d) facilitar al representante legal toda información sobre sus actividades laborales pasadas y presentes que sea de interés para garantizar la protección y seguridad efectivas y completas de sí mismos y de terceros;
- e) abstenerse de todo acto deliberado que pueda originar, para sí mismos o para terceros, situaciones que no se ajusten a los requisitos del presente Reglamento;
- f) aceptar toda la información, instrucción y capacitación en materia de protección y seguridad que les permita realizar su trabajo de conformidad con los requisitos establecidos en el presente Reglamento.

**Artículo 109.-** El trabajador que perciba circunstancias que podrían afectar negativamente a la protección y la seguridad informará lo antes posible de tales circunstancias al titular de la autorización.

**Artículo 110.-** La mujer ocupacionalmente expuesta, tan pronto conoce o presupone su estado de gravidez, debe notificar su condición al representante legal.

**Artículo 111.-** Si los trabajadores realizan una tarea que implique o pudiera implicar la presencia de una fuente no sometida al control de su empleador, el titular de la autorización responsable de la fuente y el empleador responsable de los trabajadores que realizan el trabajo establecerán la cooperación necesaria para que ambas partes cumplan los requisitos del presente Reglamento.

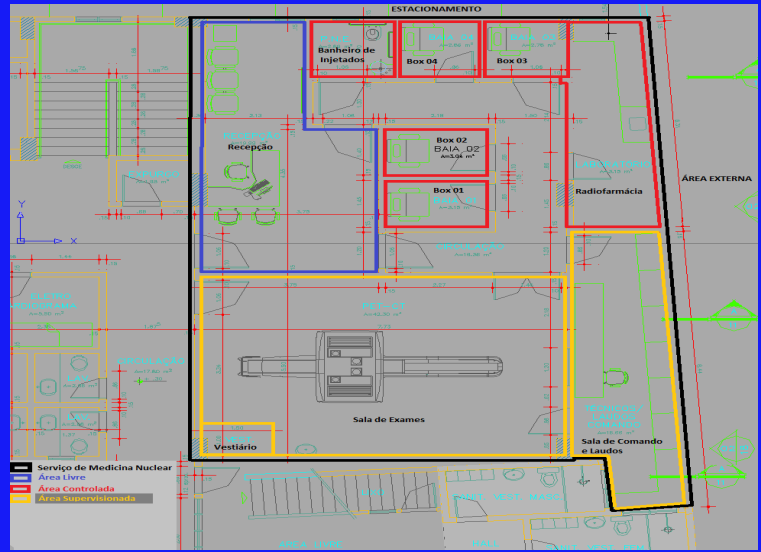
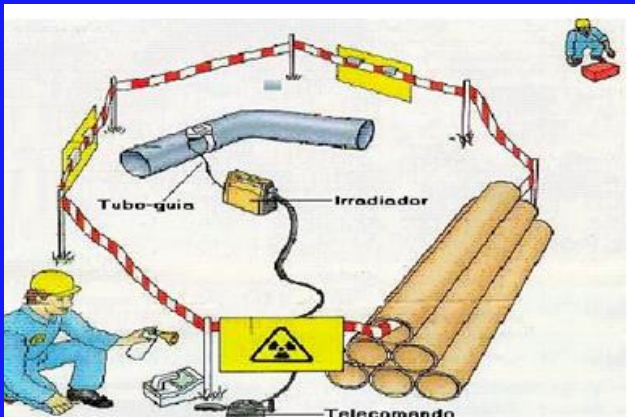


# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. Delimitación de zona



## ¿Qué es la Zona Controlada?

Zona delimitada en la que se exigen o se podrían exigir medidas de **protección y de seguridad específicas** con objeto de **controlar las exposiciones o impedir la propagación de contaminación** en las condiciones normales de trabajo y de **prevenir exposiciones potenciales o limitar su alcance.**



# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. Delimitación de zona



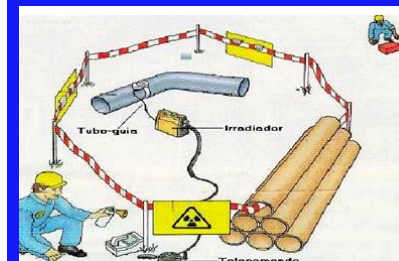
**Artículo 114.-** Los representantes legales designarán como zona controlada toda zona en la que se requieran o pudieran requerirse medidas de protección y seguridad específicas para:

- controlar las exposiciones o impedir la dispersión de la contaminación en condiciones de funcionamiento normal;
- prevenir o limitar la probabilidad y la magnitud de las exposiciones en casos de incidentes operacionales previstos y en condiciones de accidente.

**Artículo 115.-** Al definir los límites de toda zona controlada, los representantes legales tendrán en cuenta la magnitud de las exposiciones previstas en condiciones de funcionamiento normal, la probabilidad y magnitud de las exposiciones en casos de incidentes operacionales previstos y en condiciones de accidente y el tipo y alcance de los procedimientos necesarios para la protección y la seguridad.

**Artículo 116.-** A los fines de cumplir lo dispuesto en los Arts. precedentes, los representantes legales deben:

- delimitar por medios físicos las zonas controladas o, cuando esto no sea razonablemente factible, por otros medios adecuados;
- cuando una fuente se ponga en funcionamiento o sea energizada solo intermitentemente, o se traslade de un lugar a otro, delimitar una zona controlada adecuada por medios apropiados en las circunstancias existentes y especificar los tiempos de exposición;
- colocar el símbolo internacional identificatorio de radiaciones, así como instrucciones en los puntos de acceso a las zonas controladas y en lugares apropiados dentro de esas zonas;
- establecer medidas de protección y seguridad, ya sean físicas para controlar la dispersión de la contaminación, como elaboración de procedimientos específicos;
- restringir el acceso a las zonas controladas por medio de procedimientos administrativos tales como el uso de permisos de trabajo y mediante barreras físicas, que podrían incluir dispositivos de cierre o enclavamiento, siendo el grado de restricción proporcional a la probabilidad y magnitud de las exposiciones;





# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. Delimitación de zona



Valorando los riesgos radiológicos dentro de la zona controlada a la entrada de esta se debe proporcionar:

- Equipos de protección personal,
- Equipos de monitoreo radiológico personal o equipo de monitoreo radiológico del puesto de trabajo,
- Un área adecuada donde pueda realizarse el cambio de ropa y guardar las pertenencias personales.

A la salida de la zona controlada se debe proporcionar:

- Equipo de monitoreo radiológico de la contaminación de la piel y las prendas de vestir,
- Equipo de monitoreo radiológico de la contaminación de todo objeto o material que se retire de la zona,
- Instalaciones de lavado o ducha y otras instalaciones de descontaminación personal, y
- Un lugar adecuado para guardar el equipo de protección personal contaminado.

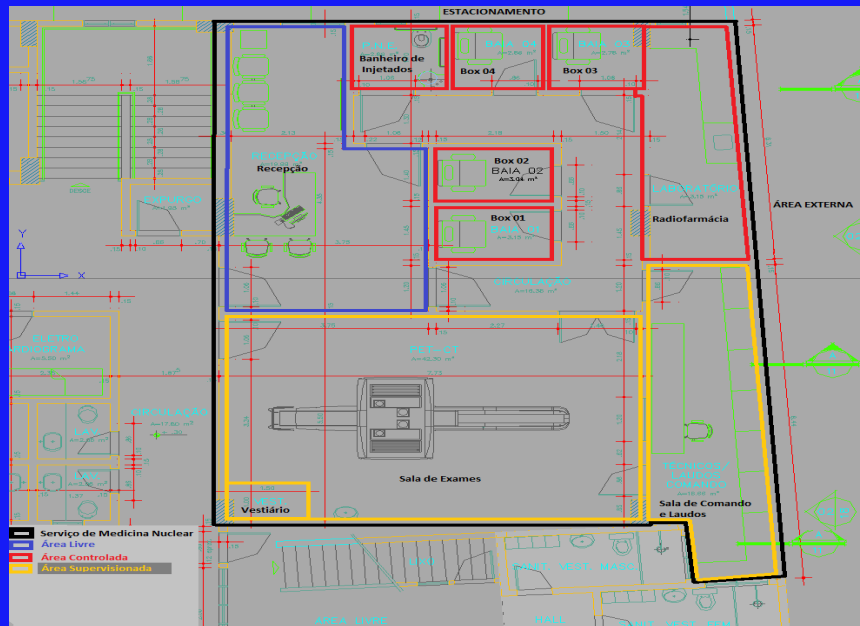
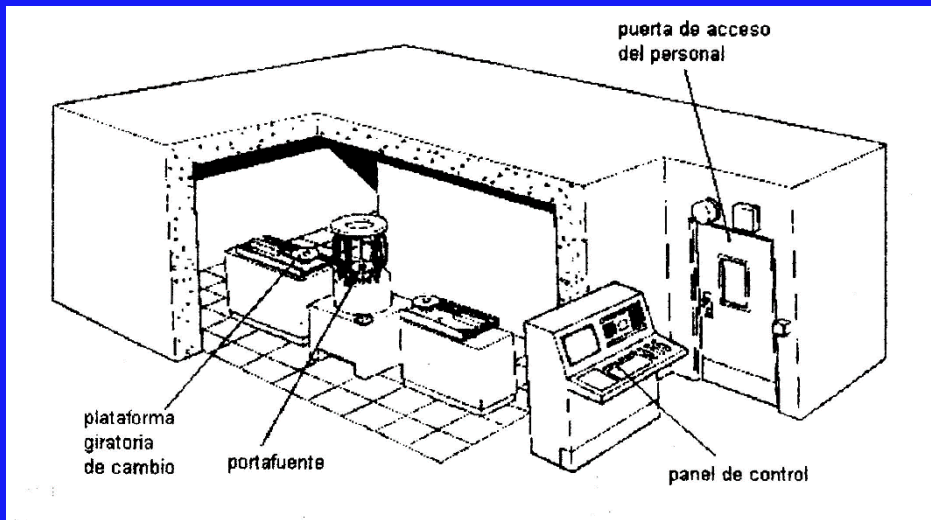


# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. Delimitación de zona



## ¿Qué es la Zona Supervisada?

Zona delimitada que **no se considera zona controlada** pero dentro de la cual se mantienen bajo vigilancia las condiciones de **exposición ocupacional**, aun cuando normalmente **no se exijan medidas de protección o disposiciones de seguridad específicas**.





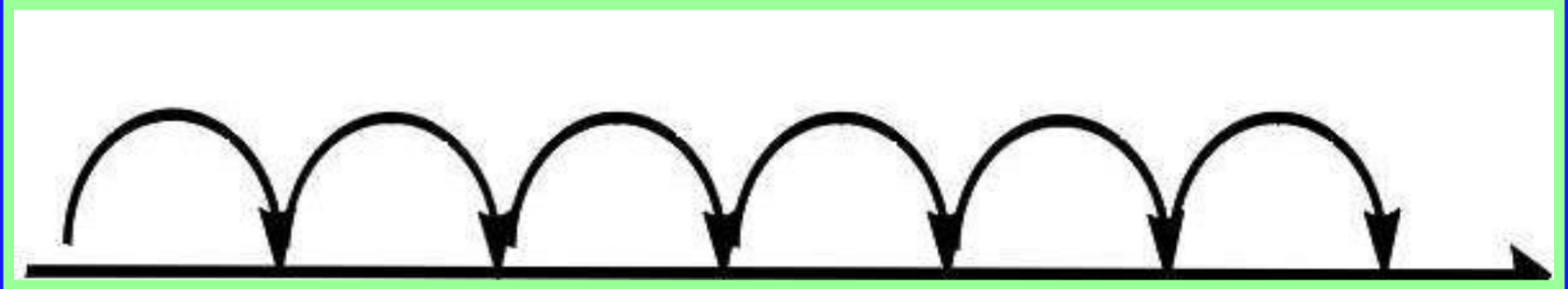


# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. Reglas y procedimientos.



**Artículo 120.-** Los representantes legales, con relación a las reglas y procedimientos deben:

- a) establecer por escrito las reglas y los procedimientos que sean necesarios para la protección y la seguridad de los trabajadores y demás personas;
- b) indicar en las reglas y los procedimientos locales todo nivel de investigación o nivel autorizado pertinente y los procedimientos que se deberán seguir en caso de que se rebase cualquiera de esos niveles;
- c) instruir sobre las reglas y los procedimientos locales, así como las medidas de protección y seguridad, a todos los trabajadores a los que sean aplicables y a las demás personas a las que puedan afectar;
- d) velar por que toda actividad en que los trabajadores estén o pudieran estar sometidos a exposición ocupacional sea supervisada adecuadamente y adoptar todas las medidas razonables para asegurar la observancia de las reglas, los procedimientos y las medidas de protección y seguridad;



Diagnóstico Prescripción Def. del Volum. Simulación Planeación Tratamiento Seguimiento

# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. Monitoreo radiológico de zona.



¿Qué es el monitoreo radiológico de zona?

Proceso de medición de la *dosis*, *tasa de dosis* o *actividad* por razones vinculadas a la *evaluación* o el *control* de la *exposición* a la *radiación* o la *exposición* causada por *sustancias radiactivas* e **interpretación de los resultados.**



# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. Monitoreo radiológico de zona.



## Monitoreo radiológico de zona

**Artículo 122.-** Los representantes legales deben establecer, conservar y revisar regularmente un programa de monitoreo radiológico del lugar de trabajo, supervisado por el oficial de protección radiológica o un experto cualificado.

**Artículo 123.-** Los representantes legales en relación con el monitoreo radiológico del lugar de trabajo son responsables de:

- a) implementar el monitoreo, el registro y el control de las exposiciones ocupacionales en situaciones de exposición planificadas de acuerdo con los requisitos del presente Reglamento;
- b) garantizar que los programas de monitoreo sean adecuados para asegurar el cumplimiento de los requisitos en relación con la exposición ocupacional en situaciones de exposición planificadas;
- c) elaborar informes periódicos sobre la exposición ocupacional (comprendidos los resultados de los programas de monitoreo y de las evaluaciones de dosis);
- d) verificar el cumplimiento de los requisitos sobre el control de la exposición ocupacional en la práctica autorizada.

**Artículo 124.-** Los representantes legales deben garantizar que el tipo y la frecuencia del monitoreo radiológico del lugar de trabajo:

- a) sean suficientes para permitir:
  - i. la evaluación de las condiciones radiológicas existentes en todos los puestos de trabajo;
  - ii. la evaluación de las exposiciones en las zonas controladas y las zonas supervisadas;
  - iii. el examen de la clasificación de las zonas controladas y las zonas supervisadas;
- b) se basen en la tasa de dosis, la concentración de actividad en la contaminación del aire y de las superficies y sus fluctuaciones previstas, así como en la probabilidad y magnitud de las exposiciones en casos de incidentes operacionales previstos y en condiciones de accidente.



# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. Monitoreo radiológico de zona.



## Monitoreo radiológico de zona

**Artículo 125.-** Los representantes legales deben mantener registros de las conclusiones del programa de monitoreo radiológico del puesto de trabajo y las pondrán a disposición de los trabajadores y de la ARNR.

**Artículo 126.-** Los programas de monitoreo de las zonas de trabajo deberán especificar:

- Las magnitudes a ser medidas;
- Dónde y cuándo deben realizarse las mediciones y con qué frecuencia;
- Los métodos y procedimientos más apropiados para la medición; y
- Los niveles de referencia y acciones a ser tomadas en caso de que estos sean excedidos.





# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. Monitoreo radiológico de zona.



## Monitoreo radiológico de zona

**Artículo 125.-** Los representantes legales deben mantener registros de las conclusiones del programa de monitoreo radiológico del puesto de trabajo y las pondrán a disposición de los trabajadores y de la ARNR.

**Artículo 126.-** Los programas de monitoreo de las zonas de trabajo deberán especificar:

- a) Las magnitudes a ser medidas;
- b) Dónde y cuándo deben realizarse las mediciones y con qué frecuencia;
- c) Los métodos y procedimientos más apropiados para la medición; y
- d) Los niveles de referencia y acciones a ser tomadas en caso de que estos sean excedidos.



El RPR debe evaluar los riesgos radiológicos que están presente en la práctica, la magnitud de cada uno de ellos (considerando las condiciones de operación normal y las condiciones de accidente).

### Medicina Nuclear:

- Tasa de dosis radiación Beta-Gamma
- Contaminación superficial
- Contaminación en aire.

### Perfilase de pozos:

- Tasa de dosis radiación Beta-Gamma
- Tasa de dosis por Neutrones







# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. Monitoreo radiológico de zona.

## Monitoreo radiológico de zona

**Artículo 125.-** Los representantes legales deben mantener registros de las conclusiones del programa de monitoreo radiológico del puesto de trabajo y las pondrán a disposición de los trabajadores y de la ARNR.

**Artículo 126.-** Los programas de monitoreo de las zonas de trabajo deberán especificar:

- a) Las magnitudes a ser medidas;
- b) Dónde y cuándo deben realizarse las mediciones y con qué frecuencia;
- c) Los métodos y procedimientos más apropiados para la medición; y
- d) Los niveles de referencia y acciones a ser tomadas en caso de que estos sean excedidos.

El RPR debe definir los puntos de medición y la frecuencia de monitoreo adecuada atendiendo a la variabilidad de las condiciones de trabajo. Es recomendable elaborar un croquis donde se defina los puntos de monitoreo y la reproducibilidad de las mediciones.

### Frecuencia

- Medicina Nuclear: Monitoreo diario.
- Gammagrafía industrial: Monitoreo en cada ensayo.
- Radioterapia: Monitoreo anual

### Donde Medir

- Radioterapia: Áreas colindantes de las barreras.
- Gammagrafía industrial: Telemando y Perímetro de la zona controlada.



# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. Monitoreo radiológico de zona.

## Monitoreo radiológico de zona

**Artículo 125.-** Los representantes legales deben mantener registros de las conclusiones del programa de monitoreo radiológico del puesto de trabajo y las pondrán a disposición de los trabajadores y de la ARNR.

**Artículo 126.-** Los programas de monitoreo de las zonas de trabajo deberán especificar:

- a) Las magnitudes a ser medidas;
- b) ~~Dónde y cuándo deben realizarse las mediciones y con qué frecuencia;~~
- c) Los métodos y procedimientos más apropiados para la medición; y
- d) Los niveles de referencia y acciones a ser tomadas en caso de que estos sean excedidos.

El RPR debe elaborar un procedimiento de monitoreo adecuado donde se definan las condiciones mas desfavorables que serán fijadas para realizar las mediciones.

### **Radioterapia, barrera primaria**

- Gantry, angulado hacia la barrera.
- Máximo tamaño de cálculo.
- Colimador angulado 45 grado.
- Fijar tasa de dosis en el isocentro.
- Medida a 30 cm de la barrera.

### **Radioterapia, Barrera secundaria**

- Gantry, en 0 grado. Se realizan 2 medidas:
- En la primera, campo máximo con maniquí de agua. Se mide dispersa + fuga.
- La segunda medida con colimador cerrado mide solo fuga.
- Fijar tasa de dosis en el isocentro.
- Medida a 30 cm de la barrera.



# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. Monitoreo radiológico de zona.

## Monitoreo radiológico de zona

**Artículo 125.-** Los representantes legales deben mantener registros de las conclusiones del programa de monitoreo radiológico del puesto de trabajo y las pondrán a disposición de los trabajadores y de la ARNR.

**Artículo 126.-** Los programas de monitoreo de las zonas de trabajo deberán especificar:

- a) Las magnitudes a ser medidas;
- b) Dónde y cuándo deben realizarse las mediciones y con qué frecuencia;
- c) Los métodos y procedimientos más apropiados para la medición; y
- d) Los niveles de referencia y acciones a ser tomadas en caso de que estos sean excedidos.

El RPR debe definir niveles de referencias que permitan valorar el cumplimiento de las restricciones de dosis y los límites de dosis anuales (para TOE o Público) según corresponda.

### Radioterapia

$$R_w = IDR \times \frac{W U T}{DR_0}$$

$$D_1 = R_w * N_w$$

### Gammagrafía

$$D_{sem} = IDR * N * t * d_i$$

$$D_t = D_{sem} * N_w$$

# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. Monitoreo radiológico individual.



**Artículo 127.-** Los representantes legales serán responsables de adoptar las disposiciones necesarias para evaluar la exposición ocupacional de los trabajadores, basándose en el monitoreo individual **cuando proceda,** y asegurarán que se establezcan acuerdos con proveedores de servicios de dosimetría autorizados por ARNR.

Un criterio que puede ser utilizado para definir **la necesidad de uso del dosímetro** es:

- Cuando el trabajador reciba dosis anuales mayores a  $1/10$  del límite de dosis, considerando las **exposiciones normales** y las **exposiciones potenciales**.



# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. Monitoreo radiológico individual.



**Artículo 128.-** En el caso de cualquier trabajador que normalmente trabaje en una zona controlada, o que trabaje ocasionalmente en una zona controlada y que pueda recibir una dosis importante debida a la exposición ocupacional, se procederá al monitoreo individual. En los casos en que el monitoreo individual del trabajador no sea adecuado o viable por alguna razón justificada, la exposición ocupacional se evaluará sobre la base de los resultados del monitoreo radiológico del puesto de trabajo y la información sobre los lugares y la duración de la exposición del trabajador.

**Artículo 129.-** En el caso de cualquier trabajador que trabaje habitualmente en una zona supervisada o que entre en una zona controlada sólo ocasionalmente, la exposición ocupacional se evaluará sobre la base de los resultados del monitoreo radiológico del puesto de trabajo o el monitoreo individual, según corresponda.

**Artículo 130.-** Los representantes legales asegurarán que se determine qué trabajadores podrían estar sometidos a exposición debida a la contaminación, incluidos los que utilicen equipo protector respiratorio. Los representantes legales harán lo necesario para proceder a un monitoreo radiológico adecuado, en la medida en que sea necesario, a fin de demostrar la eficacia de las medidas de protección y seguridad y evaluar la incorporación de radionúclidos y las dosis efectivas comprometidas.

El RPR debe asesorar correctamente al Representante Legal para definir, quienes y que tipo de control dosimétrico individual deben tener los TOE. Esto se debe detallar en un programa de vigilancia radiológica individual que permita evaluar todas las contribuciones a la dosis efectiva.

# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. Monitoreo radiológico individual.



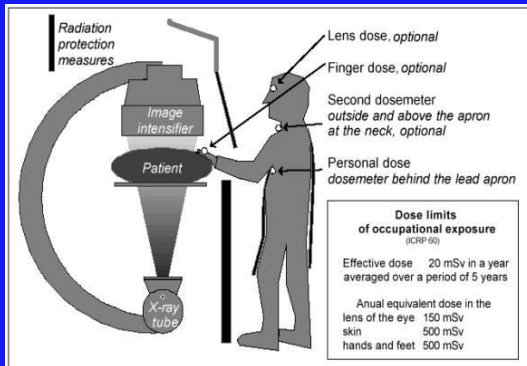
Ejemplos de aspectos a considerar en el programa de vigilancia radiológica individual en algunas prácticas.

## Radiología intervencionista.

- Dosimetría de cuerpo entero Hp(10).
- Dosimetría de extremidades Hp(007).
- Dosimetría en cristalino Hp(3)

## Medicina Nuclear.

- Dosimetría de cuerpo entero Hp(10).
- Dosimetría de extremidades Hp(007).
- Dosimetría interna (si se manejan isótopos volátiles)





# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL. Registro de la exposición ocupacional.



**Artículo 131.-** Los representantes legales y los empleadores mantendrán registros de la exposición ocupacional correspondientes a cada trabajador expuesto, según lo referido anteriormente.

**Artículo 132.-** Los registros de la exposición ocupacional correspondientes a cada trabajador se mantendrán durante la vida laboral del trabajador y después de ella, al menos hasta que el trabajador alcance la edad de 75 años y durante no menos de 30 años tras el cese del trabajo en el que el trabajador estuvo sometido a exposición ocupacional.

**Artículo 133.-** Los registros de la exposición ocupacional incluirán:

- información sobre la naturaleza general de las tareas en las que el trabajador ha estado sometido a exposición ocupacional;
- información sobre las fechas del empleo con cada titular de autorización, sobre las dosis, las exposiciones y las incorporaciones en cada uno de esos empleos; en el caso de trabajadores que estén o hayan estado expuestos en más de una entidad;
- registros de cualquier evaluación de dosis, exposiciones e incorporaciones debidas a medidas adoptadas en situaciones de emergencia o debidas a accidentes u otros incidentes, que se distinguirán de las evaluaciones de dosis, exposiciones e incorporaciones debidas a condiciones normales de trabajo y que incluirán referencias a informes de toda investigación pertinente.

**Artículo 134.-** Los empleadores y los representantes legales, en relación con los registros de la exposición ocupacional deberán:

- facilitar a los trabajadores el acceso a sus registros de su exposición ocupacional;
- facilitar a personas con responsabilidades relacionadas con el programa de vigilancia de la salud de los trabajadores y a la ARNR el acceso a los registros sobre exposición ocupacional de los trabajadores;
- facilitar el suministro de copias de los registros de la exposición de los trabajadores a los nuevos representantes legales o empleadores, cuando los trabajadores cambien de empleo;
- facilitar el suministro de copia de su registro de la exposición ocupacional al trabajador cuando éste renuncie;
- disponer lo necesario para conservar los registros sobre la exposición de antiguos trabajadores;
- mantener la confidencialidad de los registros, al cumplir lo dispuesto en los apartados precedentes.



# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL.



## Información, instrucción y capacitación

**Artículo 138.-** Los representantes legales son responsables por:

- a) facilitar a todos los trabajadores información suficiente: sobre los riesgos para la salud debidos a su exposición ocupacional durante el funcionamiento normal, en casos de incidentes operacionales previstos y en condiciones de accidente;
- b) facilitar instrucción y capacitación suficientes y readiestramiento periódico en protección y seguridad, así como información suficiente sobre la importancia de sus acciones en relación con la protección y la seguridad;
- c) facilitar a los trabajadores que podrían participar en la respuesta a una emergencia o verse afectados por ella, información apropiada, instrucción, capacitación y readiestramiento periódico suficientes, en relación con la protección y la seguridad;
- d) mantener registros de la capacitación brindada a cada trabajador.



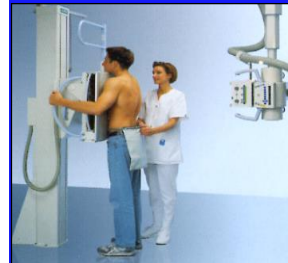
## Condiciones de Servicio

**Artículo 139.-** No se podrán conceder, ni utilizar en sustitución de medidas de protección y seguridad radiológicas conforme a los requisitos del presente Reglamento, compensaciones especiales o tratamiento de preferencia en lo que respecta al salario, horas de trabajo, duración de las vacaciones, días libres suplementarios o beneficios especiales para jubilación o retiro.

**Artículo 140.-** Cuando se determine, por parte de la ARNR, o en el contexto del programa de vigilancia de la salud prescrito por el presente Reglamento que, por razones de salud, el trabajador no puede continuar en un empleo que implique exposición ocupacional, los empleadores deberán hacer todo esfuerzo razonable para dar al trabajador un empleo sustitutivo adecuado, en correspondencia con la legislación vigente.

**Artículo 141.-** Los representantes legales son responsables por facilitar a las trabajadoras que podrían entrar en zonas controladas o zonas supervisadas o que podrían realizar tareas de emergencia información apropiada sobre:

- a) el riesgo para el embrión o el feto debido a la exposición de una mujer embarazada;
- b) la importancia de que una trabajadora avise cuanto antes, si sospecha que está embarazada o si está amamantando;
- c) el riesgo de efectos en la salud de un lactante al que se esté amamantando debido a la ingestión de sustancias radiactivas.



## *Conclusiones:*

- 1) **La norma UY 100 contiene requisitos específicos aplicables a la exposición ocupacional en situaciones de exposición planificadas.**
- 2) **En la exposición ocupacional los elementos fundamentales son:**
  - **Delimitación de zonas controladas y supervisada.**
  - **Monitoreo radiológico del puesto de trabajo.**
  - **Vigilancia radiológica individual**
  - **Registro de los resultados de la exposición ocupacional.**
- 3) **El representante legal debe garantizar se cumplan todos los requisitos relativos a la exposición ocupacional y el RPR es quien asesora, planifica y controla el cumplimiento de todos estos requisitos.**

