también será transportado a través del Canal de Panamá).

El **plutonio** representa una cantidad inaceptable de riesgos por su peligrosidad radioactiva: es altamente tóxico y cancerígeno; es utilizado en la fabricación de armas y bombas nucleares (contribuye a la proliferación de armas nucleares y al terrorismo atómico), y es mortalmente peligroso para el hombre y los ecosistemas. Un solo microgramo de plutonio al ser inhalado puede producir un cáncer pulmonar fatal.

1) Decreto Ejecutivo N° 11366-SPPS del 8 de abril de 1980. Reglamento de Protección contra las Radiaciones Ionizantes

"Art.56.- Las personas naturales o jurídicas que transporten equipos, fuentes y sustancias generadoras de radiaciones ionizantes, como actividad principal o incidental, deberán emplear envases, embalajes y vehículos autorizados por el Ministerio."

"Art.57.- Las personas naturales o jurídicas que utilicen, instalen, transporten, reparen, comercien, importen o exporten equipos, fuentes y sustancias generadoras de radiaciones ionizantes, que requieran servicios de transporte, sólo podrán emplear vehículos autorizados por el Ministerio."

Las autorizaciones en el caso de los vehículos, se otorgan por un período de dos años, pero se pueden cancelar con anterioridad si se dejan de cumplir los requisitos. Los vehículos deben portar el símbolo que identifica los elementos radioactivos y un rótulo con la energía contenida en la carga. Además, deben tener un blindaje especial, si se trata de transportar fuentes abiertas.

SECCION V. Ubicación de instalaciones

1) Decreto Ejecutivo N° 11366-SPPS del 8 de abril de 1980. Reglamento de Protección contra las Radiaciones Ionizantes

El Reglamento establece varias disposiciones que indican, no tanto la apropiada ubicación de los recintos, como especificaciones acerca de los mismos: Los equipos o fuentes radioactivas deben instalarse en recintos cerrados, para contar con un espacio propio, limitado y protegido (art.40). Además, es obligación de los propietarios y técnicos responsables, mantener la hermeticidad de las fuentes selladas, y realizar controles periódicamente, para evitar una posible contaminación (art.46). Este control también debe aplicarse a los recintos en que se utilicen fuentes abiertas (art.50). No debe permitirse que las radiaciones se transmitan a áreas vecinas a los establecimientos en que se generan (art.34). Por ello es que las áreas susceptibles de ser atravesadas por radiaciones, como pisos, cielos o paredes, deben ser revestidas con el material adecuado (art.42). Las estructuras deben tener barreras de protección primaria que separen al equipo del operador, o si es del caso, barreras no estructurales (art.43). En los recintos en que se trabaje con fuentes abiertas deben instalarse armarios destinados al personal, con dos compartimentos cada uno, para la ropa de calle y para la vestimenta del trabajo (art.49).

Por último, un aspecto sumamente importante y que además constituye una medida preventiva, es la colocación de afiches, impresos diversos, símbolos de radiación, que adviertan sobre los riesgos potenciales de las radiaciones ionizantes y las normas de seguridad radiológica, en lugares visibles de los recintos de trabajo.

2) Ley N° 2524 del 17 de febrero de 1960. Convenio sobre cooperación entre el Gobierno de Costa Rica y el Gobierno de los Estados Unidos de América relativo al Empleo Civil de la Energía Atómica

En cuanto a la ubicación de las instalaciones, el Convenio solamente abre la posibilidad de extender la cooperación a ese campo, "que se haga extensiva al diseño, construcción, y operación de reactores de productores de energía".

3) Ley N° 3440 del 26 de octubre de 1964. Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica

"Tan pronto como sea posible, el Organismo establecerá o adquirirá aquellos de los elementos siguientes que sean necesarios:

1. Establecimientos, equipos e instalaciones para recibir, almacenar y expedir materiales.
2. Medios materiales de protección.
3. Medidas adecuadas de protección de la salud y de seguridad.
4. Laboratorios de control para el análisis y comprobación de los materiales recibidos.
5. Alojamiento e instalaciones administrativas para el personal necesario para los fines de las disposiciones precedentes." (art. IX)

Por otro lado, es responsabilidad del Organismo "examinar los planos de los equipos e instalaciones especializadas, inclusive los reactores nucleares, y aprobarlos únicamente para asegurar que no se utilizarán de modo que contribuya a fines militares, que se ajustan a las normas de protección de la salud y de seguridad que sean aplicables, y que permitirán aplicar eficazmente las salvaguardias previstas en este artículo." (art. XII)

4) Ley N° 6358 de 3 de setiembre de 1979. Acuerdo entre la República de Costa Rica y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la aplicación de salvaguardias en relación con el Tratado para la Proscripción de las armas nucleares en la América Latina y el Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares

"...La información sobre el diseño de las instalaciones existentes se facilitará al Organismo en el curso de la negociación de los Arreglos Subsidiarios." (art.42) Es de notar que también se debe facilitar información cuando se hayan de usar habitualmente materiales nucleares fuera de las instalaciones. (art.49) A efecto de verificar esta información, el Organismo puede enviar inspectores a las instalaciones. (art.48)

Esta información se requiere para los siguientes fines :

- identificar características de las instalaciones y de los materiales nucleares que sean de

interés para la aplicación de las salvaguardias;

- fijar los procedimientos para efectuar el inventario físico de los materiales nucleares y para la evaluación de los Registros;
- fijar los procedimientos para la verificación de la cantidad y ubicación de los materiales nucleares; etc....

SECCION VI. Almacenamiento

La política de la industria nuclear es asegurar que los contenedores con combustible nuclear mantengan el material radioactivo en condiciones normales, y que además protejan su contenido en caso de accidentes.⁽¹⁹⁾

La Agencia Internacional de Energía Atómica (AIEA) exige una serie de condiciones para aprobar los contenedores para el transporte nuclear. Pero las pruebas no son adecuadas ni evalúan el riesgo real del transporte nuclear.

Un informe del gobierno de Estados Unidos, publicado por la AIEA en 1976, descubrió que:

- un contenedor sólo puede sobrevivir al fuego 30 minutos sin perder integridad
- un fuego que perdure una hora o más, puede liberar la presión y descargar el agua de enfriamiento contaminada
- después de cuatro horas de fuego, algunos elementos combustibles radioactivos comenzarían a derramarse
- un fuego de nueve o más horas provocaría el derrame de todos los elementos combustibles radioactivos al medio ambiente

Por todo esto es que un incendio en un barco con combustible nuclear puede producir una catástrofe por incendio o por el derrame de todos los elementos radioactivos.

En el mes de julio de 1993, aquí en Costa Rica, se pensó que permanecían en Moín varios contenedores con sustancias radioactivas, cuando en realidad se trataba de un cargamento de banano. El presidente ejecutivo de JAPDEVA manifestó en esa oportunidad que existe la mala costumbre entre los choferes de los furgones, de tomar las etiquetas que dicen "radioactive" y otras indicaciones para ponerlas o despegarlas a su antojo como artículos decorativos.⁽²⁰⁾ Sin embargo, nos parece que ello es sumamente dudoso y que debe investigarse a fondo la

⁽¹⁹⁾ "Canal hazard warning sounded", Fiona Neill, *The Tico Times*, August 28, 1992, p.27, y *Centroamérica amenazada por transportes nucleares*, Greenpeace, folleto de 6 pp, 1991

⁽²⁰⁾ "Niegan que contenedores portaran material letal", Emilia Mora, *La Nación*, lunes 6 de julio de 1992, p. 6A, y "Discrepancias por control radioactivo", Alejandra Zúñiga y Emilia Mora, *La Nación*, martes 7 de julio de 1992.

posibilidad nada descartable de que esos contenedores hayan podido portar alguna vez algún tipo de material radioactivo.

Esta situación denota la **falta de controles** en relación con el transporte de contenedores cargando un posible material radioactivo y la falta de una política al respecto.

1) Ley N° 3440 del 26 de octubre de 1964. Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica

"Los materiales puestos a disposición del Organismo podrán, a discreción del miembro que los proporcione, ser almacenados por el miembro interesado o, con el asentimiento del Organismo, en los depósitos de este último." (art.IX)

"El Organismo será responsable del almacenamiento y la protección de los materiales en su poder. El Organismo deberá asegurarse de que dichos materiales estén a salvo: 1) De la intemperie, 2) De todo traslado o uso indebidos, 3) De daño o destrucción, incluso de actos de sabotaje, y 4) De su ocupación por la fuerza. Al almacenar los materiales fisionables especiales que obren en su poder, el Organismo deberá asegurar la distribución geográfica de dichos materiales de modo que se evite la acumulación de grandes cantidades de ellos en cualquier país o región del mundo." (art.IX)

2) Ley N° 6358 del 3 de setiembre de 1979. Acuerdo entre la República de Costa Rica y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la aplicación de salvaguardias en relación con el Tratado para la Proscripción de las armas nucleares en la América Latina y el Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares

"Si los materiales nucleares exentos han de ser objeto de tratamiento o de almacenamiento junto con materiales nucleares sometidos a salvaguardias en virtud del presente Acuerdo, se dispondrá lo necesario para que se reanude la aplicación de salvaguardias a los primeros." (art.38)

SECCION VII. Comercialización

1) Ley N° 2524 de 17 de febrero de 1960. Convenio sobre cooperación entre el Gobierno de Costa Rica y el Gobierno de los Estados Unidos de América relativo al Empleo Civil de la Energía Atómica

Individuos particulares u organizaciones privadas en Estados Unidos o Costa Rica, pueden tratar directamente con individuos u organizaciones en el otro país. Por lo tanto, el Gobierno de Estados Unidos "permitirá que personas bajo su jurisdicción, traspasen y exporten materiales, incluyendo equipos y dispositivos, y presten servicios al Gobierno de la República de Costa Rica y a aquellas personas bajo su jurisdicción que sean autorizadas por el Gobierno de la República de Costa Rica, para recibir y poseer esos materiales y utilizar esos servicios sujetos a :

(a) Lo dispuesto en el artículo II.

(b) Las leyes, las regulaciones y los requisitos de licencias del Gobierno de los Estados Unidos de América y del Gobierno de la República de Costa Rica que le sean aplicables." (art. VII)

Sin embargo, "no se transmitirá información confidencial, ni se efectuará el traspaso de materiales, equipos o dispositivos ni se proporcionarán servicios, al amparo de este Convenio, al Gobierno de la República de Costa Rica o a personas autorizadas bajo su jurisdicción, si el traspaso de cualesquiera de esos materiales, equipos o dispositivos, o el suministro de cualesquiera de esos servicios, incluye el conocimiento "información confidencial". (art. II)

SECCION VIII. Uso y proceso

1) Ley N° 4383 de 18 de agosto de 1969. Ley Básica de Energía Atómica para Usos Pacíficos

La responsabilidad es uno de los aspectos quizá más importantes, junto a las posibles medidas preventivas que puedan aplicarse. El legislador fue muy acertado al instaurar una responsabilidad objetiva y solidaria. Al respecto la ley dice lo siguiente :

"Art.30.- Toda persona que produzca, posea, transporte o use sustancias radioactivas naturales o artificiales o equipos nucleares, será responsable por la reparación de los daños y perjuicios con arreglo a la presente ley."

"Art.31.- La responsabilidad civil por daños que se produzcan como resultado de las propiedades radioactivas o de su combinación con propiedades tóxicas, explosivas u otras propiedades peligrosas de las sustancias radioactivas naturales o artificiales y de equipos nucleares, será objetiva."

"Art.36.- Si la responsabilidad recayere sobre varias personas y no fuere posible determinar qué parte de los daños es imputable a cada una, todos serán solidariamente responsables."

Esta responsabilidad objetiva tiene un monto ya fijado en la ley, el cual es considerablemente alto para la época de la cual data la misma (1969), lo que denota la conciencia del legislador en materia tan delicada. Sería bueno actualizar esta suma en forma proporcional, o mejor aún, no establecer un monto fijo, e irlo fijando por decreto con cierta frecuencia. El artículo que habla de esta suma es el 33 y establece lo siguiente :

"Art.33.- La responsabilidad que por el presente Capítulo se establece estará en todo caso limitada a la suma máxima de cien mil colones por persona y de un millón de colones por accidente."

Posteriormente se establecen ciertas causales en que la responsabilidad se podría ver disminuida o eliminada (causales muy similares a las establecidas en la Ley de Administración Pública y el Código Civil):

"Art.34.- El monto de la indemnización podrá ser reducido si los daños nucleares se han

producido como resultado de la propia acción u omisión dolosa, negligente o imprudente del perjudicado; no obstante, corresponde a la persona responsable la carga de la prueba."

"Art.35.- No habrá lugar a la responsabilidad :

a) Cuando los daños nucleares se hayan originado con ocasión de un conflicto armado, hostilidades, guerra civil o insurrección; o

b) Cuando los daños nucleares se produzcan como consecuencia directa de una catástrofe natural."

"Art.37.- Cuando los daños nucleares y otros daños que no son nucleares hayan sido causados por un mismo accidente, y en la medida en que no se puedan diferenciar, se considerará para los efectos de la presente ley, que todo el daño es nuclear."

También queda excluida esta responsabilidad objetiva, si se trata de riesgos laborales, pues en ese caso la responsabilidad se rige por las leyes laborales. (art.38)

Por último, la acción para reclamar esta responsabilidad prescribe en un plazo de cinco años, "a partir de la fecha en que se hagan evidentes los daños a la salud o propiedad de las personas"; lo cual es un plazo más que razonable.

2) Decreto Ejecutivo N° 11366-SPPS del 8 de abril de 1980. Reglamento de Protección contra las Radiaciones Ionizantes

Este Reglamento se aplica a todas "las personas naturales o jurídicas que **utilicen, instalen, transporten, reparen, comercien, importen o exporten** equipos, fuentes y sustancias generadoras de radiaciones ionizantes", los cuales deberán contar con la respectiva licencia. (art.1)

"Los interesados en instalar o utilizar equipos o fuentes destinados a la producción de radiaciones ionizantes, deberán contar con la aprobación previa del Ministerio y una licencia, cuyo otorgamiento corresponderá a la Comisión de Energía Atómica." (art.5)

El término de "producción" en este artículo debe entenderse en un sentido amplísimo, y para ello debemos relacionarlo con el art.21 de la Ley Básica de Energía Atómica para usos pacíficos, que abarca todas las etapas: producir, poseer, importar, exportar, comercializar o usar las sustancias radioactivas y los equipos nucleares.

Por otro lado, "el Ministerio realizará inspecciones periódicas en los hospitales, clínicas, fábricas y en todo otro sitio en que existan sustancias, fuentes y equipos generadores de radiaciones ionizantes."(art.21) Estas inspecciones tienen como fin "verificar si las actividades autorizadas se desarrollan en forma adecuada, dentro de los términos de la licencia". (art.22)

Los inspectores tienen fe pública en cuanto a los hechos que denuncien; también puede formular indicaciones correctivas durante la inspección a las personas afectadas, clausurar los recintos si se detecta la presencia de radiaciones ionizantes fuera de los mismos, paralizar

actividades, retener equipo o instrumentos. De todo lo actuado elaboran un informe, y si se denuncia alguna anomalía de importancia, se remite copia de informe a la CEA.

Igualmente, las personas que estén a cargo de los recintos deben otorgarles las máximas facilidades para el desempeño de su labor, y si se rehúsan a dejarlos entrar o actuar, los inspectores pueden solicitar una orden de allanamiento. Las inspecciones pueden incluso extenderse a "sectores vecinos a aquellos en que se generen radiaciones ionizantes, con el fin de verificar sus eventuales manifestaciones". (art.28)

Efectuada una inspección, se puede conceder un plazo prudencial para "subsananr deficiencias de las instalaciones o cumplir exigencias conducentes a evitar factores de inseguridad radiológica". En caso de incumplimiento vencido el plazo, se puede aplicar determinadas sanciones (como retención, decomiso y clausura).

Además de las inspecciones, el reglamento estipula una medida preventiva para el caso de las mujeres embarazadas. No se permite que laboren en trabajos que puedan involucrar contacto directo con radiaciones ionizantes, durante los tres primeros meses del embarazo. (art.31)

Otras medidas preventivas son las siguientes :

- las radiaciones dentro de los recintos de trabajo no pueden exceder de 125 milirems por año, salvo en aquellos en que se labora con fuentes abiertas, en los que se tolera hasta 1,5 rems por año; (art.33)
- todas las personas que laboren con radiaciones ionizantes deben portar un dosímetro, proporcionado por el propietario o administrador del recinto, quien deberá remitir mensualmente la aprobación al MS (salvo en aquellos casos en que éste realice el control directamente);
- las personas que trabajen con fuentes abiertas y de neutrones, deben usar una vestimenta protectora para evitar la contaminación de su ropa; (art.44)
- al terminar cada jornada de trabajo, se debe controlar la posible contaminación de ropas, utensilios, líquidos u otros que hayan podido estar en contacto directo con radiaciones ionizantes (igual con la ropa o los objetos de toda persona ajena al personal permanente que haya ingresado al recinto donde se usan fuentes abiertas); cualquier elemento contaminado debe someterse a un proceso de eliminación de los efectos radioactivos; (art.45)
- durante el funcionamiento de los equipos, debe prohibirse e impedirse el ingreso al recinto respectivo; (art.47)
- toda persona que trabaje habitualmente con equipos o fuentes de radiaciones ionizantes, debe someterse a un examen médico especial una vez al año en algún establecimiento de la CCSS y contar con el certificado correspondiente que acredite que puede continuar laborando. (arts. 53, 54 y 55)

3) Ley N° 2524 del 17 de febrero de 1960. Convenio sobre cooperación entre el Gobierno de Costa Rica y el Gobierno de los Estados Unidos de América relativo al Empleo Civil de

la Energía Atómica

Con respecto al uso el Convenio estipula lo siguiente :

"4. Algunos de los materiales productores de energía atómica que el Gobierno de la República de Costa Rica pueda solicitar le sean suministrados por la Comisión, según este Convenio, son dañinos a las personas y a las propiedades a menos que sean manipulados y utilizados cuidadosamente. Después de la entrega de esos materiales al Gobierno de la República de Costa Rica, este Gobierno asumirá toda la responsabilidad en lo que atañe al Gobierno de Estados Unidos de América, por la segura manipulación y uso de tales materiales. Con respecto a cualesquiera materiales nucleares especiales o elementos combustibles que la Comisión pueda, por este Convenio, arrendar al Gobierno de la República de Costa Rica o a cualquier individuo particular u organización privada bajo su jurisdicción, el Gobierno de la República de Costa Rica indemnizará y eximirá de toda obligación y de toda responsabilidad (incluso responsabilidad por reclamaciones de terceros) ocasionada por cualquier causa debida a la producción o fabricación, el dominio, el arrendamiento, la posesión o el empleo de esos materiales nucleares especiales o elementos combustibles, al Gobierno de los Estados Unidos de América, después de su entrega por la Comisión al Gobierno de la República de Costa Rica o a cualquier individuo particular u organización privada autorizada bajo su jurisdicción." (art.VIII)

El Gobierno de la República de Costa Rica conviene en mantener todas las medidas de seguridad necesarias para garantizar que los materiales nucleares especiales, otros materiales, equipos y dispositivos, sean usados exclusivamente en los objetivos que el Convenio estipula, y para asegurar su conservación.

4) Ley N° 3440 del 26 de octubre de 1964. Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica

"Los miembros podrán poner a disposición del Organismo los servicios, equipo e instalaciones que puedan contribuir al cumplimiento de los objetivos y funciones del Organismo." "Los materiales puestos a disposición del Organismo en virtud del presente artículo se utilizarán en la forma que determine la Junta de Gobernadores en conformidad con las disposiciones del presente Estatuto. Ningún miembro tendrá derecho a exigir que los materiales que ponga a disposición del Organismo sean conservados separadamente por el Organismo, ni a especificar el proyecto a que deban ser destinados." (art.IX)

El artículo VIII establece la obligación de los Estados a quienes el Organismo les haya brindado asistencia, de remitirle toda la información que por la misma se obtenga y toda otra que crean conveniente. A su vez, el Organismo fomentará y facilitará el intercambio de información entre sus miembros.

Cada miembro debe notificar al Organismo las cantidades, forma y composición de los materiales fisiónables especiales y demás, que esté dispuesto a proporcionar, ya sea

inmediatamente o en el curso de un plazo. Y cuando el Organismo le solicite al miembro la entrega de esos materiales, deberá hacerse sin demora. El Organismo verifica la cantidad y da informe a los miembros. (art. IX)

Si un miembro desea emprender un proyecto de investigación, desarrollo o aplicación práctica de la energía atómica para fines pacíficos, puede solicitar la asistencia al Organismo para obtener los materiales, servicios, equipo e instalaciones necesarios. Dado el caso, el Organismo también puede ayudar a que el miembro obtenga el financiamiento necesario de otras fuentes para la ejecución del proyecto. Al estudiar la solicitud, el Organismo puede enviar personas calificadas a examinar el proyecto -puede establecer un cuerpo de inspectores para examinar todas las operaciones que estén a cargo del Organismo-. Estas personas cuentan con amplias facultades para realizar inspecciones, pedir información, consultar a otras personas. Aprobado el proyecto, se firma un acuerdo.

Una medida que nos parece conveniente y que el Organismo exige con respecto a todo proyecto es la siguiente :

"Aprobar los medios que habrá de emplearse para el tratamiento químico de los materiales irradiados, únicamente para asegurar que este tratamiento químico no se prestará a que se distraiga materiales con destino a fines militares y que se ajustará a las normas de protección de la salud y de seguridad que sean aplicables; exigir que los materiales fisionables especiales recuperados o producidos como productos secundarios se utilicen con fines pacíficos, bajo la salvaguardia continua del Organismo, para trabajos de investigación o en reactores, existentes o en construcción, especificados por el miembro o miembros interesados; y exigir que se deposite en poder del Organismo todo excedente de cualesquier materiales fisionables especiales recuperados o producidos como productos secundarios por encima de las cantidades necesarias para los usos arriba indicados, con el objeto de impedir la acumulación de existencias de dichos materiales, con la salvedad de que posteriormente, y a solicitud del miembro o los miembros interesados, los materiales fisionables especiales así depositados en poder del Organismo les serán devueltos sin tardanza para su utilización en las condiciones arriba especificadas." (art.XII)

Si en el curso del proyecto, los Estados beneficiarios no han tomado las medidas correctivas requeridas como resultado de una inspección, el Organismo podrá suspender o dar por terminada la asistencia y retirar los materiales y equipo que puso a disposición del Estado para la ejecución del Proyecto.

5) Ley N° 6358 del 3 de setiembre de 1979. Acuerdo entre la República de Costa Rica y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la aplicación de salvaguardias en relación con el Tratado para la Proscripción de las armas nucleares en la América Latina y el Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares

"Los materiales nucleares dejarán de estar sometidos a salvaguardias cuando el Organismo haya determinado que han sido consumidos de modo tal que no pueden ya utilizarse

para ninguna actividad nuclear importante desde el punto de vista de las salvaguardias, o que son prácticamente irrecuperables." (art.11)

"Cuando se vayan a utilizar materiales nucleares sometidos a salvaguardias en virtud del presente Acuerdo en actividades no nucleares, tales como la producción de aleaciones o de materiales cerámicos, Costa Rica convendrá con el Organismo, antes de que se utilicen los materiales nucleares de esta manera, las condiciones en que podrá cesar la aplicación de salvaguardias a dichos materiales." (art.13)

Existe una excepción y es que : "no se aplicarán salvaguardias en virtud del presente Acuerdo a los materiales objeto de actividades mineras o de tratamiento de minerales." (art.33)

"Costa Rica dispondrá lo necesario para que todas las medidas de protección en materia de responsabilidad civil por daños nucleares, tales como seguros u otras garantías financieras, a que se pueda recurrir en virtud de sus leyes o reglamentos, se apliquen al Organismo y a sus funcionarios en lo que concierne a la ejecución del presente Acuerdo en la misma medida que a los nacionales de Costa Rica."

"El objetivo de los procedimientos de salvaguardia establecidos en esta parte del Acuerdo es descubrir oportunamente la desviación de cantidades importantes de materiales nucleares de actividades nucleares pacíficas hacia la fabricación de armas nucleares o de otros dispositivos nucleares explosivos o con fines desconocidos, y disuadir de tal desviación ante el riesgo de su pronto descubrimiento."

Es por estas razones que el Organismo puede efectuar inspecciones ad hoc, ordinarias y especiales (arts.71, 72 y 73), previa notificación (art.83). Durante las inspecciones, el Organismo está facultado para :

- examinar los registros
- efectuar mediciones independientes de todos los materiales nucleares sometidos a salvaguardia en virtud de este Acuerdo
- verificar el funcionamiento y calibración de los instrumentos y equipo de medición y control
- aplicar medidas de vigilancia y contención
- observar que las muestras se tomen de conformidad con los procedimientos; que las mediciones sean representativas
- tomar otras medidas convenientes o necesarias en relación a muestras y mediciones
- otros.

Durante las inspecciones, Costa Rica debe brindar las facilidades para que se lleve a cabo sin demoras ni obstáculos, y puede enviar un representante también. El Organismo debe comunicar a Costa Rica los resultados y conclusiones de las inspecciones.

SECCION IX. Desecho

1) Decreto Ejecutivo N° 11366-SPPS del 8 de abril de 1980. Reglamento de Protección contra las Radiaciones Ionizantes

"Todo establecimiento en que se empleen fuentes radioactivas, deberá disponer de los lugares adecuados de almacenamiento y de eliminación de éstas, aprobados por el Ministerio." (art.63)

"Se prohíbe desechar envases o embalajes que hayan contenido fuentes abiertas de material radioactivo líquido, mientras emitan radiación. Dichos objetos se mantendrán dentro de los lugares adecuados hasta que hayan completado el proceso de desintegración del material radioactivo." (art.64)

"Las fuentes selladas en desuso se guardarán en recipientes herméticos, con blindaje proporcional a la actividad, energía y cantidad de curies del elementos radioactivo. Los recipientes se identificarán con leyendas que informen sobre las características del elemento, especialmente la fecha de almacenamiento, fecha de activación, vida media, energía y actividad inicial." (art.65)

"En los establecimientos en que se utilice material radioactivo líquido para diagnóstico o terapia, se procurará que el paciente permanezca hospitalizado por todo el tiempo de vida media del elemento que recibió. Los desechos líquidos y sólidos radioactivos, ya provengan del paciente o de residuos de material, se eliminarán por sistemas que contemplen tanques especiales, para un almacenamiento intermedio, hasta que se extinga la actividad radiactiva, antes de pasar a la red de alcantarillado sanitario." (art.66) "Con la aprobación del Ministerio, podrán emplearse sistemas de dilución de desechos radiactivos líquidos."(art.67) Ejemplo de lo anterior es la eliminación de desechos líquidos provenientes de los servicios de medicina nuclear, los cuales pueden vaciarse en las cañerías comunes, luego de que se aplica un principio de dilución que evita todo riesgo de contaminación con radiaciones.

SECCION X. Exportación

1) Ley N° 6358 del 3 de setiembre de 1979. Acuerdo entre la República de Costa Rica y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la aplicación de salvaguardias en relación con el Tratado para la Proscripción de las armas nucleares en la América Latina y el Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares

"Costa Rica dará notificación por anticipado al Organismo de los materiales nucleares sometidos a salvaguardias en virtud del presente acuerdo que proyecte trasladar fuera de Costa Rica (...). El Organismo dejará de aplicar salvaguardias a los materiales nucleares en virtud del presente Acuerdo cuando el Estado destinatario haya asumido la responsabilidad de los mismos (...). El Organismo llevará registros en los que se indiquen todos estos traslados y, cuando proceda la reanudación de la aplicación de salvaguardias a dichos materiales." (art.12)

"Cuando se exporten directa o indirectamente a un Estado no poseedor de armas

nucleares materiales que contengan uranio o torio que no hayan alcanzado la fase del ciclo combustible nuclear (...), Costa Rica deberá comunicar al Organismo su cantidad, composición y destino, a menos que los materiales se exporten para fines específicamente no nucleares." (art.34) La misma disposición se aplica para el caso de que Costa Rica importe dichos materiales.

Además, "cuando cualesquiera materiales nucleares de composición y pureza adecuados para la fabricación de combustible o para el enriquecimiento isotópico salgan de la planta o de la fase de un proceso en que hayan sido producidos, o cuando materiales nucleares que reúnan esas mismas características, u otros materiales nucleares cualesquiera producidos en una fase posterior del ciclo del combustible nuclear, se importen a Costa Rica dichos materiales nucleares quedarán sometidos a los demás procedimientos de salvaguardia que se especifiquen en el presente acuerdo." (art.34)

Por otro lado, los materiales sometidos a salvaguardias que sean objeto de traslado internacional, quedarán bajo la responsabilidad de Costa Rica :

- "a) Cuando se trate de importaciones a Costa Rica, desde el momento en que tal responsabilidad cese de incumbir al Estado exportador hasta, como máximo, el momento en que los materiales nucleares lleguen a su destino;
- b) Cuando se trate de exportaciones procedentes de Costa Rica, hasta el momento en que el Estado destinatario asuma esa responsabilidad y, como máximo, hasta el momento en que los materiales nucleares lleguen a su destino. (...)

No se considerará que Costa Rica ni ningún otro Estado han asumido tal responsabilidad respecto de materiales nucleares por el mero hecho de que dichos materiales nucleares se encuentren en tránsito a través o por encima de su territorio, o se estén transportando en buque bajo su pabellón o en sus aeronaves." (art.91)

Relacionado con lo anterior, Costa Rica debe notificar al Organismo "todo traslado proyectado fuera de Costa Rica de materiales nucleares sometidos a salvaguardias en virtud del presente Acuerdo, si el envío excede de un kilogramo efectivo o si se van a efectuar varios envíos por separado al mismo Estado, dentro de un plazo de tres meses, de menos de un kilogramo efectivo cada uno, pero cuyo total exceda un kilogramo efectivo."(art.92) La finalidad de esta notificación es darle la oportunidad al Organismo de realizar una inspección si así lo considera necesario, toda vez que esta medida no debe causar demora al traslado de los materiales nucleares. (art.93) Se establece una medida semejante para el caso en que se trasladen a Costa Rica materiales nucleares. El país será el obligado a notificar nuevamente, siempre por encima del límite del kilogramo.(art.95) También esta medida pretende garantizar la posibilidad de realizar una inspección al momento del desembalaje, si el Organismo así lo desea. (art.96)

SECCION XI. Primera respuesta en caso de emergencia

Dadas las graves consecuencias que puede traer aparejado un accidente nuclear, por su

alcance en el tiempo y en el espacio, la ONU se ha preocupado por promover la cooperación internacional para el uso pacífico de la energía atómica, y el establecimiento de regulaciones que tiendan a evitar este tipo de accidentes. Es por ello que en 1957 se creó el OIEA, quien se encarga de las actividades concernientes al empleo de dicha energía con fines pacíficos.

Ese mismo año se creó en nuestro país la CEA de Costa Rica, cuyo fin primordial es fomentar las aplicaciones, el desarrollo y la investigación de la energía atómica con fines pacíficos, regular la posesión y el uso de todas las sustancias radioactivas, prevenir los peligros derivados de las radiaciones ionizantes, y promover la cooperación internacional en este campo.⁽²¹⁾

También existe otro organismo en Costa Rica, que se relaciona con la materia en forma más directa, que es el Servicio Nacional de Protección contra las Radiaciones Ionizantes, que es una sección del Departamento de Control y Registro de Sustancias Tóxicas del MS, encargado de velar por el cumplimiento de las normas a seguir en el uso de las radiaciones ionizantes.⁽²²⁾

Visto rápidamente el marco institucional bajo el cual se rige el uso de las radiaciones ionizantes en Costa Rica, pasaremos a comentar cuáles son las posibles medidas preventivas que se podrían ejercer en diversos campos.

En el campo de la medicina nuclear, campo muy importante en lo concerniente a la detección y tratamiento de una serie de enfermedades, lo recomendable para tener siempre un diagnóstico seguro y de calidad constante, es un programa de aseguramiento de la calidad. Este tipo de programas debe cubrir todo los aspectos en el proceso de diagnóstico (desde la decisión de realizar tal o cual examen hasta el registro de los datos finales), y comprende además una serie de pruebas regulares de control de la calidad de instrumentos y equipos, preparaciones farmacéuticas radiactivas y los métodos de evaluación de los resultados.

Los programas de este tipo son beneficiosos para los países en vías de desarrollo en el tanto tienden a la eficacia, seguridad y máximo rendimiento de la radiología diagnóstica, pues la situación general en estos países es la escasez de recursos destinados al área de la salud, las dificultades para proveerse del equipo necesario y la falta de personal calificado.⁽²³⁾

⁽²¹⁾ *"Una opción pacífica para un mundo de guerra", Crisol n° 43, Semanario Universidad, setiembre 1992. En el análisis legal, se habla más detalladamente de la Comisión y de sus funciones.*

⁽²²⁾ *Ministerio de Salud, División Saneamiento Ambiental, Depto. Contaminación Industrial, Curso Seguridad e Higiene del Trabajo, manual en tres tomos, 1980, III Tomo, p. 169.*

⁽²³⁾ *Para ampliar esta información, consultar Assurance de la qualité en médecine nucléaire, OMS, Genève, 1983, 80 pp., que habla entre otros temas, de : la*

Por otro lado, generalmente, los medios útiles para la obtención, uso y conservación de las preparaciones farmacéuticas radiactivas están sujetos a licencias concedidas por las autoridades nacionales.⁽²⁴⁾ En el caso de Costa Rica, esta autoridad es el MS, por medio de la Unidad de Control de Radiaciones Ionizantes del Departamento de Sustancias Tóxicas.

En el área de la medicina nuclear los mayores inconvenientes se presentan en la utilización de los rayos X, pues aunque el equipo se encuentre en perfecto estado y funcione adecuadamente, lo cierto es que el personal no está suficientemente capacitado o entrenado. Por ello, las irregularidades se presentan con bastante frecuencia, si bien son de poca gravedad. Pero en todo caso, para evitar inconvenientes, lo aconsejable sería que se dieran cursos de entrenamiento para el personal de los hospitales y en general para cualquier persona que en el ejercicio de sus funciones, deba utilizar los rayos X. Sin embargo, no menos importante es el seguimiento que debe dársele al desempeño del personal ya capacitado, con el fin de cerciorarse de que el empleo de los rayos X ha mejorado. Lo cierto es que si los exámenes de diagnóstico por rayos X se utilizan adecuadamente, originan sólo una exposición parcial del cuerpo del paciente, recibándose dosis dentro de los límites recomendados. Los accidentes o irregularidades en el empleo del cobalto, son poco frecuentes, pero de mucha mayor gravedad, por el peligro y las consecuencias. En la industria, finalmente, las irregularidades son poco frecuentes y de poca gravedad.

Se considera que el país está suficientemente capacitado para afrontar una emergencia nacional, tal como se comprobó con ocasión de lo ocurrida con la fuente radioactiva cesio 137 que supuestamente había sido robada. Sin embargo, siempre existen limitaciones, pues el país debería contar con más equipo y más personal capacitado. De todas formas, cuando se desata una de estas emergencias de gran envergadura, en cualquier país (subdesarrollado) normalmente requiere la ayuda internacional, pues las mismas escapan a toda posibilidad de control a lo interno del país.

1) Decreto Ejecutivo N° 11366-SPPS del 8 de abril de 1980. Reglamento de Protección contra las Radiaciones Ionizantes

"Toda persona que haya sufrido una irradiación que pueda causarle cualquier tipo de daño, será separada de sus funciones para ser sometida a control médico en un establecimiento hospitalario. Terminados los exámenes, deberá dictaminarse

organización de un programa de aseguramiento de la calidad (organización, instalaciones, industria, organismos nacionales e internacionales, capacitación) y control de la calidad de los productos radiofarmacéuticos (clases, organización del control de la calidad, control de calidad en los hospitales, formación y capacitación, vigilancia).

⁽²⁴⁾ Especificaciones para la inspección de la calidad de las preparaciones farmacéuticas, 2a edición de la Farmacopea internacional, OMS, Ginebra, 1972, p.58

expresamente acerca de las medidas de protección que procede adoptar." (art.32)

Cuando se trata de evitar que otras personas resulten afectadas, el reglamento autoriza al MS a disponer medidas especiales (las que contiene el art.356 de la Ley General de Salud), tales como la retención, el decomiso y la clausura. (arts.68,69,70)

Creemos que de todas estas medidas, la más eficaz es la clausura, porque ello permite solucionar el daño, si tiene solución, evitando que otras personas sufran radiaciones, o si no, al menos se puede sellar el lugar hasta que la radioactividad se atenúe.

SECCION XII. Sanciones

Existen sanciones generales en la Ley General de Salud, y otras más específicas mencionadas al analizar el Reglamento de Protección contra Radiaciones Ionizantes.

SECCION XIII. Conclusiones y recomendaciones

La **radioactividad** es la propiedad que poseen algunos átomos, cuyos núcleos son inestables (radionucleidos) y decaen espontáneamente mediante transiciones hasta convertirse en núcleos estables (La condición óptima de estabilidad nuclear sería aquella en que el núcleo tuviese igual número de protones y neutrones). Se trata de un proceso de degradación nuclear.

Este decaimiento radiactivo va acompañado de una emisión de partículas cargadas radiaciones corpusculares- y radiaciones -radiaciones electromagnéticas- (las partículas radioactivas son capaces de ionizar los átomos, por lo que se les llama radiaciones ionizantes); ocurre con una velocidad fija característica del material radioactivo de que se trate y no es influenciada por ningún agente químico o físico conocido.

Luego de finalizar el presente estudio, llegamos a las siguientes conclusiones:

- no se ha presentado mayor problema con la legislación existente, debido a la naturaleza de lo regulado, que es todo aquello relativo a radiaciones ionizantes, por cuanto tienen todavía poca presencia en el país; sin embargo, sería muy aconsejable que basados en la experiencia de trabajo de estos últimos quince años, las personas involucradas hicieran una propuesta para actualizar y reformar la legislación existente.
- el mayor problema con relación al tema que nos ocupa, es la falta de equipo especializado y de personal capacitado, pues si bien el personal existente es suficientemente capacitado, sigue siendo escaso para poder cumplir con todas las funciones que les asigna la ley.
- el problema de escasez de personal y de equipo se debe en gran parte a la falta de presupuesto para ello; la voluntad de mejorar la situación debe provenir de las autoridades políticas del país, y sería posible si se les hace ver la necesidad y la conveniencia de destinar más recursos a esos rubros.
- no debe dejarse de capacitar constantemente a todas aquellas personas involucradas con el tema de las radiaciones ionizantes, por medio de cursos especializados, seminarios,

conferencias y otros.

Así mismo, nos permitimos realizar las siguientes recomendaciones específicas:

Al tener la radioactividad un efecto aditivo o acumulativo, es necesario reducir al mínimo la exposición para así disminuir las probabilidades de que se provoque un daño. Por ello se recomienda:

- localizar las áreas de radioactividad natural y evitar el acceso a ellas (al respecto cabe mencionar que el Laboratorio de Física Nuclear de la UCR está llevando a cabo un proyecto de mapeo de la radioactividad natural del país, en coordinación con el ICE);
- tomar severas medidas de seguridad para el manejo y el transporte de materiales radioactivos;
- favorecer el uso de otras fuentes de energía diferentes a la nuclear;
- utilizar la técnica de rayos X para el diagnóstico médico sólo en casos muy necesarios.

Las preparaciones farmacéuticas radioactivas exigen técnicas especiales para su manipulación y ensayos, con el fin de obtener resultados correctos y reducir al mínimo los riesgos para el personal. Con relación a esta materia, sugerimos lo siguiente:

- todas las operaciones deben efectuarse o supervisarse por personal especialmente preparado en el manejo de sustancias radioactivas.
- debe utilizarse pantallas adecuadas para proteger al personal del laboratorio contra las radiaciones ionizantes y a los instrumentos de medida contra la radiación de fondo.
- el fabricante debe asegurarse que la pureza radionucleídica de una preparación sea suficiente para su empleo humano, e indicar visiblemente la fecha límite para su utilización.
- las condiciones de conservación deberán ser tales que la producción máxima de radiación a la cual estén expuestas las personas, quede reducida a un nivel aceptable, cumpliendo a la vez con las normas vigentes sobre protección contra radiaciones ionizantes.