



Caja Costarricense de Seguro Social
(CCSS)

Análisis de la situación de la Medicina Nuclear en la CCSS
Propuesta para el fortalecimiento de la red de servicios

Setiembre, 2007

Tabla de Contenido

Tabla de Contenido.....	2
Equipo de Trabajo.....	3
1. Introducción.....	3
2. Generalidades de la Medicina Nuclear.....	4
3. Historia y cronología de la Medicina Nuclear.....	7
3.1 Escenario Mundial.....	7
3.2 Escenario Costarricense.....	7
4. Análisis de la Demanda de Servicios en Medicina Nuclear.....	10
4.1 Tamaño y Crecimiento de pacientes que solicitan el Servicio.....	10
4.2 Características generales de la población que accede al Servicio de Medicina Nuclear.....	10
4.3 Distribución geográfica de la población que accede al Servicio de Medicina Nuclear.....	11
5. Análisis de la Oferta de Servicios en Medicina Nuclear.....	11
5.1 Cobertura y características de la atención.....	11
5.2 Utilización de los servicios de salud.....	13
5.2.1 Procedimientos aplicados.....	13
5.3 Disponibilidad de Recursos.....	14
5.3.1 Detalle y Condiciones del Equipo Disponible.....	16
5.3.2 Detalle y condiciones de la Infraestructura Física.....	16
5.3.3 Detalle y Condiciones del Recursos Humano.....	18
6. Propuesta para Fortalecer la Red de Servicios en Medicina Nuclear.....	19
6.1 Fortalecimiento de la Red de Servicios de Medicina Nuclear.....	19
6.2 Ámbito de Recursos Humanos.....	20
6.2.1. Necesidades de Formación de Recursos Humanos.....	20
6.2.2. Creación de Plazas.....	21
6.2.4. Perfil de Formación del Especialista en Medicina Nuclear requerido por la CCSS.....	22
6.2.4.1. Requisitos para acceder al Programa de Formación en Medicina Nuclear.....	23
6.2.4.2 Opciones de formación en el ámbito nacional.....	23
6.2.4.3 Opciones de formación en el ámbito Internacional.....	24
6.2.3. Gestión Salarial.....	27
6.3 Ámbito de Equipamiento.....	27
6.3.1 Justificación para la adquisición de la Gammacámara SPECT-CT.....	27
6.4 Establecimiento de Convenios de Cooperación Internacional.....	31
7. Bibliografía.....	32
8. Anexos.....	33

Equipo de Trabajo

En la elaboración y análisis del contenido del presente documento, se conformó el siguiente equipo de trabajo:

- Fonseca Zamora, Carlos. Hospital San Juan de Dios
- Gómez Ávila, Alfonso. Hospital México
- Hernández Vargas, Manuel. Hospital Calderón Guardia
- Méndez Morales, Efrén. CENDEISSS
- Parada Bonilla, Nery. CENDEISSS

Introducción

La Medicina Nuclear se define como la rama de la medicina que emplea los isótopos radioactivos, las radiaciones nucleares, las variaciones electromagnéticas de los componentes del núcleo y técnicas biofísicas afines para la prevención, diagnóstico, terapéutica e investigación médica.

En Costa Rica esta rama de la medicina, ha venido en progreso permanente desde la década de 1960 cuando se desarrollaron las primeras aplicaciones y procedimientos, acorde con los procesos de investigación y aplicación mundial.

Desde el punto de vista de su ámbito, debe indicarse que la medicina nuclear abarca todas las estructuras y órganos del cuerpo humano.

Debe reconocerse que desde el punto de vista institucional, el desarrollo, operación y crecimiento de los servicios de medicina nuclear en los Hospitales México, San Juan de Dios y Calderón Guardia, está marcado por una inadecuada planificación en la inversión de la tecnología requerida.

Los profesionales especialistas en Medicina Nuclear, a lo largo de su historia, varias veces han tenido que trabajar con "equipos de desecho" provenientes de países con adecuada planificación, inversión y cambio tecnológico.

El presente documento ofrece un diagnóstico de los servicios de la medicina nuclear en los tres hospitales nacionales, en los cuales se atiende pacientes que requieren dicho servicio. Se trata el problema desde una óptica integral, considerando aspectos tanto de la demanda como de la oferta de servicios.

De esta forma, el apartado segundo del documento presenta una descripción de las generalidades de la medicina nuclear y tiene como propósito ubicar al lector en el ámbito del quehacer de esta rama de la medicina. En la tercera parte, se detalla en orden cronológico, los principales desarrollos de esta especialidad médica, considerando los ámbitos mundial y nacional, respectivamente.

El cuarto apartado contiene un análisis breve de la demanda de servicios en medicina nuclear, detallando aspectos relacionados con el tamaño y crecimiento de la demanda de pacientes que solicitan el servicio, así como las características generales de la población que acceden al mismo. Finalmente se presenta una distribución geográfica de la proveniencia de los usuarios con el fin de concluir, más adelante, sobre el fortalecimiento de las distintas redes de servicio.

El quinto apartado está relacionado con el análisis de la oferta de servicios de medicina nuclear en el país, considerando elementos relacionados con la cobertura y características de la atención, la utilización de los servicios a nivel de consulta externa y procedimientos. Además se describe en detalle las condiciones actuales del equipo utilizado, la infraestructura física disponible y el recurso humano que labora actualmente.

El propósito de este diagnóstico es proponer a las autoridades de la Caja Costarricense de Seguro Social, un plan para el fortalecimiento de las redes de servicio de medicina nuclear, fortaleciendo para ello la formación de recursos humanos a nivel técnico y especialista, pero además la sustitución en algunos casos y el aumento de la disponibilidad de equipo, en orden de ofrecer una atención adecuada a los casi 5 millones de habitantes del país. Es precisamente el capítulo 6 del presente documento donde se encuentra el detalle.

Finalmente es necesario mencionar, que a pesar que el documento hace referencia a un conjunto de conceptos técnicos propios del ámbito de la medicina nuclear, se pretende que el mismo sea de fácil lectura para las diferentes autoridades institucionales, además que debe permitir una razonada toma de decisiones.

2. Generalidades de la Medicina Nuclear

La Medicina Nuclear se define como la rama de la medicina que emplea los isótopos radioactivos, las radiaciones nucleares, las variaciones electromagnéticas de los componentes del núcleo y técnicas biofísicas afines para la prevención, diagnóstico, terapéutica e investigación médica.

Se trata de un área especializada, que se acompaña de otras especialidades como la radiología, neurología, oncología, entre otras; que utiliza cantidades muy pequeñas de sustancias radiactivas, o radio fármacos, para examinar la función y estructura de un órgano. La generación de imágenes en la medicina nuclear es una combinación de muchas disciplinas diferentes, entre ellas la química, la física, la matemática, la tecnología informática y la medicina. Esta rama de la medicina se utiliza a menudo para ayudar a diagnosticar y tratar anomalías muy temprano en la progresión de una enfermedad, como un cáncer de tiroides.

Las imágenes de medicina nuclear pueden ayudar al médico a diagnosticar enfermedades como tumores, infecciones y otras enfermedades cardiovasculares, al estudiar el funcionamiento de los órganos. Específicamente, la medicina nuclear se puede usar para:

- Analizar la función de los riñones
- Obtener una imagen de la circulación de la sangre y del funcionamiento del corazón
- Hacer exploraciones de los pulmones para ver si hay problemas respiratorios o de la circulación sanguínea
- Identificar obstrucciones en la vesícula biliar y el hígado.
- Estudios a nivel de cerebro.
- Evaluar fracturas de los huesos, infecciones, artritis o tumores
- Determinar la presencia o la diseminación de un cáncer
- Identificar un sangrado en el intestino
- Ubicar una infección
- Medir la función de la glándula tiroides para determinar si está demasiado activa o muy poco activa

Las técnicas de diagnóstico se basan en los radiofármacos o trazadores, que son sustancias que, introducidas en el organismo, permiten su seguimiento desde el exterior. El trazador se fija en un tejido, órgano o sistema determinado. Mediante la utilización de una gammacámara se obtienen imágenes de dicho órgano, que no son únicamente morfológicas, sino funcionales y morfo-funcionales. En los últimos años, gracias a la tomografía por emisión de positrones (PET), los estudios han pasado a ser moleculares.

Los trazadores reciben este nombre porque se administran en dosis muy pequeñas, que no tiene ninguna acción fármaco-terapéutica, ni efectos secundarios, ni reacciones adversas graves.

En la actualidad están disponibles cerca de 100 radiofármacos, que permiten el diagnóstico precoz en patología ósea, cardiología y oncología, así como en infecciones y nefrología.

Desde el punto de vista terapéutico, la medicina nuclear tiene sus principales aplicaciones en el cáncer de tiroides, el hipertiroidismo y el tratamiento del dolor óseo. Actualmente se hallan en fase de investigación radiofármacos para tratar más de 35 enfermedades. Entre las características más destacables de este campo de las Especialidades Médicas:

- No es invasiva. A diferencia de otras técnicas de diagnóstico que exigen cirugía o introducción de aparatos en el cuerpo, la medicina nuclear no es invasiva, ya que en la mayoría de los casos basta con una inyección endovenosa. El trazador viaja a través de la sangre y se localiza en el órgano a estudiar.
- Es funcional. A diferencia de las llamadas técnicas estructurales (Tomografía Axial Computadorizada, resonancia magnética, ecografía), las técnicas de medicina nuclear no estudian la morfología del organismo, sino su funcionalismo.
- Su campo de aplicación abarca la totalidad del organismo.
- El nivel de irradiación, tanto para el paciente como para el personal, es similar o inferior al de otras técnicas radiológicas.

Por otro lado es necesario destacar los aspectos relacionados con el costo de la prestación de servicio en este campo. Al analizar el costo de las técnicas de Medicina Nuclear, de forma comparativa con otras técnicas de diagnóstico, se debe considerar no el costo unitario de cada exploración, sino el coste total del proceso de diagnóstico.

Aunque el costo de un procedimiento de medicina nuclear sea elevado, las ventajas derivadas de la precisión y fiabilidad del diagnóstico sobrepasan ampliamente al costo, al hacer innecesarias otras técnicas de diagnóstico. Además esta es una de las ventajas más importantes del sistema de seguridad social costarricense, ya que el este costo no se carga al paciente sino que forma parte del presupuesto regular de la CCSS.

La Medicina Nuclear puede detectar anomalías más pequeñas que las que otras técnicas pueden observar, por lo que suponen un ahorro en procesos de diagnóstico adicionales.

Por ejemplo, en el diagnóstico de cáncer de pulmón, una sola inyección de radiofármaco puede suplir 5 niveles de pruebas de detección de cáncer de pulmón. Se puede también diferenciar si un tejido anormal está vivo o no. Si lo está, la detección rápida permite una intervención inmediata. Si no lo está, se evitan procesos, a veces invasivos (por ejemplo, biopsias) y costos innecesarios.

En los procedimientos más usados en la Medicina Nuclear se incluye:

- **PET (Tomografía por emisión de positrones):** Es la metodología más novedosa, iniciada durante los años 80, que utiliza trazadores de vida ultra corta y se aplica fundamentalmente en oncología y cardiología. El PET es fundamental en la detección de la extensión y agresividad de los tumores.
- **Gammagrafía Ósea:** La gammagrafía ósea o rastreo óseo es una exploración del esqueleto que permite detectar pequeñas alteraciones funcionales antes de que éstas se puedan ver con una radiografía. La gammagrafía ósea juega un papel importante en el estudio de las metástasis óseas.
- **Gammagrafía Pulmonar de Perfusión:** Se utiliza para saber si existe alguna obstrucción o trombo en las arterias pulmonares. Es el primer método de diagnóstico para detectar la embolia pulmonar.
- **Gammagrafía Tiroidea:** Es la representación en una imagen de la forma y de la función de la glándula tiroides. Mediante este estudio puede comprobarse el aumento del tamaño del tiroides (bocio) y/o visualizar la existencia de algún nódulo en su interior.
- **Spect Cerebral:** Se realiza para valorar el flujo sanguíneo en las distintas áreas cerebrales y por lo tanto proporciona información acerca del funcionamiento del cerebro. Es de gran utilidad en el diagnóstico de la enfermedad de Alzheimer, Tumores, demencias y epilepsia, ya que detecta las áreas del cerebro que no funcionan correctamente.
- **Spect Cardíaco:** Se realiza para valorar el flujo sanguíneo del miocardio. Se hace en reposo, permite detectar zonas musculares muertas (a causa de un infarto de miocardio). Si se efectúa tras estímulos

físicos o farmacológicos permite detectar zonas miocárdicas que reciben poca sangre (isquemia coronaria). Valora pues la repercusión funcional de las alteraciones anatómicas y se utiliza para seleccionar los pacientes que deben someterse a un cateterismo.

- **Renograma Isotópico:** Permite estudiar el funcionamiento del sistema renal, obteniendo información individualizada de cada uno de los riñones. Es el único método no invasivo para medir la función de cada riñón por separado.
- **Gammagrafía Renal:** Esta exploración permite obtener una información morfológica de ambas siluetas renales y conocer con gran precisión el porcentaje de función que corresponde a cada uno de los riñones. Su aplicación es de gran interés en las infecciones renales pediátricas, trasplantes, urología, etc..

Un servicio de Medicina Nuclear consta de:

- Una sala de preparación de radiofármacos (radiofarmacia), convenientemente preparada para el almacenamiento de productos radioactivos.
- Una sala de administración de radiofármacos a pacientes.
- Sala de exploraciones, donde se encuentra la gammacámara y el equipo necesario al procesado de exploraciones.
- Oficinas Administrativas, Área de Reporte y Cómputo, Bodegas y Recepción.
- En el caso de que se realicen procedimientos terapéuticos, habitaciones con recogida de residuos radioactivos.
- Equipo humano mínimo: un Médico Especialista en Medicina Nuclear, un Técnico Médico, un Auxiliar en Enfermería, un RadioFarmacéutico y un Físico Médico.

Finalmente es necesario indicar el mérito de la aplicación de los procedimientos en ámbito de la Medicina Nuclear indicando que en el área del diagnóstico, las ventajas respecto a otros métodos de diagnóstico por imágenes radican fundamentalmente en que la Medicina Nuclear no es invasiva, y permite detectar anomalías difíciles o imposibles de percibir con otras técnicas. Favorece por tanto el diagnóstico precoz, y, en consecuencia, la mayor rapidez en el tratamiento de la enfermedad.

Por ejemplo, en el caso del cáncer, la Medicina Nuclear permite detectar la célula cancerosa por su función, mientras que por su aspecto pasaría desapercibida. Permite saber si un tejido que presenta anomalías está vivo o no y si es precisa por lo tanto una intervención inmediata.

En el área terapéutica, la gran aportación de la Medicina Nuclear en un futuro cercano, es el tratamiento selectivo y directo de tumores, mediante sustancias que van directamente al órgano enfermo y destruyen las células cancerosas.

3. Historia y cronología de la Medicina Nuclear

3.1 Escenario Mundial

La Medicina Nuclear ha tenido una evolución importante en el mundo, sobre todo después de la década de 1950, estando marcada por el avance científico-tecnológico de los países desarrollados. En la siguiente cronología se detalla los aspectos más relevantes en la historia de esta especialidad médica.

- 1895 *W. Roentgen*: Descubrimiento de los Rayos X .
- 1896 *H. Becquerel*: Descubrimiento de la radioactividad de uranio.
- 1898 *Marie Curie*: Descubrimiento de la radioactividad natural.
- 1913 *Soddy*: Desarrollo del concepto de isotopía
- 1923 G. Hevesy: Primera utilización de los trazadores en la exploración biológica -
- 1927 *Geiger Müller*: Puesta a punto de un detector de radiaciones.
- 1931 Ernest O. Lawrence: Construcción del primer ciclotrón.
- 1934 *Marie Curie y Frederick Joliot*: Descubrimiento radioactividad artificial.
- 1938 *Varios Científicos*: Primeros estudios de la fisiología del tiroides con I-131
- 1939 *Varios Científicos*: Primeras aplicaciones terapéuticas.
- 1946 *Varios Científicos*: Construcción del primer reactor productor de radionúcleidos.
- 1951 *Reed y Lobby*: Construcción del Scanner con cristal de centelleo de yoduro sódico, que permite realizar las primeras gammagrafías.
- 1952 El término "Medicina Nuclear" sustituye al de "Medicina Atómica" que se había empleado hasta entonces.
- 1956 *Berson y Yalow*: Desarrollo del Radio-Inmuno-Análisis.
- 1962 Aparición de los generadores de ^{99m}Tc, con cualidades idóneas como trazadores y posibilidades de unión a diversos fármacos.
- 1963 Hal O *Anger*: Construcción de la cámara de centelleo.
- 1970 Aplicación de la Técnica de tomografía SPECT CEREBRAL
- 1980 Desarrollo del PET (Tomografía por emisión de positrones).
- 1985 Se desarrolla el concepto de fusión de imágenes, técnica del SPECT y PET.

3.2 Escenario Costarricense.

De forma consecuente con el desarrollo de la Medicina Nuclear en el mundo, Costa Rica, inició formalmente el desarrollo nacional en este tema, desde inicios de la década de 1960. Tal momento coincidió con el crecimiento de la infraestructura y la cobertura de los servicios de salud. Los siguientes, pueden considerarse de forma no exhaustiva, como los principales hitos en tal desarrollo:

- 1960 Se presenta en Costa Rica la exposición "Átomos para la Paz", promocionada por la FAO cuyo propósito era promover la utilización de la radioactividad para usos pacíficos. Se promovió el uso de un aparato denominado Clean Scanner.
- 1964 Se abre el primer laboratorio de Radioisótopos en el Hospital Central (Hoy Hospital Calderón Guardia) por el Dr. Julián Peña Chaves. Casi en forma simultánea se inaugura un pequeño laboratorio de Medicina Nuclear en el Hospital San Juan de Dios, que entonces no pertenecía a la CCSS. En este último Hospital se nombra al Dr. Alvaro Ortiz Ortiz, responsable del desarrollo del servicio.
- 1969 Se traslada del Hospital Calderón Guardia al Hospital al Hospital México el Laboratorio de Radioisótopos. Este hecho representa la apertura del Servicio de Medicina Nuclear en el Hospital México (sin embargo, por algún tiempo, el Laboratorio de Radioisótopos mantuvo su nombre). El área física fue no planificada y estrecha para las necesidades.

- 1969 El Hospital San Juan de Dios y el México, respectivamente, adquieren un Gammógrafo Rectilíneo Pho Dot.
- 1972 El Dr. Eduardo Touyá, experto en Medicina Nuclear, viene a Costa Rica para impulsar el uso del primer generador Estaño-Indium (Sn-In ^{113M}). También se recibe una donación de la O.E.A. de un equipo de televisión Cromo-Scan, para observar las gammagrafías en distintos colores y contrastes. Además se recibe el primer Calibrador de Dosis. °
- 1975 Desde 1972 empieza la graduación de los primeros Tecnólogos en Medicina Nuclear en la Sección de Tecnologías Médicas de la Facultad de medicina de la U.C.R.
- 1976 El Hospital México y el San Juan de Dios, adquieren respectivamente, un Gammógrafo Rectilíneo denominado Magnascanner 500D. En el primer caso, el aparato tenía impresión a color. En este mismo año, regresa el Dr. Touyá para asesorar a los médicos y técnicos en el uso del generador Molibdeno-Tecnecio (Mo⁹⁹-Tc^{99m}), así como nuevas técnicas y procedimientos.
- 1977 El Hospital San Juan de Dios, recién traspasado a la CCSS, adquiere un contador de centelleo de 200 muestras totalmente automático (Biogamma) para medir las determinaciones hormonales.
- 1979 Se construye con ayuda de la CCSS, la Junta de Protección Social y la Asamblea Legislativa, la planta física para albergar el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios.
- 1980 Se incorporan a la CCSS el Dr. Gómez, Dr. Fonseca y Dr. Hernández, Médicos Especialistas que desde 1976 estuvieron en procesos de formación a nivel internacional.
- 1981 El Hospital San Juan de Dios adquiere la primera Gamma Cámara (Maxicámara II). Además se adquiere una computadora de imágenes que se conecta a la gammacámara por medio de una interfase, permitiendo realizar estudios dinámicos y estudios cardiacos, también conocidos como Centillografías de Masa Sanguínea de las Cámaras Cardíacas medida a través de Portales Múltiples (MUGA).
- 1982 Se abre un servicio de Medicina Nuclear en el Hospital Calderón Guardia. Además se inicia en el Hospital San Juan de DIOS la radiofarmacia, permitiendo realizar a bajo costo muchos de los radiofármacos utilizados.
- 1983 Con la colaboración del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) se realiza en Costa Rica un curso de control de calidad de instrumentos de Medicina Nuclear, con la presencia de varios expertos a nivel mundial, en el ámbito de la Medicina Nuclear.
- 1984 El Hospital México adquiere una Gamma cámara marca Elscint. Además se realiza la II Jornada Centroamericana de Medicina Nuclear, con la presencia de especialistas de toda Centro América y se desarrolla un curso de Postgrado en Medicina Nuclear para residentes extranjeros.
- 1990 Se incorporan varios especialistas que estuvieron en procesos de formación en el ámbito internacional. Esta incorporación de Especialistas continua hasta el año 1995.
- 1997 Se introduce la tecnología SPECT en la CCSS. Desde la realización del primer estudio con las cámaras SPECT ha sido necesaria la colaboración de la OIEA para el mejoramiento de las capacidades de los estudios cerebrales.
- 1999 Se inicia en el Hospital San Juan de Dios, un programa de cooperación técnica en cirugía radioguiada. Participan el servicio de Medicina Nuclear y Oncología, respectivamente.
- 2000 La CCSS inicia un proceso de actualización de los servicios de medicina nuclear del Hospital México y Calderón Guardia, respectivamente, incluyendo la remodelación de la planta física, adquisición de equipo e incorporación de personal.

- 2001** Gracias a la confluencia de una serie de factores, la CCSS inicia, con la colaboración y asistencia técnica del grupo nacional de médicos especialistas en el área, así como la asesoría técnica de expertos internacionales, un proceso de análisis y planificación para actualizar los servicios de la especialidad en el Hospital México y Hospital Calderón Guardia, en los cuales respectivamente, se había puesto a funcionar medicina nuclear después del año 1980. La conclusión de este trabajo fue la evidente necesidad de remodelar ambos servicios, equipar y aumentar la dotación de personal técnico y Médico.
- 2002** Se instalan una Gamma Cámara nueva en cada servicio, cuyo propósito de mejorar la calidad en la atención de los pacientes. Además se adquirió para los Hospitales San Juan de Dios y México, respectivamente, un equipo de Densitometría Ósea.
- 2003** Se completa la remodelación de las plantas físicas de los Hospitales México y Calderón Guardia, respectivamente; además se adquieren dos Gamma Cámaras tipo SPECT para estudios tomográficos. Además se adquirió equipo de monitoreo, sonda de captación y otros implementos menores. Se eleva de forma importante el nivel de calidad del trabajo de control y protección radiológica.
- 2007** Se inicia un programa estructurado de radioprotección coordinado por el Ministerio de Educación Pública, la CCSS y los tres Hospitales mencionados en este documento.
- 2007** Se inicia un proceso de revaloración de la situación actual institucional de la Medicina Nuclear, necesidades urgentes y proyecciones a mediano y largo plazo.

4. Análisis de la Demanda de Servicios en Medicina Nuclear

4.1 Tamaño y Crecimiento de pacientes que solicitan el Servicio.

Según los Departamentos de Estadística y Registros Médicos de los Hospitales San Juan de Dios, Calderón Guardia y México, respectivamente al año 2005, la población adscrita a estos servicios fue la siguiente:

Red de Servicios de Salud	Total Habitantes ^a (aproximación) ^b
Hospital Calderón Guardia	1436997
Hospital México	1963268
Hospital San Juan de Dios	1300000
Total	4700265

a/ Podría existir doble contabilidad de datos según el registro estadístico llevado a cabo en las respectivas oficinas de Registros Médicos.

b/ La suma puede incluir la población inmigrante atendida.

Fuente: Departamentos de Registros Médicos y Estadística de los tres Hospitales.

Con el crecimiento de la población adscrita, particularmente en el caso del Hospital México, debe indicarse que debido a la ineficiente planificación y previsión institucional, el tamaño del Servicio de Medicina Nuclear, en cuanto a capacidad de operación (volumen de pacientes atendidos), **es muy pequeño para atender todos los pacientes** de la Red de Servicios que constituyen la Región Chorotega, Huetar Norte, Pacífico Central, la mitad del Noroeste del Área Metropolitana.

Por otro lado, debe indicarse que debido a la capacidad instalada del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios, actualmente, este Centro Médico atiende la mayoría de la población pediátrica que requiere los servicios en el ámbito de la medicina nuclear.

Desde este punto de vista, no ha habido una adecuada respuesta de atención, equilibrada desde el punto de vista de la oferta y demanda de servicios de medicina nuclear. Debe recordarse que respecto a las demás, la Red de Servicios del Hospital México es la más grande del país.

4.2 Características generales de la población que accede al Servicio de Medicina Nuclear

El ámbito de la medicina nuclear ha venido en progreso permanente desde la década de 1960 cuando se desarrollaron las primeras aplicaciones. Hoy, puede decirse que la medicina nuclear abarca todas las estructuras y órganos del cuerpo humano.

En términos generales, debe indicarse que los pacientes que acceden al Servicio de Medicina Nuclear pueden ser, en la práctica, cualquier paciente que accede al III Nivel de Atención. Es decir, cualquier personas con patologías oncológicas, de corazón, renal, pulmonar, infecciosa, traumatológica. No existe una característica específica para calificar al paciente que requiere de estos servicios, aunque estadísticamente se observa que en gran proporción se trata de pacientes oncológicos.

En su gran mayoría los pacientes que acceden al servicio de medicina nuclear son pacientes ambulatorios, que vienen fundamentalmente para diagnóstico y un porcentaje mucho menor, que en promedio podría representar el 15% de total de pacientes atendidos, vienen para tratamiento y enfermedades benignas como el hipertiroidismo o el tratamiento de patologías maligna como el cáncer tiroideo. El hecho que los pacientes sean ambulatorios, no excluye la posibilidad que algunos de ellos sean pacientes internados a través de los distintos servicios hospitalarios.

Tampoco puede establecerse diferencias de condición por grupos etarios, ya que tanto los niños, adultos y adultos mayores, acceden al servicio de medicina nuclear. Como se indicó anteriormente, el Hospital San Juan de Dios, apoya tanto al Hospital de Niños como a los otros Hospitales de las Redes de Servicio, con el diagnóstico y tratamiento de patologías pediátricas que requieran técnicas de medicina nuclear.

4.3 Distribución geográfica de la población que accede al Servicio de Medicina Nuclear

A pesar que no hay estadísticas uniformes de la proveniencia de los pacientes que acceden a los Servicios de Medicina Nuclear, es necesario indicar que éstos provienen referidos de absolutamente todos los Hospitales Regionales y Periféricos en las tres redes de servicios de Salud. En el anexo 5, se detallan las estadísticas para el caso del Hospital San Juan de Dios.

5. Análisis de la Oferta de Servicios en Medicina Nuclear

5.1 Cobertura y características de la atención

Actualmente, los Hospitales México, San Juan de Dios y Calderón Guardia, respectivamente, constituyen los tres Servicios de Medicina Nuclear formalmente en operación. La cobertura de los Servicios según cada red de servicios es la siguiente:

En el caso del Hospital México, el Servicio de Medicina Nuclear está ubicado en la nave de la Consulta Externa del Nosocomio y realiza estudios dinámico-morfológicos con materiales radioactivos en múltiples órganos. Así mismo brinda tratamientos con yodo radioactivo para casos de hipertiroidismo y cáncer de tiroides.

Además, en este mismo ámbito se ofrece los servicios para el Hospital México y todos los Centros de Salud del Área de Atracción que consta de doce Hospitales Regionales y Periféricos, cincuenta y ocho Clínicas y aproximadamente 383 EBAIS.

En la siguiente página se presenta el cuadro 1, en el cual se detalla según cada red de servicio, los procedimientos que se ofrecen en cada Hospital. Nótese que el Hospital San Juan de Dios, ofrece la mayor oferta de servicios, mientras que el Hospital México y Calderón Guardia, realizan estudios según la disponibilidad de tecnología y personal.

Se espera que en el futuro los servicios puedan ofrecerse a nivel de Hospital Regional, con el propósito de facilitar la prestación de los servicios y abaratar el alto costo en el transporte de pacientes y tiempos de espera para los estudios requeridos, fundamentalmente por pacientes de lugares muy distantes al Área Metropolitana.

Cuadro 1: Procedimientos de Diagnóstico y Tratamiento ofrecidos en los servicios de Medicina Nuclear, según Red de Servicio.

Procedimiento	San Juan de Dios	México	Calderón Guardia
Estudios Óseos			
Estudio de 3 fases	X	X	X
Cuerpo entero	X	X	X
Regional	X	X	X
Galio ⁶⁷ (Osteomielitis)	X	X	X
Estudios Tiroideos			
Tiroides con Tc	X	X	X
Tiroides I ¹³¹	X	X	X

Procedimiento	San Juan de Dios	México	Calderón Guardia
Captación con I ¹³¹ en 24 horas	X	X	
Rastreo Cuerpo Total	X	X	X
Paratiroides con Mibi + tc	X	X	X
Estudios Hepato-Esplénicos			
Hepato-Esplén. Con Sulf. Coloidal	X	X	X
Hepático con GRM (Spect).	X	X	X
Hepato-Biliar	X	X	X
Hepático con Galio ⁶⁷	X	X	X
Esplénico GRDesnaturalizados	X	X	
Estudios Renales			
Excretorio con MAG-3 (o DTPA)	X	X	X
Renal MAG-3 por HTRvascular	X	X	X
Renal DMSA	X		
Cistografía Directa.	X	X	
Estudios Cardiovasculares			
MUGA	X		X
Primer Paso	X		
Pirofosfato PYP	X		X
Perf. Mioc. Mibi (Reposo + PE)	X		X
Perf. Mioc. Mibi (Reposo + Adenos.)	X		X
Flebografía GRM	X		X
Estudios Cerebrales			
Perf. Regional Cerebral ECD (Spect)	X	X	
Cerebral Mibi (Spect)	X	X	
Perf. Cerebral (Muerte Cerebral)	X		
Cisternografía con DTPA	X	X	X
Estudios Pulmonares			
Perf. + Ventilación Pulmonar	X	X	
Perfusión Pulmonar MAA.	X	X	X
Estudios Digestivos			
Glándulas Salivales	X	X	X
Abdomen con Tc (Meckel)	X	X	X
Abdomen con GRM (Sangrado)	X	X	X
Vaciamiento Gástrico	X	X	X
Test de Aliento	X		
Otros			
Galio Cuerpo Entero (FOD)	X	X	X
Galio C. Entero + Spect (Linfoma)	X	X	X
Mibi Cuerpo Entero	X	X	X
Dosimetría Interna	X		
Linfocintigrafía	X		
Local. Lesión oculta Radiología (ROLL)	X		
Ganglio Centinela.	X		

Fuente: Elaboración propia

Es necesario indicar que el tiempo para la realización de estos procedimientos de diagnóstico y tratamiento son variados, requiriendo tiempos que van desde una hora hasta las 24 horas. Esta circunstancia provoca sobre todo en los Hospitales México y Calderón Guardia y según sea el servicio solicitado, que otros estudios deban esperar a que el Médico Especialista haya terminado con el procedimiento anterior.

En la siguiente sección se mostrará el volumen de pacientes atendidos, según procedimiento y red de servicios de salud.

5.2 Utilización de los servicios de salud

5.2.1 Procedimientos aplicados

Las siguientes tres tablas corresponden al volumen de procedimientos realizados en los servicios de medicina nuclear, respectivamente para los Hospitales México, Calderón Guardia y San Juan de Dios. Es importante destacar que de acuerdo con el cuadro 1, la oferta de servicios varía de un servicio a otro, por lo que es posible observar diferencias en el detalle de los procedimientos realizados.

Tabla 1: Indicadores del Servicio de Medicina Nuclear
Según Red de Servicios
CCSS 2005-2006

Tipo de Servicio	Hospital Dr. Calderon Guardia		San Juan de Dios		Mexico	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Estudios	4521	4428	13933	12366	3768	3924
Cerebro	0	0	189	163	1	4
Cisternografías	12	14	21	22	20	15
Glándulas Salivales	41	48	1	7	32	34
Tiroides	2491	2405	4661	3756	2343	2181
Rastreos I 131	192	112	222	179	231	178
Captaciones	0	0	756	606	147	523
Paratiroides	57	34	55	42	14	13
Pulmones Percusión	91	111	121	159	154	85
Pulmones Ventilación	0	0	113	158	0	0
Corazón	138	180	782	1107	0	0
Hígado	138	19	1008	814	98	82
Vías Biliares	5	10	33	28	1	0
Glóbulos Rojos ABD	0	14	99	86	0	10
Renales	211	210	2195	1723	244	183
Oseos	1082	1234	3193	3198	483	614
Galio	63	37	484	318	0	2
Tratamiento I 131	250	247	219	183	320	175
Hipertiroidismo	184	161	163	107	213	130
Cáncer Tiroideo	66	86	56	76	107	45
Total	4771	4675	14152	12549	4088	4099

Fuente: Elaboración propia con datos del Departamento de Estadísticas de Salud y los Servicios de Medicina Nuclear de los Hospitales Calderón Guardia, México y San Juan de Dios, respectivamente.

No hay reporte estadístico correspondiente al año 2003, ya que durante este año se cerró el Servicio de Medicina Nuclear, desde Febrero a Setiembre, por motivo de remodelación de la Planta Física, así como la instalación de una nueva Gamacámara.

En el anexo 1 se detalla de forma más específica los tipos de estudios realizados según el año y el volumen de pacientes atendidos.

5.3 Disponibilidad de Recursos

En el año 2000, posteriormente al informe de expertos de la O.I.E.A. (Organización Internacional de Energía Atómica), sobre la precaria situación de los Servicio de Medicina Nuclear de los Hospitales México y Calderón Guardia, la Caja Costarricense del Seguro Social solicita los servicios de un experto en el área, el Dr. Paúl Early a fin de valorar la situación.

Posteriormente el Gerente de Operaciones de turno, Ing. Sergio Carmona convoca a los Médicos Jefes de los Servicios de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios, Calderón Guardia y México, Dr. José L. Apuy, Dr. Manuel Hernández, Dr. Guillermo A. Gómez, a una reunión urgente para el análisis de la situación. Se concluye, que es indispensable ejecutar en forma secuencial y con carácter de urgencia los siguientes puntos: 1. Remodelación de las plantas físicas de ambos Hospitales. 2. La compra de cuatro gamacamara iniciándose con dos, para que cada Servicio quede totalmente equipado con dos de estos equipos. 3. Compra de equipo complementario (activímetros), sondas de captación y otros. 4. Dotación de más personal Médico, Técnico y de Radiofarmacia para ambos Servicios.

La remodelación de la planta física del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital México, se completa en noviembre del año 2002. La del Hospital Calderón Guardia se concluye en Agosto de 2003. Ambas plantas quedan listas para la instalación de dos cámaras gamma y su distribución se realiza de acuerdo a normas y parámetros internacionales de protección radiológica. En mayo del año 2003 quedan instaladas las dos gamacamara, una en cada Hospital.

Según consta en el informe del Dr. Paúl Early en el año 2000 se inician las gestiones para la especialización de un Médico más para el Hospital México, el Dr. Carlos Mora Abarca, en los Hospitales universitarios de Cleveland-Ohio, Estados Unidos. Con los eventos del 11 de setiembre la situación se complica y la posibilidad se anula.

El Hospital México atiende una población asegurada adscrita de casi dos millones de personas. El Hospital Calderón Guardia de un millón cuatrocientos treinta y seis mil (aprox), según datos estadísticos de ambos Hospitales. Este Nosocomio debe dar servicio a nueve Centros Médicos Regionales además de las Clínicas y EBAS adcritos. Actualmente cada uno de éstos Centros Hospitalarios, respectivamente, cuenta con solo una gamacamara SPECT para atender esas necesidades.

Esta situación ha conducido a punto crítico de creciente magnitud:

1. Los estudios de gamagrafías óseas no están al día y el paciente debe esperar al menos dos meses para que se efectúen, no obstante, la mayoría de estos pacientes son de oncología y requieren el examen con rapidez.
2. Algunos exámenes catalogados de urgencia, referidos por los Hospitales o Centros de Salud correspondientes al área de atracción, no se pueden efectuar como tal debido a la presa de pacientes.
3. En el Hospital México, los tratamientos de Cáncer de tiroides con yodo radiactivo I-131, los cuales se recomiendan se efectúen 6 semanas después de intervención quirúrgica, tienen un tiempo promedio de espera de tres meses y ascienden a un total de cincuenta y cinco pacientes pendientes. Actualmente este Hospital sólo cuenta con cuatro cubículos remodelados y adaptados para radioyodo terapia, lo cual debido a la enorme cantidad de pacientes resulta insuficiente.

Las autoridades de Medicina Nuclear de este Hospital temen que, debido a la situación anteriormente descrita, se presenten los siguientes riesgos:

- El contar solamente con una cámara gamma atrasa la prestación de servicios. Se contrapone a los principios de una atención pronta de acuerdo a las necesidades de los señores asegurados.
- La posibilidad de falla temporal o permanente del único equipo en forma inmediata paraliza la prestación de servicios. Nótese que ninguno de los otros Servicios de Medicina Nuclear del país puede asumir la carga de pacientes debido a plétora que también sufren.
- Se viola la normativa de control interno que obliga a prever situaciones como la descrita. Desde un punto de vista práctico debe de existir al menos dos equipos similares para que ante el fallo de uno el otro pueda continuar con la prestación de servicios.
- Ante la ausencia por incapacidad, vacaciones o fallecimiento del único Médico en cada uno de los Servicios respectivos, los mismos quedarían sin respaldo profesional.
- Respecto a la problemática de los pacientes para radioiodoterapia, se hace hincapié que ninguno de los otros dos Servicios, tanto el Hospital San Juan de Dios como el Calderón Guardia, pueden ayudar a disminuir la lista de pacientes que actualmente existe.

Una situación similar presenta el Hospital Calderón Guardia, el cual posee una infraestructura limitada en tamaño, una sola Gammacámara y un médico especialista en Medicina Nuclear. La presencia de un solo profesional complica el buen funcionamiento de los servicios en los Hospital México y Calderón Guardia. En los casos cuando, con razón justificada se ausenta el profesional titular, la ausencia del mismo automáticamente cierra el funcionamiento del Servicio.

5.3.1 Detalle y Condiciones del Equipo Disponible

Actualmente los Servicios de Medicina Nuclear los tres Hospitales, presentan algunas diferencias en la cantidad de equipo disponible. En el siguiente cuadro se puede observar que el Hospital San Juan de Dios, presenta mayor cantidad de equipo, pero, varios de ellos ya están en el periodo de obsolescencia.

Cuadro 2: Detalle de Equipos en los Servicios de Medicina Nuclear
Según Red de Servicios (CCSS 2007)

Red de Servicio	Cantidad	Detalle del Equipo	Condiciones actuales
México	2	Dosímetro Digital, Victoreen	Funcionando normalmente
	1	Medidor de Radiaciones	Funcionando normalmente
	1	Contamimómetro	Funcionando normalmente
	1	Gammacámara LFOV	Funcionando pero tendrá problemas de Stock de repuestos para el año 2008.
	1	Equipo Ultrasonido	Funcionando normalmente
	1	Generador De Radio Aerosol Ultrafino de Tenecio	Funcionando normalmente
	1	Calibrador De Dosis	Funcionando normalmente
	1	Calibrador De Isotopos L	Funcionando normalmente
	1	Gammacámara SPECT LSFOV	Adquirida en el año 2000. El equipo en está en su vida normal de uso, aunque no alcanza para atender la demanda de servicios.
Calderón Guardia	1	GammaCámara SPECT	Funcionando normalmente
	1	Dosímetro CRC-120	Funcionando normalmente
	1	Detector G.M.	Funcionando normalmente
San Juan de DIOS	3	Gammacámaras LFOV	Dos para sustituir inmediatamente y una para en los próximos 2 años.
	1	Gammacámara LSFOV	
	1	Banda Sin Fin	Para Sustituir de inmediato.
	1	Sonda de Captación	Para Sustituir de inmediato.
	2	Calibrador de Dosis	Uno para sustituir de inmediato y el otro para sustitución en próximos 2 años

Fuente: Departamento de Equipo Médico.

En el anexo 2 se presenta un detalle más específico de las condiciones de cada uno de los equipos del San Juan de Dios, según la calificación institucional realizada por el Departamento de Equipo Médico. Además el Anexo 4 muestra las condiciones del Equipo, en el caso del Hospital México.

5.3.2 Detalle y condiciones de la Infraestructura Física

En el caso del Hospital México, el Servicio de Medicina Nuclear está ubicado en la nave de la Consulta Externa del Nosocomio. Las instalaciones, aunque resultan pequeñas para el gran número de pacientes, son modernas y equipadas con equipo de alta tecnología (*ver apartado 5.3.1*) y recurso humano capacitado (*ver apartado 5.3.3*). En la nave central del Hospital, específicamente en el quinto piso, el Servicio posee cuatro cuartos, los cuales son empleados para el tratamiento de cáncer de tiroides.

Para el Hospital Calderón Guardia, la posibilidades de espacio físico son más limitadas, respecto a los otros dos servicios, ya que se a pesar que se cuenta con un aposento para una segunda Gammacámara, el espacio para las labores administrativas y de análisis es muy limitada.

El Hospital San Juan de Dios presenta, respecto a los otros dos hospitales en mención, la mejor infraestructura, ya que cuenta con aproximadamente 1000 metros cuadrados de construcción, en la que ubican los equipos de alta tecnologías, laboratorios, oficinas, zonas limpias y un "bunker" aislado estructuralmente para el manejo de las sustancias radioactivas.

A pesar que, la Caja Costarricense de Seguro Social, no posee estándares oficiales para la determinación de la capacidad instalada de los servicios de medicina nuclear, es nuestra posición que esta capacidad puede ser estimada a partir de dos indicadores: a) el número de camas de la red hospitalaria y b) el número de habitantes. El siguiente cuadro muestra, según las redes de servicio, las condiciones actuales de los servicios:

Cuadro 3: Número de Camas según Red de Servicio, capacidad instalada de Gammacámaras y Necesidades de equipo según indicadores. Estimaciones según datos del año 2006

Redes de Servicio ^a	Número Camas	Gamma Cámaras instaladas	Población Adscrita	Relación Equipo / Población	Número ideal GamaCámaras (1X250 camas)	Número ideal de Gamacámaras (1X200000 habitantes)
Red Calderón Guardia	1205	1	1 436 997	1 436 997	4,82	7,2
Red México	1867	2	1 963 268	981 634	7,5	9,8
Red San Juan de Dios ^b	1602	4	1 300 000	326 187	6,5	7,0

a/ Incluye camas de todos los Hospitales de la Red.

b/ Incluye camas del Hosp. Blanco Cervantes (140camas) y Hospital Nacional de Niños (314 camas)

Fuente: Elaboración propia

Debe destacarse el hecho que, el Hospital San Juan de Dios, está atendiendo una proporción casi total de la Medicina Nuclear Pediátrica de este país. Razón por la que al sumar la población menor a 12 años a la población adscrita al San Juan de Dios, se obtiene que sea necesario ampliar el servicio con Gamma Cámaras adicionales, en respuesta a la demanda según este grupo etéreo.

Un aspecto importante que debe considerarse es el hecho que el Hospital Calderón Guardia tiene una Gammacámara para brindar servicios a 1 436 997 habitantes, mientras que la situación del Hospital México es más crítica ya que debe atender con un solo equipo una población de 1 963 268 habitantes. En la mejor situación se encuentra el Hospital San Juan de Dios, que no se encuentra en escenario ideal, pero tiene capacidad instalada para atender 326 187 por cada equipo.

En el anexo 3 se detalla el número de camas según los centros médicos de las principales redes de servicio. Nótese en este caso que, la estimación de las necesidades de Gammacámaras varía de forma importante al estimarlo según el número de camas (una cámara por cada 250 hospitalarias) respecto a la estimación de acuerdo al número de pacientes (una cámara por cada 200 000 personas adscritas).

De acuerdo a lo anterior, siguiendo un criterio conservador, el Hospital Calderón Guardia y San Juan de Dios deberían poseer, respectivamente, cuatro o cinco cámaras, mientras que el Hospital México requiere aproximadamente siete. Sorprende en este último caso, que siendo la red de servicio de éste último Hospital mencionado, la más grande del país en términos de servicios brindados, población adscrita y número de Hospitales Regionales y Periféricos, tiene una capacidad limitada.

De forma ideal, si se toma la relación de las necesidades de equipo respecto a la población del país, las necesidades de Gammacámaras ascienden a siete para los Hospitales San Juan de Dios y Calderón Guardia, respectivamente, mientras que el Hospital México debería poseer alrededor de once.

5.3.3 Detalle y Condiciones del Recursos Humano

El recurso humano que labora de forma continua en los tres servicios de Medicina Nuclear se describe en la siguiente tabla:

Tabla 4: Funcionarios que laboran en los Servicios de Medicina Nuclear
Según Red de Servicios (CCSS 2007)

Recurso Humano	México	Calderón Guardia	San Juan de DIOS	TOTAL
Especialista en Medicina Nuclear	1	1	3	5
Radio-Farmacéutico	1	1	1	2
Técnico en Medicina Nuclear	3	3	7	4
Recepcionista	1	1	0	2
Asistente Administrativo	1	0	1,5	1
Físico Médico	0	0	1	1
Secretaria	1	0	3	3
Misceláneo	1	1	2	1
TOTAL	9	6	18,5	15

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la capacidad instalada, el servicio de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios, es el que más personal posee laborando. Sin embargo, debe indicarse que en todos estos se debe realizar un plan para la dotación o formación de personal según se concluirá en el apartado 6.1.1.

6. Propuesta para Fortalecer la Red de Servicios en Medicina Nuclear

6.1 Fortalecimiento de la Red de Servicios de Medicina Nuclear

Por las condiciones geográficas, distancias, estados de la carretera, factores epidemiológicos y demás factores condicionantes, es necesario que se continúe con el estudio para el fortalecimiento de la red de servicio en medicina nuclear, para evaluar la factibilidad de abrir servicios adicionales en el ámbito regional.

El estudio de la factibilidad de un servicio adicional de medicina nuclear, debe incluir aspectos relacionados con la infraestructura, personal requerido y la tecnología. Sin embargo, también es fundamental considerar aspectos relacionados con el sistema de referencia y contrarreferencia entre los tres hospitales que cuentan actualmente con este servicios; cuestiones relacionadas con la supervisión, llegada "a tiempo" de los radio-fármacos, adquisición central y distribución de materiales y reactivos, entre otros aspectos de logística.

Debe tenerse en cuenta que el análisis de las perspectiva de los servicios de medicina nuclear ya instalados, es crítico en cuanto a disponibilidad de recursos humanos, equipamiento, materiales y suministros, los cuales tienen que terminar de desarrollarse, requiriendo de la compra de más equipo, de la formación de recursos humanos especializados.

La posibilidad de abrir otros servicios de medicina nuclear, podría llevarse a cabo una vez que se haya completado el equipamiento y las inversiones necesarias en los servicios de medicina nuclear ya existentes. Debe estudiarse la viabilidad de abrir servicios adicionales según la red:

- Hospital México debe estudiar la viabilidad para los Hospitales Liberia y San Carlos.
- Hospital Calderón Guardia en los Hospitales Tony Facio y Max Peralta.
- Hospital San Juan de Dios en el Hospital Escalante Pradilla y Neily.

Otro aspecto de suma importancia en el fortalecimiento de las redes de medicina nuclear en Costa Rica, es el estudio de viabilidad para la creación de una Radio-Farmacia Centralizada. Actualmente cada uno de los hospitales cuenta con radiofarmacias locales, las cuales organizan las compras y preparan las dosis requeridas.

Una Radio-Farmacia centralizada sería útil para aumentar la eficiencia en el uso de radiofármacos. Bajo este esquema, cada Servicio de Medicina Nuclear debería día a día, realizar las solicitudes de preparación de los radiofármacos; estas serían enviadas por un medio de comunicación, probablemente electrónico, para que sean despachadas bajo el esquema "justo a tiempo" en los tres hospitales mencionados en este documento.

6.2 Ámbito de Recursos Humanos

6.2.1. Necesidades de Formación de Recursos Humanos

Según siguiente tabla, actualmente la CCSS cuenta únicamente con cinco Médico Especialistas en Medicina Nuclear. En la siguiente tabla se lista el nombre de los funcionarios según la edad en años cumplidos y la antigüedad laboral:

Cuadro 4: Funcionarios que laboran en los Servicios de Medicina Nuclear
CCSS 2007

Funcionario	Hospital	Antigüedad	Edad	Posible año de Retiro
Manuel Hernández Vargas	Calderón Guardia	33,3	59,8	2009
Alfonso Gómez Ávila	México	36,3	61,5	2009
Carlos Fonseca Zamora	San Juan de Dios	32,0	57,5	2010
Jorge Armijo Cabalceta	San Juan de Dios	22,8	52,9	2017
Ulises González	San Juan de Dios	23,3	48,4	2022

Nota: La "negrita" es para resaltar los funcionarios que se jubilarán en los próximos tres años.

Fuente: Elaboración propia con datos de Dirección de RRHH-CCSS

Los funcionarios que aparecen en "negrita" corresponden a los que según su antigüedad en la CCSS y la edad en años cumplidos, tendrán en el corto plazo, la posibilidad de jubilarse. Destaca el caso de Carlos Fonseca Zamora, quien respecto a los otros dos médicos indicados, tiene posibilidad de retirarse según sus años de servicio como docente universitario.

En el caso del Hospital México, debe consolidarse la especialización de dos Médicos más, uno sustituir al Dr. Gómez al momento de la Jubilación, y el segundo para que se incorpore como segundo profesional en el trabajo de diagnóstico y tratamiento, según corresponda y de acuerdo a la tecnología instalada actualmente. Sin embargo, dado que el médico adicional requerido se incorporará a los procesos de trabajo, se hace necesario la incorporación de dos técnicos en Farmacia y Ciencias Médicas, respectivamente.

A nivel técnico, el Hospital San Juan de Dios tiene dos Técnicos en Imágenes Médicas que potencialmente se estarán jubilando en los siguientes cinco años. Sin embargo, actualmente el mercado laboral ofrece técnicos en esta área formados de universidades tanto públicas como privadas, razón por la que no es necesaria una intervención directiva de la CCSS para la sustitución de este personal.

En resumen, las necesidades de formación de Médicos Especialistas en Medicina Nuclear son:

Cuadro 5: Necesidades de Formación de Especialistas en Medicina Nuclear
Según Red de servicio

Red de Servicio	Necesidad			Total
	Jubilación	Plaza Vacante	Fortalecimiento de la Red	
San Juan de Dios	1	1	1	3
México	1	1	2	4
Calderón Guardia	1	1	2	4
Total	3	3	5	11

Fuente: Elaboración propia

6.2.2. Creación de Plazas

El siguiente cuadro muestra la cantidad de plazas de Médico Especialista en Medicina Nuclear, asignados respectivamente a cada Centro Médico:

Cuadro 6: Plazas asignadas y requerimientos de creación de plazas de Médico Especialista para los Servicios de Medicina Nuclear, según red de servicio.

Hospital	Plazas Asignadas	Plazas Ocupadas	Necesidades actuales de creación de Plazas	Necesidades si se amplía la capacidad instalada
México				
Médico Nuclear	1	1	1	1
Técnico	1	1	2	2
San Juan de Dios				
Médico Nuclear	4	3	0	1
Técnico	9	9	1	1
Calderón Guardia				
Médico Nuclear	2	1	1	1
Técnico	1	1	2	2
Total	18	16	6	8

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el cuadro, en los casos del Hospital México y Calderón Guardia, la presencia de un único Médico Especialista, compromete la continuidad de los servicios ya que como se ha indicado en este mismo documento, las ausencias justificadas del médico, provocan estancamientos del proceso de producción.

Con la capacidad instalada actual, las autoridades institucionales deben asegurar que cada servicio cuente con al menos dos profesionales, en el caso del Hospital México y Calderón Guardia. La situación es más crítica en el Hospital México, ya que debe crearse la plaza para un eventual segundo médico.

La relación ideal de técnicos para la prestación de servicios es de dos técnicos por cada Gammacámara. De esta forma, es posible observar que deben reforzarse las plazas de técnicos para los Hospitales Calderón Guardia y México, respectivamente.

6.2.4. Perfil de Formación del Especialista en Medicina Nuclear requerido por la CCSS

El Médico especialista en Medicina Nuclear es un profesional en medicina con grado académico de Licenciatura. Su especialidad es en el uso diagnóstico y terapéutico de materiales radioactivos. Su formación será a través de un programa académico universitario.

Esta formación parte de un conocimiento en profundidad de Medicina Interna con énfasis en aquellas especialidades que tienen relación directa con Medicina Nuclear: Endocrinología, Cardiología, Nefrología, Urología, Oncología, Reumatología, Ortopedia, Cuidados Intensivos, Neurociencias, Neumología y gastroenterología. La otra área de interés primordial, en la rama diagnóstica es Imágenes Médicas, de la cual Medicina Nuclear se considera parte: esto es: Radiología general, Ultrasonido, Resonancia Magnética Nuclear y Tomografía Axial Computadorizada.

Necesariamente deberá tener conocimientos sólidos en Física Médica, Radio-protección, Radio-farmacia, para lo cual deberá aprobar cursos universitarios diseñados específicamente para este fin.

El residente de Medicina Nuclear debe desarrollar aptitudes y actitudes que le permitan aprovechar al máximo los recursos terapéuticos y diagnósticos de la Especialidad:

1. Comunicación con médicos: Debe conocer a fondo las patologías que con más frecuencia hacen uso de la Medicina Nuclear, sus problemas diagnósticos, su manejo, su pronóstico de manera que la contribución de la Especialidad sea efectiva, eficaz y apropiada en tiempo y el médico tratante pueda tomar las decisiones apropiadas.
2. Debe conocer a fondo todos los procedimientos diagnósticos y terapéuticos de la especialidad, sus indicaciones, contraindicaciones, fortalezas y debilidades.
3. Debe ser capaz de realizar todos los procedimientos y ser capaz de interpretarlos.
4. Debe ser capaz de realizar los procedimientos médicos diagnósticos por imágenes, sus indicaciones, contraindicaciones, limitaciones y fortalezas y su relación con los procedimientos equivalentes de Medicina Nuclear.
5. Debe ser capaz de realizar los procedimientos médicos necesarios para efectuar un estudio. Tomar vías endovenosas, punción lumbar, intubar, sondaje vesical, aspiración articular, pruebas de esfuerzo cardiológicas, tener conocimiento profundo del manejo de paro cardiorrespiratorio.
6. Debe ser capaz de diseñar, realizar, analizar y sacar conclusiones de trabajos de investigación.
7. Debe tener conocimiento profundo de los procedimientos terapéuticos de Medicina Nuclear:
 - a. Manejo Integral de Hipertiroidismo.
 - b. Manejo Integral de Cáncer Tiroideo.
 - c. Administración de Radio-fármacos Terapéuticos en Cáncer, Reumatología y Hematología, respectivamente.
8. Debe ser capaz de preparar, administrar Radio-fármacos, manipular sustancias radiactivas con seguridad y efectuar los controles radio farmacéuticos apropiados.
9. Debe ser capaz de efectuar procedimientos de Radio-protección, manejar emergencias e incidentes con radioactivos.

6.2.4.1. Requisitos para acceder al Programa de Formación en Medicina Nuclear

Los requisitos para acceder a los programas de formación en medicina nuclear a nivel internacional, podrían variar según el Centro de Estudios en el cual un solicitante desee cursar la especialidad. Sin embargo, la Caja Costarricense de Seguro Social, a través del CENDEISSS, requiere que se posea las siguientes condiciones:

1. Podrán concursar profesionales en Medicina Interna o segundo año aprobado de la Especialidad de Medicina Interna.
2. Disposición para permanecer fuera del país al menos por un período de dos al cuatro años.
3. Tener la disposición para incorporarse a su regreso a laborar en los servicios de Medicina Nuclear de los Hospitales México, San Juan de Dios, o Dr. Calderón Guardia.
4. Al regresar al país, ser facilitador (a) en la formación y capacitación de los futuros profesionales de Medicina Nuclear en el país.
5. Ser admitido en la Universidad en que se realizará los estudios de Especialización.
6. Completar toda la documentación y requisitos establecidos por el CENDEISSS para el otorgamiento de los beneficios de estudio.

6.2.4.2 Opciones de formación en el ámbito nacional

Actualmente no existe un Postgrado en Medicina Nuclear en ninguna Universidad Pública o Privada en Costa Rica. En el año 2005, se elaboró una propuesta para solicitar ante el Sistema de Estudios de Postgrado la aprobación formal del Programa de Postgrado en la Especialidad de Medicina Nuclear.

No obstante, al estudiar la viabilidad del asunto, se concluyó que con el recurso humano disponible en el país para el desarrollo de las tutorías, era muy reducido para abrir el Programa. El trabajo de análisis concluyó que con la oferta de Médicos Especialistas disponible, no era posible desarrollar el programa de formación en Costa Rica.

6.2.4.3 Opciones de formación en el ámbito Internacional

El ámbito de las Escuelas de Formación de Médicos Especialistas en Medicina Nuclear, a nivel internacional, presenta una amplia oferta de posibilidades. Sin embargo, por su trayectoria, nivel de exigencia y la similitud del contenido de formación respecto al tipo de especialista requerido para los Hospitales Costarricenses, las siguientes deben manejarse como opciones de formación:

Cuadro 7: Centros de Formación para Especialistas en Medicina Nuclear
Escenario Mundial

País	Contacto	Detalle
Estados Unidos	Harvard Medical Inst. Jennifer Duane	(617) 355-4004 (617) 730-0620 (fax) jpnm@childrens.harvard.edu
	Emory University School of Medicine Joyce P. Doyle, MD (Internal Medicine) Naomi Alazraki, MD (Nuclear Medicine) Department of Medicine, 69 Jesse Hill Jr. Drive Atlanta, GA 30303	Phone(404) 616-3421 jdoyle@emory.edu
	Carolyn Feldkamp Division of Nuclear Medicine Mallinckrodt Institute of Radiology 510 S. Kingshighway Blvd. St. Louis, MO 63110	Feldkampc@mir.wustl.edu
	University of Michigan Kirk A. Frey, M.D. Program Director, or Lorraine M. Fig, M.D., MPH , Associate Director, Nuclear Medicine Division.	NLHilliard@uams.edu call 501-686-6398
	Rush University Med. Cent. Chicago Ill. Cedell Cook. Coordinator for Fellowship program Department of Diagnostic Radiology and Nuclear Medicine	312- 942-5779 Cedell_v_cook@rush.edu
	Amjad Ali, M.D. Director, Section of Nuclear Medicine and Nuclear Medicine Residency and Fellowship Training Programs Department of Diagnostic Radiology and Nuclear Medicine Rush University Medical Center. 1653 W.Congress Parkway Chicago, IL 60612	312-942-5741 E-mail: aali2@rush.edu
	Vaseem Chengazi, M.D., Ph.D. Department of Imaging Sciences, Box 648 University of Rochester Medical Center. 601 Elmwood Avenue Rochester, NY 14642-8648	
Columbia University USA NUCLEAR MEDICINE / NUCLEAR RADIOLOGY FELLOWSHIPS Ronald Van Heertum, M.D. Administrator – Bernadette E. Tierney-O’Gorman One-Year ACGME Nuclear Radiology Fellowship (One Position Each Year)	(212.305.7132) rvh5@columbia.edu	
Australia	The Australian and New Zealand Association of Physicians in Nuclear Medicine Inc. (ANZAPNM). The Secretariat ANZAPNM P.O. Box 73 Balmain NSW 2041	Tel 61 2 9818 4824 Fax 61 2 9818 4806 secretariat@anzapnm.org.au www.anzapnm.org.au

País	Contacto	Detalle
India	Department of Nuclear Medicine All India Institute of Medical Sciences, Ansari Nagar, New Delhi 110029 India	Tel (911)126589876 (912)6593210: fax (911)126588663
Chile	Universidad de Chile Facultad de Medicina Escuela de Medicina Nuclear (Plan 3 Años)	Centros Formadores: Hospital Clínico de la Universidad de Chile Jefe de Programa: Dra. Teresa Massardo V. Hospital San Juan de Dios Jefe de Programa: Dr. Gabriel Lobo S.
Canadá	Nuclear Medicine Residency Program Dr. Ho Jen Dept of Radiology and Diagnostic Imaging 2A3.24 Walter C Mackenzie Health Sciences Center Edmonton , Alberta T6G 2B7 CANADA	Tel: (780) 407 6810 Fax: (780) 407 6176
Inglaterra	Dr Andrew Kelion President BNCS Department of Nuclear Medicine Royal Brompton Hospital Sydney Street London SW3 6NP	Tel: (0)1895 82 37 37 Fax: (0)1895 82 28 70 A.Kelion@rbh.nthames.nhs.uk
	Brompton Hospital U:K. Peter F Sharp BSc, PhD, CPhys, FInstP, FIPEM, FRSE Professor Head of Department	p.sharp@biomed.abdn.ac.uk
Unión Europea de Medicina Nuclear.		
Inglaterra	Department of Nuclear Medicine Royal Free Hospital Pond Street NW3 2QG LONDON UNITED KINGDOM Escuela Acreditada desde 2006	
	Clinical PET Centre St. Thomas Hospital - Guy's & St Thomas' NHS Foundation Trust. Lambeth Palace Road SE1 7EH LONDON UNITED KINGDOM Escuela Acreditada desde 2006	nelia Beyer Head of the department Phone: +49 761 270 2193 Fax: +49 761 270 1931 cornelia.beyer@uniklinik-freiburg.de
Suiza	Service de Médecine nucléaire Centre Hospitalier Universitaire Baudios Rue du Bugnon 46 1011 LAUSANNE SWITZERLAND Escuela Acreditada desde 2003	

País	Contacto	Detalle
Italia	Department of Nuclear Medicine H.S. Raffaele Institute Via Olgettina, 60 20132 MILANO ITALY Escuela Acreditada desde 2004	
España	Servicio de Medicina Nuclear (CDIC) Hospital Clínico Villarreal 170 8036 BARCELONA ESPAÑA Escuela Acreditada desde 2003	
	Department of Nuclear Medicine Hospital Universitario "Reina Sofia" Avda. Menendez pidal s/n 14004 CORDOBA ESPAÑA Escuela Acreditada desde 2003	
	Nuclear Medicine Department Hospital General Universitario "Gregorio Marañon" Doctor Esquerdo, 46 28009 MADRID ESPAÑA Escuela Acreditada desde 2003	
	Servicio de Medicina Nuclear Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela Travesía Choupana s/n 15706 SANTIAGO DE COMPOSTELA. A CORUNA ESPAÑA Escuela Acreditada desde 2003	

Fuente: Elaboración propia.

6.2.3. Gestión Salarial

En el Hospital México, debe estudiarse la posibilidad de otorgar tiempo extraordinario al personal Técnico del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital México, a fin de disminuir la lista de pacientes pendientes para gammagrafía ósea.

En el caso del Hospital San Juan de Dios, si existe la autorización para el pago del tiempo extraordinario, el cual se utiliza para solventar la necesidad de atender el servicio durante doce y hasta catorce horas diarias. Sin embargo, debe estudiarse por parte de la Dirección de Recursos Humanos, la viabilidad de pagar el rubro "Disponibilidad", tal y como es implementada por la mayoría de los profesionales de las demás especialidades médicas.

6.3 Ámbito de Equipamiento

Según el escenario planteado en los apartados anteriores, la CCSS debe fortalecer estos servicios dotando de equipo a los Hospitales México, Calderón Guardia y San Juan de Dios, según el siguiente detalle.

- Equipar los Servicios del Hospital México, Calderón Guardia y San Juan de Dios, respectivamente con una gammacámara SPECT-CT de doble detector. En el los primeros dos casos, se trata de una ampliación del equipo en uso y en el tercer caso de la sustitución de equipo obsoleto.
- Es necesario equipar al Hospital Calderón Guardia con una Sonda de Cirugía Radioguiada, una Banda Sin Fin y una Sonda de Captación. Además se debe reponer una Gammacámara SPECT que recientemente fue dada de baja. El espacio está disponible para la instalación del nuevo equipo.
- Además, en el caso del Hospital México, es necesaria la adquisición de una Banda Sin Fin, y una Sonda de Cirugía Radioguiada..

Es importante destacar que en el cuadro 3 se realizó una estimación del número de Gammacámaras que cada Centro respectivamente debería tener, de acuerdo a una situación ideal. Sin embargo, en este apartado se realiza esta propuesta con el propósito de cerrar tal brecha entre la situación real y la situación ideal de los servicios de medicina nuclear.

6. 3.1 Justificación para la adquisición de la Gammacámara SPECT-CT

La solicitud de la compra de un equipo de Gammacámara SPECT-CT se enmarca en la disminución de la capacidad instalada del Hospital San Juan de Dios y de la capacidad limitada que ofrecen los Servicios de Medicina Nuclear del Hospital Calderón Guardia y México.

En el caso del San Juan de Dios, recientemente se dio de baja una gammacámara que funcionó desde el año 1983 de forma ininterrumpida. Además se suma a la circunstancia que dos de las que están en operación tienen más de 10 años de uso intensivo continuado, ya que laboran hasta 14 horas diarias. Estas cámaras están casi en su edad de obsolescencia tecnológica (*ver anexo 2*) y presentan altos costos de mantenimiento.

La petición de adquirir Gammacámaras SPECT-CT para los Hospitales México, San Juan de Dios y Calderón Guardia, respectivamente, (en el caso del San Juan de Dios debido a la sustitución de un aparato dado de "baja tecnológica") implicaría una acción con impacto cuantitativo, además que los servicios de medicina nuclear dedican un alto porcentaje de su quehacer diario al tratamiento y el diagnóstico de pacientes oncológicos, teniendo fines diagnósticos, tanto en el abordaje inicial, como en la evaluación de la respuesta terapéutica y la posterior vigilancia, además de acciones terapéuticas, que si bien representan un menor porcentaje de la labor diaria, tienen un impacto contundente en el manejo de problemas oncológicos específicos ofreciendo la perspectiva de un claro crecimiento institucional a corto plazo, gracias a los avances de la radioterapia metabólica y la radio-inmunoterapia.

Durante los últimos años se ha producido una utilización creciente de las técnicas de tomografía por emisión de positrones (PET), con gran impacto a nivel oncológico, en gran medida estimulada por el registro simultáneo con tomografía computadorizada (CT), adquiridos durante la misma visita del paciente.

Estos estudios de fusión de imágenes PET-CT, producen imágenes funcionales y morfológicas correlativas, añadiendo especificidad y sensibilidad que no logran aportar los estudios gammagráficos independientemente, lamentablemente la complejidad de disponer, por el momento, de emisores de positrones en nuestro medio, nos impide el acceso inmediato a las técnicas de PET-CT.

Los procedimientos con trazadores emisores de fotón único constituyen hoy, en cualquier caso, la mayoría de la práctica diaria de la medicina nuclear, tanto en patología de etiología no neoplásica como neoplásica y en muchos de estos casos conllevan la adquisición de secciones corporales adquiridas con técnica topográfica (SPECT) como parte muy importante del estudio.

Hoy, la combinación de estudio SPECT con CT, adquiridos durante una misma sesión, ha estimulado una notable y creciente experiencia clínica, que está demostrando su importante impacto clínico, específicamente en oncología, así como en otras especialidades.

Son muchas y notables las aplicaciones oncológicas de las técnicas SPECT-CT; con el fin de ilustrar lo anterior, se proporcionarán algunos elementos para ayudar en el análisis de la solicitud de compra de equipo especializado que se realiza en relación con este documento. Como mención se indica que:

- La introducción de las modalidades de imagen morfológica y funcional a través de las técnicas SPECT-CT ha significado un importante avance en el diagnóstico, estadiaje y seguimiento de pacientes con tumores neuroendocrinos. Mientras que las técnicas morfológicas como el CT proporcionan información pertinente a la detección y localización de las anomalías morfológicas, las técnicas de Medicina Nuclear por medio de adquisiciones SPECT reflejan el estado fisiopatológico de estos padecimientos.
- La falta de una delineación estructural y el relativo bajo contraste logrado entre la lesión y los tejidos sanos, dificulta con frecuencia, la precisa localización anatómica de los hallazgos funcionales anormales y su diferenciación de focos de acumulación del radiofármaco como consecuencia de biodistribución fisiológica normal o en relación a procesos no relacionados al padecimiento en estudio. La adquisición y registro secuencial del SPECT y el CT (imagen SPECT-CT), gracias a equipos híbridos que disponen en una misma gárganta de dispositivos para la adquisición SPECT y para la adquisición CT (cámaras SPECT-CT), permiten posteriormente realizar la fusión de imágenes, gracias a la superposición de las matrices electrónicas y proveer así una imagen compuesta, que permite detectar con mayor precisión y por tanto, con mayor especificidad, las lesiones neoplásicas.
- En presencia de tumores neuroendocrinos, las técnicas de Medicina Nuclear permiten la localización del tumor y sus metástasis a través de la utilización de análogos de somatostatina como ^{111}In -pentetrotido o MIBG-radioiodada que se fundamentan en la expresión de receptores específicos a nivel tumoral.
- Las cámaras híbridas (SPECT-CT), revuelven la pobre delineación estructural del SPECT, que afecta la especificidad del método, de este modo esta metodología impacta positivamente el manejo de tumores gastropancreáticos, tumores de la cresta neural, carcinoma medular de la tiroides y del carcinoma bien diferenciado de la tiroides.
- En pacientes con cáncer de tiroides bien diferenciado el SPECT-CT, aumenta la especificidad y la sensibilidad diagnóstica, además de forma importante, permite evaluar satisfactoriamente acumulaciones fisiológicas del radiofármaco, como podría ser actividad tímica, evitando la administración de dosis terapéuticas de ^{131}I que no se requieren.
- En linfoma y cáncer de pulmón, con la utilización de diferentes radiofármacos, el SPECT-CT es de enorme valor, proporcionando información referente a la localización precisa de las lesiones tumorales, con una exacta detección de los órganos comprometidos y una clara definición de su estatus funcional, permitiendo excluir posibles enfermedades tumorales en sitios de captación fisiológica de radiofármaco. Además, en Cáncer pulmonar y linfomas el SPECT-CT juega un papel importante en el diagnóstico del

tumor primario, en el seguimiento, en el monitoreo de la respuesta terapéutica, en la detección de recurrencias y lo que es no menos importante, en estimaciones dosimétricas en programas de radioinmunoterapia.

En el Servicio de Medicina Nuclear de los tres Hospitales en mención, desde hace tiempo se cuenta con un programa para el diagnóstico y seguimiento del paciente con linfoma mediante el uso de Galio-67; sin embargo, debe destacarse que el mismo obtendría grandes beneficios si se incorpora la tecnología SPECT-CT.

- En patología ósea primaria o metastásicas la utilización del SPECT-CT, al combinar las ventajas de ambas técnicas, es decir, las imágenes de alta resolución anatómica del CT, con la alta sensibilidad para demostrar alteraciones del metabolismo óseo del SPECT, ha probado ser de gran utilidad clínica, incrementando la sensibilidad y la especificidad de la centellografía ósea en el paciente oncológico, de manera que el SPECT-CT debe utilizarse siempre que se esté ante hallazgos inespecíficos de la centellografía ósea, situación frecuente en el contexto del paciente oncológico, problema que se afronta diariamente y en el que el uso de la técnica SPECT-CT beneficia grandemente.
- En el paciente con cáncer de próstata, el valor sinérgico del SPECT junto al CT a través de la fusión de imágenes, es de gran interés en las imágenes de radioinmunocentellografía mediante el uso de capromab pentetide como radiofármaco (Prosta Scint), esta metodología permite optimizar la localización del cáncer de próstata y sus metástasis, cuyos beneficios se extienden hoy día a la guía de los implantes de braquiterapia.

En el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de DIOS, desde hace 5 años se desarrolla un programa de dosimetría interna, con el objetivo de preparar el terreno para el inminente crecimiento de los programas de radioinmunoterapia. De acuerdo a esto, se ha desarrollado un programa cooperativo con el Organismo Internacional de Energía Atómica, que ha contado con la participación de expertos internacionales de la talla de Michael Stabin de Nashville (Tennessee, USA), Zimmerman (Harvard, USA) Marta Cremonesi (Milán, Italia), Claudio Traiano (Pisa, Italia), Rafael Giubbini (Brescia, Italia) y James Sisson (Michigan, USA). Actualmente se ha aplicado el programa a la optimización de la terapia con I131 en hipertiroidismo y cáncer tiroideo bien diferenciado, a fin de individualizar y optimizar la dosificación del I131, por ser un modelo con el que se enfrentan los médicos de forma regular. Como resultado se ha logrado un programa de dosimetría simplificada y un programa de dosimetría formal, que se aplica dependiendo de la complejidad del caso.

Respecto al programa de dosimetría formal, del Hospital en mención, se debe dar un paso importante relacionado con el desarrollo de un programa de dosimetría lesional, programa que se verá muy beneficiado con la compra institucional de la cámara híbrida SPECT-CT. Este programa permitirá una mejor optimización de la dosis a administrar al paciente con cáncer tiroideo, respetando los parámetros de actividad máxima permisible, logrados a través de tal programa de dosimetría formal.

Además, en 1999 este Servicio de Medicina Nuclear, inició un programa de cooperación técnica con el Organismo Internacional de Energía Atómica, para el desarrollo de un programa de cirugía radioguiada, programa que duró cuatro años y que estuvo bajo la dirección del Dr. Giovanni Paganelli y sus colaboradores del Instituto Europeo de Oncología de Milán. Gracias a este programa, se capacitó en ese Centro Educativo a un médico patólogo y un médico nuclear, en las técnicas de cirugía radioguiada, con énfasis en la identificación y resección de los ganglios centinela en tumores sólidos, principalmente cáncer de mama y melanoma maligno, así como en la ubicación de lesiones ocultas en cáncer de mama y otros tumores sólidos.

- Si bien la centellografía planar es generalmente adecuada y suficiente para la localización de los ganglios centinela en las cuencas inguinal y axilar baja, la localización precisa de estos ganglios en regiones de la cabeza y el cuello, el tórax y la pelvis, ofrece una mayor dificultad que puede prolongar el tiempo operatorio.
- Las técnicas SPECT-CT aportan una herramienta poderosa para la localización precisa de tales ganglios. Al incorporar esta tecnología, el programa de cirugía radioguiada en el paciente oncológico

podrá experimentar un mayor avance, facilitando su expansión a otras patologías como los tumores neuroendocrinos, donde estas técnicas facilitan la realización de complejas cirugías.

En el caso del Hospital San Juan de Dios, el programa de cirugía radioguiada ha obtenido resultados satisfactorios en cirugía mínimamente invasiva en casos de adenoma paratiroideo, por tanto, la técnica SPECT-CT también impactaría positivamente en esta área, al facilitar la ubicación anatómica con mayor precisión. Al respecto, se ha logrado poner a punto un nuevo desarrollo, como extrapolación modificada de la técnica de localización radioguiada de lesiones ocultas en cáncer de mama del Instituto Europeo de Oncología de Milán, para la localización transoperatoria de las recurrencias de cáncer tiroideo, sobre todo cuando estas han perdido la capacidad de captar el radioyodo, metodología que representó en su momento, un aporte original de este programa.

Es indudable que la aplicación del corregistro SPECT-CT facilitará la ubicación de lesiones y disminuirá significativamente los tiempos operatorios.

Desde 1997, el Hospital San Juan de Dios, inició un programa de cooperación técnica con el Organismo Internacional de Energía Atómica en el ámbito de la centellografía SPECT en patología cardiovascular y cerebral, que se extendió por espacio de dos años bajo la dirección del profesor Hussein Andel Dayan, Jefe del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Saint Vincent de Nueva York. Además se coordina al interior del nosocomio con el Servicio de Neurocirugía en la evaluación del paciente con tumores cerebrales, tanto en el diagnóstico diferencial de lesiones demostradas mediante TAC o RMN, en los casos donde existe duda diagnóstica, mediante el uso de centellografía cerebral SPECT con marcadores tumorales, así como el paciente ya tratado de neoplasia cerebral, donde se requiere hacer diagnóstico diferencial entre radionecrosis o recidiva tumoral. Después de cirugía y/o radioterapia, los exámenes de medicina nuclear se convierten con creciente frecuencia en herramientas esenciales para evaluar la persistencia de tumor, a fin de diferenciar la recurrencia tumoral de radionecrosis o gliosis y para monitorear la enfermedad.

En ausencia de PET, las técnicas SPECT han demostrado, en la mayoría de los casos de tumor cerebral, ser adecuadas y capaces de proveer resultados que paralelan los obtenidos mediante PET.

Con la adquisición de parte de la CCSS de un sistema SPECT-CT, para los servicios de Medicina Nuclear, respectivamente en los Hospitales México, Calderón Guardia y San Juan de Dios, cuyo propósito sea brindar a los pacientes imágenes fusionadas, morfológicas y funcionales, estas serían invaluableles en el manejo del enfermo, al proveer la precisa localización de la lesión neoplásica, primaria, residual o recurrente y su caracterización metabólica, información de gran valor para la optimización del diagnóstico, el monitoreo de la terapia y la planificación del tratamiento con radioterapia, que ha demostrado tener un impacto positivo en el manejo del paciente y por tanto de los resultados obtenidos.

En nuestro diario quehacer, es frecuente recibir pacientes en los que se ha detectado mediante ultrasonido, en alta proporción, lesiones espacio ocupante intrahepáticas, que deben ser caracterizadas mediante el uso de radiofármacos múltiples con centellografía SPECT, sin embargo, los datos obtenidos mediante SPECT frecuentemente necesitan referentes anatómicos para poder definir con precisión la ubicación de una zona con acumulación anormal del radiotrazante y su relación con estructuras que normalmente acumulan ese radiofármaco, la fusión de estos datos con la imagen morfológica provista por el CT, provee tales datos gracias a instrumentos de modalidad dual integrada como las cámaras SPECT-CT, impactando directamente en el manejo de estos pacientes.

Se podrían continuar detallando la aplicación de la tecnología SPECT-CT y su impacto en el ámbito oncológico, sin embargo, las anteriores son consideraciones del impacto casi inmediato que tendría esta tecnología en la atención de los pacientes en Costa Rica.

Actualmente los tres Hospitales cuentan con la posibilidad de espacio físico para la instalación de una Gammacámara SPECT-CT. En algunos casos cuentan con planos preliminares que confirman la viabilidad de la instalación de esta tecnología.

En resumen, es importante señalar que, inevitablemente en el futuro próximo, el país debe avocarse a desarrollar un programa nacional de tomografía por emisión de positrones, la que se constituye como herramienta esencial en oncología, conllevando implícitamente la necesidad de el recurso humano que labora en los servicios de medicina nuclear de los tres hospitales nacionales, se familiarice con las imágenes CT, en estrecha relación con el grupo de radiología y que los tres hospitales desarrollen experiencia en fusión de imágenes y en la interpretación conjunta de imágenes mofofuncionales. Por lo que al adoptar la tecnología SPECT-CT, además de su gran impacto en la práctica clínica, se convierte en una formidable plataforma preparatoria, para el paso siguiente relacionado con la implementación de las técnicas PET-CT.

Es tal aspecto se debe señalar que el European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Image (Vol.34) de marzo de 2007, hace mención al desarrollo de una nueva metodología desarrollada en el Hospital Oncológico MD. Anderson de Texas, que permite sintetizar el radiofármaco ^{99m}Tc -EC-deoxyglucosa y que se perfila como un potencial sustituto de la ^{18}F -Fluo-deoxyglucosa. Si esta perspectiva se consolida se abre la gran posibilidad de utilizar la glucosa marcada con ^{99m}Tc en oncología nuclear, utilizando cámaras SPECT-CT y poder prescindir eventualmente del equipo PET-CT, que en países como Costa Rica, para acceder a la ^{18}F -FDG, se debe instalar su propio ciclotrón de Hospital. Esta perspectiva es una razón más y de gran peso, que refuerza la conveniencia de adquirir cámaras SPECT-CT.

6.4 Establecimiento de Convenios de Cooperación Internacional

Debido a la importancia que tienen los procesos de formación para los futuros especialistas en Medicina Nuclear, en el ámbito internacional, es necesario que la CCSS, identifique a nivel internacional, centros de formación universitaria, con los cuales estructuren y firme convenios de cooperación.

Dada la necesidad de formar médicos especialistas en medicina nuclear se recomienda que esta opción sea considerada dentro de las prioridades para la intervención del problema indicado a través del presente documento. Lo anterior, ayudará a garantizar la eficacia en la selección de candidatos así como en la logística requerida para desarrollar el correspondiente proceso de formación.

7. Bibliografía

1. _____, **Qué es la Medicina Nuclear**. Sociedad Española de Medicina Nuclear. En web: http://www.semn.es/publico/mn_areas.html. Consulta 15/03/2007.
2. _____, **Medicina Nuclear**. RadiologyInfo. Visible en web: <http://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=gennuclear&bhcp=1>. Consulta 15/03/2007
3. Hospital México. **Oficio SMNHM-0075-2006**. Suscribe: Dr. Guillermo A. Gómez A. Jefatura Servicio de Medicina Nuclear. San Jose, 30 de Octubre de 2006.
4. Gómez, Guillermo. **Breve Reseña Histórica del Servicio Medicina Nuclear Hospital México**. Documento sin fecha.
5. Caja Costarricense de Seguro Social. Gerencia División Médica. Dirección Desarrollo Organizacional. **Cuestionario Diagnóstico: Estudio Integral de la Organización**. Documento sin fecha.
6. Gómez Avila, Guillermo. **Borrador de Análisis Situacional SMN-HM sus necesidades, proyecciones y Plan de Desarrollo para el Área de Atracción**. Documento sin fecha.
7. Caja Costarricense de Seguro Social. Junta Directiva. **Acuerdo de Junta Directiva**. Oficio 14645, 02 de mayo de 2005.
8. Hospital México. Servicio de Medicina Nuclear. **Equipamiento y dotación de personal a Servicios de Medicina Nuclear Hospital Calderón Guardia y México**. Oficio SMNHM-0056-05. 20 de abril de 2005.
9. Hospital México. **Oficio SMNHM-0021-2006**. Solicitud de Donación de Equipo. Suscribe: Dr. Guillermo A. Gómez A. Jefatura Servicio de Medicina Nuclear. San Jose, 30 de marzo de 2006.
10. Hospital México. OFICIO EMI-122-2007. **Situación de los Equipos de Medicina Nuclear**. 15 de mayo de 2007.
11. Instituto Costarricense Contra Cáncer. Oficio DE-074-2006. **Solicitud de Donación de Equipo**. Suscribe: Dr. Esteban Avendaño Fernández. Director Ejecutivo a.i. San Jose, 04 de abril de 2006.
12. Hospital México. Nota sin Oficio. **Envío copia de oficio solicitud de Donación de Equipo**. Suscribe: Dr. Guillermo A. Gómez A. Jefatura Servicio de Medicina Nuclear. San Jose, 26 de julio de 2006.
13. Ministerio de Salud. Oficio VMS-766-2006. Traslado de Nota Solicitud de Donación de Equipo. Suscribe: Dra. Lidieth Carballo Quesada. Viceministra de Salud. San Jose, 03 de agosto de 2006.
14. UCR-CENDEISSS-CCSS. **Programa de Posgrado en la Especialidad de Medicina Nuclear**. 2005
15. CCSS-Departamento de estadísticas de servicios de salud. Dirección Actuarial y de Planificación Económica. Cuadro e-31. Seguro de salud. Promedio de camas por servicio, según región programática y centro médico. Año 2005
16. Vargas, Rafael y Zamora, Carlos. **La Especialización de los Servicios de Salud en Costa Rica**. Editorial EDNASSS-CCSS. 2003.

8. Anexos

1. Distribución de Servicios de Medicina Nuclear Hospital San Juan de Dios
2. Planeamiento Preliminar para el Reemplazo de Equipamiento. Hospital San Juan de Dios.
3. Estimación de Necesidades de Gamma cámaras.
4. Situación de los Equipos de Medicina Nuclear. Hospital San Juan México
5. Distribución geográfica de pacientes atendidos en Hospital San Juan de Dios
6. Distribución geográfica de pacientes atendidos en el Hospital México
7. Estudios de preinversión para la adquisición de equipo médico e industrial
8. Directrices institucionales en contratación administrativa para adquisición de equipo médico de alta complejidad.

Anexo 1: Distribución de Servicios de Medicina Nuclear Hospital San Juan de Dios

Estudios Realizados	San Juan de Dios			Estudios Realizados	San Juan de Dios		
	2004	2005	2006		2004	2005	2006
Oseos	3094	3193	3198	Tiroides	4259	4661	3756
Oseo 3 Fases MDP	4	26	38	Tiroides TC.	2683	2949	2209
Oseo MDP Planar	2337	2312	2324	Tiroides I131	391	292	254
Oseo MDP Spect Col Cervic	295	239	323	Rastreo C.E. I131	240	222	179
Oseo MDP Spect Col Dorsal	40	113	149	Captaciones 24 hrs. I131	610	756	606
Oseo MDP Spect Col Lumb	136	149	62	Retenciones Corporales Tot. I131	19	103	233
Otros Spect Oseos MDP	45	63	11	Dosimetría	13	0	3
Oseo MDP PinHole	26	33	40	Tx I131 Ca Toroides	51	56	75
Oseo Galio 67	211	258	251	Tx I 131 Hipertiroidismo	138	163	107
				Paratiroides Tc.	53	65	48
Cerebrales	172	189	163	Paratiroides Mibi	61	55	42
Perf. Cerebral DTPA	16	8	17	Hepáticos	1190	1008	814
Perf. Cerebral ECD	99	112	106	Hepato-esplénico SC. Planar	870	711	524
Perf. Cerebral Mibi 30 min	23	25	10	Hepato-esplénico SC. Spect	150	137	154
Perf. Cerebral 3 hrs.	19	23	8	Hepático GRM. Planar	73	64	54
Cisternografía	15	21	22	Hepático GRM. Spect	67	60	51
Renales	1806	2195	1723	Esplénico GRDesn	4	3	0
Renal DMSA	339	413	410	Hepato-biliar MFR	19	33	28
Renal DMSA Pin Hole	78	149	100	Hepático Galio 67	7	0	3
Renal MAG-3 Basal	701	895	608	Digestivos	117	99	86
Renal MAG-3 + Lasix 1	519	585	510	Sialocentellografía TC.	7	1	7
Renal MAG-3 + Lasix 2	24	13	0	Sialocentellografía Galio 67	1	0	0
Renal MAG-3 + Captopril	108	90	28	Vaciam. Gástrico Sc.	34	49	36
Renal DTPA	9	3	13	Tránsito Esofágico Sc.	14	1	0
Renal Galio	0	0	2	Abdominal Tc. (Meckel)	16	42	39
Cistografía Directa DTPA	27	47	49	Abdominal GRM	10	6	4
Escroto Sc.	1	0	3	Shiling	35	0	0
CardioVascular	554	782	1107	Otros Estudios	591	2073	2549
MUGA	53	36	43	Galio 67 C. Entero 3d.	23	79	58
Primer Paso	1	0	0	Galio 67 Spect Trx 3d	33	79	52
Pirofosfato PYP	1	0	0	Galio 67 Spect Abd. 3d	33	74	52
Perf.Mioc.Mibi Reposo	87	132	165	Galio 67 C.E. Planar 7d	33	74	52
Perf.Mioc.Mibi Ejercicio	87	130	165	Galio 67 Spect Trx 7d	33	90	52
Perf.Mioc.Mibi + Adenos	2	49	165	Galio 67 Spect Abd 7d	31	88	52
Perf.Mioc.Mibi + Prono	87	109	165	Cuerpo Entero Mibi	38	14	27
Spect Gatilado Reposo	87	126	166	Cirugía Radioquada	46	59	34
Spect Gatilado Ejercicio	87	123	165	Test de Aliento	319	244	254
Peref Mioc. Talio Ejercicio	0	0	18	Densitometría	2	1272	1916
Perf.Mioc. Talio Redist.	0	0	0	Control de Calidad	1207	1562	1429
Perf Mioc. Thl Reinjec 4 hrs.	0	0	0	CC. Genesys	216	228	220
Perf Mioc. Talio 24 hrs.	0	0	0	CC Vertex	230	287	233
Flebografía MsIs	60	63	46	CC ThyruS	238	214	248
Flebografía MsSup	2	14	9	Calibrador de Dosis	40	254	233
Pulmonares	186	234	317	CC Siemens	160	275	255
Perfusión Pulm MAA	95	121	159	CC Sonda Captación	246	235	192
Ventilación Pulm DTPA	91	113	158	CC Sonda Radiog.	77	69	48
TOTAL					13176	15996	15142

Fuente: Departamento de Estadísticas. Hospital San Juan de Dios

Distribución de Servicios de Medicina Nuclear Hospital México
2002-2006

Indicador	Criterio	Años				
		2002	2003	2004	2005	2006
Diagnóstico	Captaciones	870	179	279	147	523
	I-131			312	657	
	Hepáticos			90	98	82
	Óseos			408	983	614
	Paratiroideo			452	14	13
	Glóbulos rojos marcados					10
	Pulmón			98	154	85
	Vías Biliares				1	
	Galio					2
	Renales			209	244	183
	Tecneccio			2080	1425	1658
	Testicular			1		
	Cisternografía			4	20	15
	Divertículo Meckel			2		
	Glándulas Salivales			10	32	34
	Cerebro			10	1	4
	Estudios con Gammacámara	2		133	0	
	Gammagrama de Tiroides	1249	515	2526	261	523
	Rastreos	82	18	130	231	178
Tratamiento	Hipertiroidismo	161	87	314	129	
	Bocio Difuso		0	0	48	50
	Tiroides		0	28	34	29
	Bocio Nodular		0		2	51
	CA Papilar	55	37	59	107	45
TOTAL		2419	836	7145	4588	4099
Crecimiento Anual			-65,4%	754,7%	-35,8%	-10,7%

Fuente: Elaboración propia con datos del Departamento de Estadísticas de Salud CCSS

Distribución de Servicios de Medicina Nuclear Hospital Calderón Guardia
2002-2006

Indicador	Criterio	Años						
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Gammagrafías	Hepáticos	164	194	207	0	142	138	19
	Óseos	957	1068	1161	0	1077	1082	1234
	Paratiroideo	0	0	28	0	35	57	34
	Perfusión Pulmonar	81	64	77	0	98	91	111
	Galio	43	60	70	0	58	63	37
	Perfusión Miocárdica	52	136	93	0	146	138	180
	Riñon	117	190	174	0	223	211	210
	Cisternografía	36	39	26	0	35	12	14
	Glándulas Salivales	32	39	43	0	39	41	48
	Rastreos	48	81	95	0	166	192	112
Tratamiento	Tiroides	2075	2149	2421	0	2244	2491	2405
	I-131	83	136	144	0	230	301	268
TOTAL		3688	4156	4539	0	4493	4817	4672
Crecimiento Anual			12,7%	9,2%	-100,0%	-1,0%	7,2%	-3,0%

Fuente: Servicio de Medicina Nuclear. Hospital Calderón Guardia.

No hay reporte estadístico correspondiente al año 2003, ya que durante este año se cerró el Servicio de Medicina Nuclear, desde Febrero a Setiembre, por motivo de remodelación de la Planta Física, así como la instalación de una nueva Gamacámara.

**Anexo 2: Planeamiento Preliminar para el Reemplazo de Equipamiento.
Hospital San Juan de Dios**

Equipo evaluado	Marca	Modelo	Placa	Compra	Expectativa de Vida	Evaluación (Equipo a Sustituir en)			Consideraciones
						4 Años	2 Años	Inmediato	
Gammacámara	ADAC	Génesis	437622	29/01/1998	8		X		Según los costos estimados de reparación, así como los costos de mantenimiento a lo largo de los últimos tres años, se concluye que el equipo en mención debe ser sustituido de manera inmediata, debido a que está a punto de cumplir su vida útil. De igual forma dichos costos de mantenimiento y reparación se acerca a un 15% del valor inicial del equipo, tomando en cuenta que su tecnología es obsoleta y hay poca disponibilidad para conseguir sus repuestos, siendo así que la fabricación de los mismos tendría un costo elevado.
Gammacámara	ADAC	Vertex	437621	29/01/1998	8			X	Se concluye que el equipo se encuentra en buen estado, su tecnología sigue siendo adecuada, acercándose no obstante al fin de su vida útil. Así mismo no se omite manifestar que se han invertido cantidades significativas de dinero en cambio de repuestos, así como en su mantenimiento preventivo y correctivo, considerando importante evaluar su reemplazo dentro de los próximos dos años, al concluir su vida útil.
Gammacámara	ADAC	Thyrus	505788	03/09/1999	8			X	Se concluye que el equipo en la actualidad se encuentra en buen estado, sin embargo ha cumplido la expectativa de vida útil, el equipo está fuera de línea de producción, lo que podría comprometer la adquisición o disponibilidad de los repuestos según datos del fabricante, no obstante por el momento se adecua a los requerimientos del servicio, siendo conveniente planificar su sustitución por lo antes señalado y considerando también que los costos de reparación y mantenimiento del equipo han superado el 15% del valor inicial del mismo.
Gammacámara	General Electric	--	221388	5/07/1983	8			X	Es importante concluir que la condición de este equipo es deteriorada, tomando en cuenta que el mismo es obsoleto y no hay disponibilidad para conseguir las partes debido a que se encuentra descontinuado por fábrica, a su vez es importante tomar en cuenta que dicha unidad fue dada de baja desde el año 2003, mediante Acta Inservible N°027-2003 pues para este año ya contaba con 20 años de vida útil.

Equipo evaluado	Marca	Modelo	Placa	Compra	Expectativa de Vida	Evaluación (Equipo a Sustituir en)			Consideraciones
						4 Años	2 Años	Inmediato	
Banda sin Fin	Schiller	AT-60	671637	20/06/1995	12			X	La condición de este equipo es de deteriorado y obsoleto y no hay disponibilidad para conseguir las partes ya que se encuentra descontinuado por la fábrica.
Sonda de Captación	Capintec	Captus200	456408	08/12/1997	12			X	Este equipo se encuentra en buen estado, no obstante su tecnología ha sido superada, por lo tanto el fabricante señala que algunos repuestos son difíciles de encontrar, así mismo se debe considerar que el mismo es un equipo esencial para estimaciones dosimétricas en tratamientos con fuentes radioactivas abiertas, si por alguna razón el equipo queda fuera de servicio paralizaría los tratamientos ya mencionados. A la luz de lo anterior, es conveniente adquirir una nueva unidad de respaldo con tecnología actualizada.
Calibrador de Dosis	Capintec	CRC 15R	345989	24/8/1995	12		X		Se concluye que el equipo se encuentra en buen estado, su tecnología es adecuada, sin embargo los costos por mantenimiento preventivo y correctivo concretan sumas significativas, considerando a su vez que el mismo está cumpliendo la expectativa de vida útil promediada a 12 años, por tanto podría valorarse su reemplazo para dentro de los próximos dos años.
Calibrador de Dosis	Capintec	CRC 15 Beta	454656	15/10/1997	12		X		Se concluye que el equipo se encuentra en buen estado, su tecnología es adecuada, sin embargo, los costos por mantenimiento preventivo y correctivo concreta sumas significativas, considerando a su vez que el mismo está cumpliendo la expectativa de vida útil promediada en 12 años, por tanto podría valorarse su reemplazo para dentro de los dos años siguientes.

Fuente: Departamento de Equipo Médico. Hospital San Juan de Dios.

Anexo 3: Estimación de Necesidades de Gamma cámaras.

Número de Camas según Red de Servicio, capacidad instalada de Gammacámaras y Necesidades de equipo según indicadores. *Estimaciones según datos del año 2006*

Redes de Servicio	Número Camas	GammaCámaras instaladas	Relación Gammacámaras vs Población	Número ideal GamaCámaras (1X250 camas)	Población Adscrita	Número ideal de Gamacámaras (1X200000 habitantes)
Red Calderón Guardia	1205	1	1436997	4,82	1 436 997	7,2
Guápiles	125					
Tony Facio	196					
William Allem	112					
Max Peralta	250					
Calderón Guardia	522					
Red México	1867	2	1150000	1963268	1 963 268	9,8
Max Terán Valls	53					
Monseñor Sanabria	234					
La Anexión	105					
Upala	27					
Enrique Baltonado B.	143					
Los Chiles	27					
San Carlos	158					
Carlos Luis Valverde	100					
Hospital Alajuela	231					
San Francisco Asís	90					
San Vicente Paúl	168					
México	531					
Red San Juan de Dios	1602					
Neily	84					
San Vito	33					
Golfito	75					
Tomás Casas	46					
Escalante Pradilla	210					
San Juan de Dios	700					
Blanco Cervantes	140					
Hospital de Niños	314					

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 4: Situación de los Equipos de Medicina Nuclear
Hospital México**

(Detalle de nota EMI-122-2007, del 15 de Mayo de 2007)

Nombre del Equipo	Placa	Año de Ingreso	Situación del Equipo	Permanencia del Contrato
Gammacámara ECAM	613394	01-07-03	Funciona adecuadamente	Contrato N° 430, en la primera prórroga. Vence el 01-01-11
Gammacámara Thyrus	508563	01-08-00	Funcionando, pero con problemas de stock de repuestos en el 2008	Contrato N°217, entá en la tercera prórroga vence el 01-09-08
Contador de Captación	058927	01-06-01	Funciona adecuadamente	Contrato N° 228, está en la tercera prórroga. Vence el 03-6-08.

Nota. Como hace referencia el cuadro, la empresa ELVATRON S.A. indica por nota que la fábrica Thyrus ya no existe y que empezará a sufrir problemas de abastecimiento de repuestos en el 2008. Por su parte SIEMENS Y MULTISERVICIOS están en disponibilidad de seguir brindando respaldo técnico a los equipo bajo contrato.

**Anexo 5: Distribución geográfica de Pacientes atendidos
Hospital San Juan de Dios
2004-2006**

Clínicas	2004	2005	2006	Hospitales	2004	2005	2006
N.D.	9	28	10	Alajuela	45	20	69
Acosta	218	187	129	Blanco Cervantes	303	440	319
Aserrí	110	178	164	Calderón Guardia	19	46	104
Alajuelita	2	0	12	Carit	0	0	6
Buenos Aires	2	3	3	Ciudad Neily	41	27	41
Carlos Durán	1	1	0	Escalante Pradilla	457	422	421
Ciudad Colón	0	0	1	Golfito	18	31	18
Coronado	0	10	0	Grecia	2	2	3
La Cuesta	0	1	0	Guápiles	6	0	0
Frailles	3	0	0	Heredia	34	20	15
Grecia	0	1	0	Max Peralta	65	51	44
Jimenez Núñez	1	0	0	Max Terán	4	2	2
Belen-Flores	424	509	43	México	225	45	43
Marcial Fallas	48	29	3	Niños	1584	1927	1736
Marcial Rodríguez	175	143	132	Psiquiátrico	7	1	8
Moreno Cañas	0	0	0	Nicoya	0	1	0
Monterrey	0	0	0	Libería	16	14	4
Naranjo	5	11	0	Puntarenas	21	24	8
Patarrá	325	347	236	San Carlos	21	1	5
Pavas	2	0	0	San Ramón	6	6	6
Platanares	10	20	29	San Vito	11	59	80
Puriscal	53	37	51	Tomás Casas	19	35	16
Santa Ana	0	0	0	Tony Facio	4	6	2
San Gabriel	0	1	0	Turrialba	0	1	2
San Juan	1	0	1	Total Hospitales	2908	3181	2952
San Ramón	3	10	26				
San Vito	150	183	329				
Solón Nuñez	11	0	0				
Tibas	0	0	0				
Tilarán	7	2	0				
Turrubares	0	0	0				
Total Clínicas	1560	1701	1169	Total Clínicas y Hospitales	4468	4882	4121

Hospital México, Servicio de Medicina Nuclear
Informe de Pacientes atendidos por provincia y cantón atendidos 2005-2006
Valores absolutos y porcentuales

Provincia/Cantón	Valores absolutos		Valores relativos 2005		Valores relativos 2006	
	Total 2005	Total 2006	% Respecto a Provincia	% respecto a total	% Respecto a Provincia	% respecto a total
Total Costa Rica	703	797	100%	100%	100%	100%
San José	160	139	100,00%	22,76%	100,00%	17,44%
San José Central	79	64	49,38%	11,24%	46,04%	8,03%
Escazú	4	1	2,50%	0,57%	0,72%	0,13%
Desamparados	18	7	11,25%	2,56%	5,04%	0,88%
Aserrí	0	2	0,00%	0,00%	1,44%	0,25%
Goicoechea	3	2	1,88%	0,43%	1,44%	0,25%
Santa Ana	2	2	1,25%	0,28%	1,44%	0,25%
Alajuelita	2	1	1,25%	0,28%	0,72%	0,13%
Coronado	5	3	3,13%	0,71%	2,16%	0,38%
Acosta	2	3	1,25%	0,28%	2,16%	0,38%
Tibás	37	38	23,13%	5,26%	27,34%	4,77%
Moravia	2	2	1,25%	0,28%	1,44%	0,25%
Montes de Oca	3	5	1,88%	0,43%	3,60%	0,63%
Curridabat	1	1	0,63%	0,14%	0,72%	0,13%
Pérez Zeledón	2	8	1,25%	0,28%	5,76%	1,00%
Alajuela	253	267	100,00%	35,99%	100,00%	33,50%
Alajuela Central	63	98	24,90%	8,96%	36,70%	12,30%
San Ramón	31	33	12,25%	4,41%	12,36%	4,14%
Grecia	27	26	10,67%	3,84%	9,74%	3,26%
San Mateo	0	2	0,00%	0,00%	0,75%	0,25%
Atenas	16	10	6,32%	2,28%	3,75%	1,25%
Naranjo	21	20	8,30%	2,99%	7,49%	2,51%
Palmares	15	12	5,93%	2,13%	4,49%	1,51%
Poás	14	10	5,53%	1,99%	3,75%	1,25%
Orotina	6	6	2,37%	0,85%	2,25%	0,75%
San Carlos	17	32	6,72%	2,42%	11,99%	4,02%
Alfaro Ruiz	8	4	3,16%	1,14%	1,50%	0,50%
Valverde Vega	12	4	4,74%	1,71%	1,50%	0,50%
Upala	12	3	4,74%	1,71%	1,12%	0,38%
Los Chiles	10	7	3,95%	1,42%	2,62%	0,88%
Guatuso	1	0	0,40%	0,14%	0,00%	0,00%
Cartago	9	7	100,00%	1,28%	100,00%	0,88%
Cartago Central	5	2	55,56%	0,71%	28,57%	0,25%
Turrialba	0	2	0,00%	0,00%	28,57%	0,25%
Paraíso	1	0	11,11%	0,14%	0,00%	0,00%
La Unión	3	3	33,33%	0,43%	42,86%	0,38%
Heredia	159	233	100,00%	22,62%	100,00%	29,23%
Heredia Central	67	150	42,14%	9,53%	64,38%	18,82%
Barva	18	15	11,32%	2,56%	6,44%	1,88%
Santo Domingo	13	9	8,18%	1,85%	3,86%	1,13%

Provincia/Cantón	Valores absolutos		Valores relativos 2005		Valores relativos 2006	
	Total 2005	Total 2006	% Respecto a Provincia	% respecto a total	% Respecto a Provincia	% respecto a total
Santa Bárbara	10	14	6,29%	1,42%	6,01%	1,76%
San Rafael	8	4	5,03%	1,14%	1,72%	0,50%
San Isidro	9	5	5,66%	1,28%	2,15%	0,63%
Belén	9	2	5,66%	1,28%	0,86%	0,25%
Flores	6	11	3,77%	0,85%	4,72%	1,38%
San Pablo	11	8	6,92%	1,56%	3,43%	1,00%
Sarapiquí	8	15	5,03%	1,14%	6,44%	1,88%
Guanacaste	66	94	100,0%	9,39%	100,00%	11,79%
Liberia	10	18	15,2%	1,42%	19,15%	2,26%
Nicoya	15	16	22,7%	2,13%	17,02%	2,01%
Santa Cruz	9	8	13,6%	1,28%	8,51%	1,00%
Bağaces	1	4	1,5%	0,14%	4,26%	0,50%
Carrillo	6	9	9,1%	0,85%	9,57%	1,13%
Cañas	2	8	3,0%	0,28%	8,51%	1,00%
Abangares	10	3	15,2%	1,42%	3,19%	0,38%
tilarán	5	10	7,6%	0,71%	10,64%	1,25%
Nandayure	2	5	3,0%	0,28%	5,32%	0,63%
La Cruz	4	11	6,1%	0,57%	11,70%	1,38%
Hojancha	2	2	3,0%	0,28%	2,13%	0,25%
Puntarenas	52	53	100,0%	7,40%	100,00%	6,65%
Puntarenas Central	27	25	51,9%	3,84%	47,17%	3,14%
Esparza	5	4	9,6%	0,71%	7,55%	0,50%
Montes de Oro	6	4	11,5%	0,85%	7,55%	0,50%
Aguirre	3	7	5,8%	0,43%	13,21%	0,88%
Coto Brus	0	3	0,0%	0,00%	5,66%	0,38%
Golfito	1	0	1,9%	0,14%	0,00%	0,00%
Parrita	5	8	9,6%	0,71%	15,09%	1,00%
Garabito	5	2	9,6%	0,71%	3,77%	0,25%
Limón	4	4	100,0%	0,57%	100,00%	0,50%
Limón Central	1	0	25,0%	0,14%	0,00%	0,00%
Talamanca	0	1		0,00%	25,00%	0,13%
Pocosí	1	3	25,0%	0,14%	75,00%	0,38%
Siquirres	2	0	50,0%	0,28%	0,00%	0,00%

Fuente: Departamento de Registros Médicos y Estadística. Hospital México.

Anexo 7: Estudios de preinversión para la adquisición de equipo médico e industrial

14 de junio de 2007
GDOP-26974-2007

Señores
Directores (as) Regionales de Servicios Médicos
Directores (as) Regionales de Sucursales
Directores (as) de Hospitales, Clínicas y Áreas de Salud
Jefes de Departamento, Sección y Oficina
Jefes de Sucursales
Jefes y Encargados de Compras
Jefes otras unidades de la Institución
Presente

ASUNTO: Modificación artículo 12 de la Sesión 8077. Referente a estudios de preinversión para la adquisición de equipo médico e industrial, según los montos de inversión.

Estimados señores (a):

Para su conocimiento y de sus colaboradores, me permito en lo que interesa transcribir, lo resuelto por la Junta Directiva, en el artículo 4º de la sesión N° 8155, celebrada el 31 de mayo de 2007, comunicado a este Despacho mediante oficio N° 40332 de la Secretaría de ese Órgano Superior:

"ARTICULO 4º: ...Por tanto, conocida la información presentada por la señora Gerente de Operaciones, hecha la presentación por parte del ingeniero Marvin Herrera Cairol, Director de Equipamiento Institucional, y teniendo a la vista oficio N° GDOP-17939-2007 fechado 23 de mayo del año en curso (...) con fundamento en el referido criterio técnico y la recomendación de la arquitecta Murillo Jenkins, la Junta Directiva **ACUERDA** modificar el artículo 12º de la sesión 8077, celebrada el 27 de julio del año 2006, relacionado con los estudios requeridos para adquisición de equipo médico e industrial, específicamente, en lo referente a los montos establecidos para cada rango, que se registrarán según se detalla en el siguiente cuadro:

Límites Montos	Tipo de estudio para Reposición de equipo médico e industrial	Tipo de estudio para Ampliación de capacidad instalada
Entre \$10.000 y menos de \$50.000	Aplicación guía de reemplazo	Identificación
De \$50.000 a menos de \$100.000	Aplicación guía de reemplazo y Estudio de Identificación	Estudio de Perfil
De \$100.000 a menos de \$200.000	Aplicación guía de reemplazo y Estudio Perfil del Proyecto.	Estudio de viabilidad Técnica
De \$200.000 o más.	Aplicación guía de reemplazo y Estudio de Viabilidad Técnica	Estudio de Factibilidad

Los demás términos de la resolución en referencia permanecen invariables.
ACUERDO FIRME".

Atentamente,

Gerencia División Operaciones

(Original firmado)
Lic. Manuel Ugarte Brenes
Gerente División Financiera
Gerente a.c. División Operaciones

Anexo 8: Directrices institucionales en contratación administrativa para adquisición de equipo médico de alta complejidad

11 de abril de 2007

CIRCULAR GDOP-17702-2007

Señores (as)
Presidencia Ejecutiva
Directores (as) de Sede
Centro Desarrollo Estratégico e Información en Salud y Seguridad Social (CENDEISSS)
Directores (as) de Gestión Regional y Red de Servicios de Salud
Directores (as) Regionales de Sucursales
Directores (as) Generales de Hospitales
Directores de Áreas de Salud
Directores (as) Administrativos Financieros de Hospitales
Administradores (as) de Áreas de Salud
Jefes de Departamento de Hospitales
Jefes de Servicios de Hospitales
Jefes de Áreas de Trabajo
Jefes de Subáreas de Trabajo
Jefes de Sucursales
CAJA COSTARRICENSE DEL SEGURO SOCIAL

ASUNTO: Directrices institucionales en contratación administrativa para adquisición de equipo médico de alta complejidad.

Estimados (as) señores (as):

En atención a lo resuelto por la Junta Directiva, en el artículo 8º de la sesión N° 8132, celebrada el 15 de febrero de 2007, en relación con la disposición 4.1, incisos d) del Informe DFOE-SA-30-2006 de la División de Fiscalización Operativa y Evaluativa, Área de Servicios de Salud, de la Contraloría General de la República, con el fin de fortalecer la eficiencia y la transparencia en el proceso de contratación administrativa de la Caja Costarricense de Seguro Social, se comunican las siguientes directrices, que entran a regir a partir de la fecha de recepción de esta Circular y que por ser de acatamiento obligatorio deben ser incorporadas a los carteles y contratos (o bien órdenes de compra) de los diferentes concursos que efectúen las unidades en el ámbito central y local 1[1]:

I)- Del período de vigencia de la garantía de funcionamiento requerido en la compra de equipo médico de alta complejidad

En el proceso de adquisición de cualquier equipo médico nuevo de alta complejidad (es decir que implique altos costos de inversión, que su operación o mal funcionamiento lleve implícito un significativo riesgo a los trabajadores, a los pacientes o al ambiente, que su utilización sea indispensable para la prestación de un servicio y desempeño normal de un establecimiento de salud, que sea de tecnología innovadora y cuya instalación comprenda la integración de diversos componentes) con el propósito de:

a- Asegurar que el equipo de funcione eficiente y eficazmente en el periodo de su incorporación a la rutina de trabajo de la unidad usuaria.

b- Evitar gastos adicionales durante la etapa posterior a la instalación y puesta en marcha, desperfectos de los equipos.

c- Preparar oportunamente la gestión de un contrato de mantenimiento, si es que el equipo requiere uno especializado y la unidad no dispone de los recursos necesarios en forma inmediata.

d- Inicio del programa de mantenimiento preventivo y correctivo, a partir de la puesta en operación del equipo.

e- Que las unidades efectúen los ajustes presupuestarios en forma oportuna, para atender los requerimientos de mantenimiento del nuevo equipo.

II- Requisitos que deben cumplir las unidades de la Caja que ejecuten el proceso de contratación respectivo:

1-En el cartel de licitación se debe solicitar a los proveedores una garantía de funcionamiento del equipo médico de dos años a partir de la recepción definitiva del equipo.

2-La garantía de funcionamiento debe contemplar la formulación y ejecución de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo en el sitio por parte del proveedor, con repuestos y mano de obra incluida, indicando el tiempo máximo de paro permitido del equipo. También deben detallarse las sanciones a aplicar por eventuales incumplimientos.

3-En el cartel de licitación se debe definir el nombre de la unidad y cargo del responsable de la unidad usuaria responsable del monitoreo y seguimiento del cumplimiento de la garantía de funcionamiento en los términos establecidos en el pliego de condiciones, y ejecutar las acciones correspondientes para la aplicación de sanciones y/o ejecución de la garantía de cumplimiento con las instancias correspondientes.

4-En el cartel de licitación se establecerá como parte de los deberes del responsable del monitoreo y seguimiento del cumplimiento de la garantía de funcionamiento, el realizar las gestiones pertinentes y oportunas para asegurar la disponibilidad del servicio de mantenimiento correctivo y preventivo del equipo médico al finalizar la vigencia de la garantía de funcionamiento.

5- En el contrato mediante el que se formalice la compra del equipo médico de alta complejidad se debe hacer referencia al apartado del cartel de licitación en el que se establece:

5.1-El periodo de vigencia de la garantía de funcionamiento del equipo que se adquiere.

5.2-Los elementos que contempla la garantía de funcionamiento y las sanciones establecidas para eventuales incumplimiento.

5.3-El nombre de la unidad y el cargo del funcionario de la unidad usuaria responsable del monitoreo y seguimiento del cumplimiento de la garantía de funcionamiento y la ejecución de las acciones correspondientes para la aplicación de sanciones o la ejecución de la garantía de cumplimiento.

5.4-Los deberes del responsable de monitoreo y seguimiento de la garantía de funcionamiento en cuanto la disponibilidad oportuna de la contratación del servicio de mantenimiento correctivo y preventivo para el equipo inmediatamente posterior a la finalización de la vigencia de la garantía de funcionamiento del equipo

La Gerencia División Operaciones deberá velar por la actualización periódica de esta normativa.

Todo lo anterior sin perjuicio de régimen que de ordinario opera para las garantías.

Atentamente,


Lic. José Alberto Acuña Ulate
GERENTE
DIVISIÓN DE PENSIONES


Ing. René Escalante González
GERENTE
DIVISIÓN ADMINISTRATIVA


Dra. Rosa Climent Martín
GERENTE MÉDICA


Arq. Gabriela Marillo Jenkins
GERENTE DIVISIÓN OPERACIONES


Lic. Manuel F. Ugarte Brones
GERENTE DIVISIÓN FINANCIERA