

614
HAROL



ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS



MAESTRÍA EN GERENCIA HOSPITALARIA III Tesis de Especialidad en Gerencia de Servicios de Salud

Tema:

**Diseño de un Servicio de Medicina Nuclear
para el Sistema Hospitalario Docente de la
Universidad de Guayaquil**

Autores:

Dra. Elfa Haro Salvatierra /
Dra. Patricia León León
Dra. Rosa Lopatinsky Loor

Director:

Antonio Quezada Pavón
Ing. Químico, Ing. Industrial, MSc, MBA

Año 2009

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1. INTRODUCCIÓN

La Medicina Nuclear (MN) es un área especializada de la radiología que utiliza cantidades muy pequeñas de sustancias radioactivas, o radiofármacos, para examinar la función y estructura de un órgano.

En Medicina Nuclear, la Gammagrafia (GG) es una prueba diagnóstica que se basa en la imagen que producen las radiaciones generadas tras la inyección o inhalación en el organismo de sustancias que contienen isótopos radiactivos. La emisión radiactiva es captada por un aparato detector llamado Gammacámara (GC) el cual procesa los datos recibidos que posteriormente y mediante tratamiento informático servirán para formar una imagen bi y tridimensional.

La generación de imágenes en la MN es una combinación de muchas disciplinas diferentes, entre ellas la química, la física, las matemáticas, la tecnología informática y la medicina. Esta rama de la radiología se utiliza a menudo para ayudar a diagnosticar y tratar anomalías muy tempranamente en la progresión de una enfermedad.

En países desarrollados por cada 500.000 habitantes existe un servicio de Medicina Nuclear. En nuestro país existen siete servicios. La ciudad de Quito cuenta con cinco servicios de Medicina Nuclear: uno público y cuatro privados, la ciudad de Loja tiene uno solo y en la Ciudad de Cuenca existe uno que recién se encuentra en fase de adecuación del espacio físico para la puesta en marcha de una gamma cámara. En la ciudad de Guayaquil pese a tener un mayor número de habitantes solo tiene un servicio; además, se evidencia falta de especialistas así como desconocimiento o poca difusión de la rama de la medicina.

Frente al crecimiento demográfico poblacional, existe una demanda para la realización de estudios de diagnóstico por imagen gammagráfica y tratamientos que está en aumento tanto para pacientes de la ciudad como provenientes de las provincias de la región Costa, Insular y resto del país. Tal demanda no es satisfecha, ya que actualmente se cuenta con un solo equipo de diagnóstico (gammacámara) ubicado en el Hospital Oncológico Dr. Juan Tanca Marengo de la Sociedad de Lucha contra el Cáncer (SOLCA), que a decir de la responsable del Servicio tiene una lista de espera de tres semanas para la realización del estudio, atribuyéndose al incremento de pacientes referidos por convenios con otros hospitales y por profesionales especialistas hospitalarios y particulares, por lo que manifiesta que habrían pacientes que estarían dispuestos a asistir a otro servicio y evitar así este inconveniente.

El presente proyecto tiene como propósito el diseño y la planificación de un Servicio De MN, que oferte una atención con cobertura oportuna y eficaz a la población.

1.2. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios de este proyecto serán pacientes que requieran la atención de esta especialidad, proveniente de la Ciudad de Guayaquil, de la Provincia del Guayas y aérea de influencia, de otras provincias de la costa, región insular y resto del país.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Servicio de MN brindará diagnóstico por imagen gammagráfica de las patologías benignas y tumoraciones malignas de cerebro, glándula tiroides, glándula paratiroides, glándulas salivales, glándula mamaria, pulmón, linfáticos, vasos sanguíneos, huesos, hígado, bazo, riñón, corazón.

Además, atenderá en consulta externa a pacientes que requieren recibir terapia con sustancias radioactivas principalmente por cáncer de tiroides o por hipertiroidismo.

La atención incluirá historia clínica, evaluación médica, exámenes complementarios y registro de los datos clínicos de los pacientes en el sistema computarizado interno para los expedientes clínicos del hospital.

Se realizará tratamientos con sustancias radioactivas de patologías benignas y malignas de tiroides y paliación del dolor óseo metastásico a la población afectada de la región litoral y del Ecuador tanto masculina como femenina de todas las edades, con equidad, eficiencia y calidad; contando con personal altamente especializado, con equipos y tecnología de punta e instalaciones modernas y confortables.

El proyecto se ubicará en el Sistema Hospitalario de la Universidad de Guayaquil (SHDUG) brindando facilidades de acceso a los usuarios, proyectando en un futuro ser un centro nacional e internacional de referencia.

1.3.1. INVERSION DEL PROYECTO

Este proyecto, sustentable para la recuperación de costo sin fines de lucro, será financiado con presupuesto de la Universidad de Guayaquil (U.G.), el SHDUG y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

1.3.2. INGRESOS, BENEFICIOS Y COSTOS DEL PROYECTO

El proyecto generará ingresos por: atención en consulta externa, realización de exámenes complementarios y gammagrafías e ingresos por tratamientos.

Los beneficios que el proyecto producirá corresponden a: acceso y amplia cobertura de diagnóstico y tratamiento costo efectivo sin lista de espera.

3.3. PLAN DE EJECUCION

El proyecto involucra un convenio con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) de realización, en un tiempo comprendido entre 2009 y 2011.

1.4. EVALUACION

Si la adecuación se cumple de acuerdo a las normas internacionales de protección radiológica, el proyecto no traerá mayores impactos ambientales negativos y en caso de que ocurran serán fortuitos y no tendrán repercusión en costos.

1.5. ESTRATEGIA DE SOSTENIBILIDAD

En cuanto a la viabilidad económica del proyecto a futuro, el SHDUG tiene la capacidad de absorción de costos de recursos humanos, equipos, e insumos y generar ingresos a través de servicios por autogestión.

TABLA DE CONTENIDO

1. ANTECEDENTES Y CONTEXTO.....	1
1.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO	1
1.2. CONTEXTO DEL PROYECTO	3
1.2.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.....	3
1.2.2. SISTEMA HOSPITALARIO DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.....	4
1.2.2.1 OBJETIVOS.....	4
1.2.2.2 MISIÓN Y VISIÓN.....	5
1.2.2.3 UBICACIÓN.....	6
1.2.2.4 ESTRUCTURA SANITARIA.....	6
1.2.2.5 FINANCIAMIENTO.....	8
1.2.2.6. GESTION DE LA S ALUD Y CONSEJO DE SALUD.....	9
1.2.2.7 ORGANIGRAMA	10
1.2.2.8 PROCESOS.....	11
1.2.2.9 COMUNICACIÓN Y TRABAJO COMUNITARIO	12
1.2.2.10. EDUCACIÓN PERSONAL DE SALUD:.....	12
1.2.2.11. PROMOCION Y PREVENCION DE LA SALUD.....	13
1.2.2.12. SISTEMA INFORMATICO DE SALUD:.....	13
2. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION.....	14
2.1 JUSTIFICACIÓN.....	14
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	15
3.1 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	15
3.2 DESCRIPCION DE LA ESTRATEGIA DEL PROYECTO	15
3.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	15
3.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	15
3.2.3 PROPUESTA METODOLOGICA.....	15
3.3 INVESTIGACION DE MERCADO.....	16
3.3.1. RESUMEN.....	16
3.3.2. INTRODUCCIÓN.....	17
3.3.3. DEFINICIÓN, PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y COMPONENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
3.3.3.1 LA NATURALEZA DEL PROBLEMA DE DECISIÓN INCLUYE.....	18
3.3.3.2. PROBLEMA DE INVESTIGACION:	18
3.3.3.3. COMPONENTES.....	18
3.3.3.4. MODELO TEÓRICO.....	19
3.3.3.5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	20
3.3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACION DE MERCADO.....	21
3.3.4.1 TIPO DE DISEÑO.....	21
3.3.4.2. FUENTES UTILIZADAS	22
3.3.4.3. MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS DISEÑADOS	22
3.3.4.4 PLAN MUESTRAL Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	23
3.3.4.5. ANÁLISIS DE DATOS	24
3.4. RESULTADOS	25
3.4.1 ENCUESTAS.....	25
3.4.1.1. Análisis Descriptivo	25
3.4.1.2 ANÁLISIS INFERENCIAL.....	32
3.4.2. ENTREVISTAS.....	42
3.4.2.1. ENTREVISTA A MEDICOS ESPECIALISTAS.....	42

3.4.2.2. ENTREVISTA A PROFESORES UNIVERSITARIOS Y EX-ALUMNOS	45
3.4.3. DETERMINAR MERCADO META DEL PROYECTO (MÉDICOS).	46
3.4.4. DETERMINAR CONCENTRACIÓN POBLACIONAL PARA USO DE ESTE TIPO DE SERVICIO Y POBLACIÓN BENEFICIARIA.....	47
3.4.5. ESTIMACIÓN APROXIMADA DE LA INVERSIÓN E INSTALACIÓN DEL PROYECTO.....	49
3.4.6. IDENTIFICAR INSTITUCIONES QUE PUDIERAN FINANCIAR INSTITUCIONES QUE PUDIERAN FINANCIAR ESTE PROYECTO.....	54
3.4.7. DETERMINAR EL MARCO LEGAL PARA PERMISO Y USO DE SUSTANCIAS RADIATIVAS QUE REQUIERE EL PROYECTO DEL SERVICIO DIAGNÓSTICO DE MEDICINA NUCLEAR Y GAMMAGRAFÍA.....	54
3.5. ANALISIS DE LOS RESULTADOS	55
3.6. CONCLUSIONES	57
3.7 VIABILIDAD TÉCNICA.....	58
3.7.1 CONDICIONES DE LOCALIZACION DEL PROYECTO.....	58
3.7.2. INFRAESTRUCTURA.....	60
3.7.2.1 PABELLON DE SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR:.....	60
3.7.2.2 DISTRIBUCION DEL AREA DE MEDICINA NUCLEAR:.....	61
3.7.3 INSPECCION DE AREA.....	69
3.7.4 ADQUISICION DE MATERIAL RADIATIVO.....	69
3.7.5 ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO.....	70
3.7.6 PROCEDIMIENTOS EN MEDICINA NUCLEAR.....	71
3.7.7 RECURSOS MATERIALES.....	76
3.7.7.1 GAMMACAMARA.....	76
3.7.7.2. ISOTOPOS RADIOACTIVOS Y FARMACOS.....	82
3.7.7.3 CALIBRADORES DE ACTIVIDAD O ACTIVÍMETROS.....	88
3.7.7.4 OTROS RECURSOS MATERIALES DEL AREA.....	89
3.7.7.5 INMOBILIARIO:.....	96
3.7.8 RECURSOS HUMANOS:.....	97
3.7.8.1 NOMINA DEL PERSONAL A LABORAR EN EL SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR.....	97
3.7.8.2 HORARIOS DE TRABAJO.....	98
3.7.9. PLAN DE ACTIVIDADES:.....	99
3.8. RESULTADOS ESPERADOS	101
4. CONCLUSIONES	101
5. RECOMENDACIONES.....	102
6. BIBLIOGRAFIA	103
7. ANEXOS.....	106
7.1 ANEXO No. 1.....	106
7.2 ANEXO No. 2.....	108
7.3 ANEXO No. 3.....	110

1. ANTECEDENTES Y CONTEXTO

1.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

ARCAL es la sigla con que se denomina al Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América Latina. El Programa que se basa principalmente en la cooperación horizontal, técnica y económica con el fin de promover el uso de las diversas técnicas nucleares y sus aplicaciones con fines pacíficos.

La misión fundamental de ARCAL es la de proporcionar un mecanismo idóneo para el encuentro y discusión periódicos, entre profesionales que trabajan en el área nuclear, sobre los logros producidos en la región. ARCAL constituye un instrumento eficaz en el establecimiento y desarrollo de la cooperación técnica en diferentes ámbitos temáticos; así como también para contribuir al desarrollo económico y social entre los países en desarrollo de América Latina y el Caribe.

El Programa posibilita que los países más avanzados en el área nuclear realicen importantes contribuciones, en lo que respecta a transferencia de tecnología, a los países menos avanzados en el mismo campo.

Para ello cada país dispone al servicio de la ejecución de las Actividades de los Proyectos su Institución Nuclear específica, comprometiendo y garantizando a través su infraestructura y la capacidad de sus profesionales la realización de las mismas. Además de estas Instituciones, colaboran en el Programa otras organizaciones públicas, privadas y/o no gubernamentales.

Un proyecto de cooperación técnica es un conjunto de actividades dirigidas a solucionar un problema específico por lo que debe ejecutarse en un período determinado. Todo el proceso de preparación de los mismos debe ser realizado por los propios países participantes con el fin de garantizar que los proyectos presentados respondan realmente a las necesidades e intereses de los mismos.

El Programa ARCAL tiene un instrumento de Evaluación de los Proyectos a través del cual están perfectamente identificadas las cuestiones que deben ser contempladas por los países participantes al momento de proponer nuevos proyectos de cooperación. Este instrumento es el Plan de Cooperación Regional (PCR).

Para la preparación de los proyectos ARCAL debe utilizarse como referencia el PCR y el Instructivo para la Planificación, Diseño, Evaluación, Aprobación y Ejecución de los Proyectos.

El ciclo de elaboración, presentación y aprobación de un Proyecto en el marco del Programa está compuesto por cuatro fases:

1. Identificación del Proyecto
2. Planificación y Diseño del mismo
3. Ejecución propiamente dicha
4. Monitoreo y Evaluación final

El OIEA interviene tanto en la fase de evaluación como de aprobación de los proyectos. El 6 de Febrero de 2008, el Organismo Internacional de Energía atómica (OIEA), mediante la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica (CEEAA) difunde el proyecto ARCAL para Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América Latina (PCTNAL), enviándose el formato de participación a todas las Instituciones que brinden servicio de salud pública a la población Ecuatoriana. Los encargados del Departamento de Investigación y Proyectos de la Universidad de Guayaquil, en acuerdo con las Autoridades Universitarias, presentaron un anteproyecto de un Servicio de Medicina Nuclear para el SHDUG que fue aprobado por parte del OIEA.

Las autoridades del SHDUG, acordaron aprovechar la donación de un gammacámara de última generación e iniciar la adecuación de un área para la instalación y puesta en marcha de un nuevo Servicio de Medicina Nuclear en las instalaciones del Hospital, que ofertará atención en consulta externa, procedimientos de diagnósticos gammagraficos y tratamientos con sustancias radioactivas de manejo ambulatorio y hospitalario, en pacientes con patologías benignas y malignas de diferentes órganos del cuerpo humano.

1.2. CONTEXTO DEL PROYECTO

1.2.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

Santiago de Guayaquil, capital de la provincia del Guayas, es la ciudad más grande y poblada del Ecuador con 3.205.105 habitantes en su área metropolitana.

Es una ciudad diversa, creciente, y puerto comercial más importante del país. Se encuentra en la costa ecuatoriana, cerca del Océano Pacífico, situada en la cuenca del Río Guayas, una extensa área de la Costa ecuatoriana bañada por el río del mismo nombre y toda su red de afluentes. Tiene un área aproximada de 32.440 hectáreas, de las cuales 18.000 están siendo utilizadas por la ciudad y otros asentamientos.

Está ubicada en la margen derecha del Río Guayas y limita al Norte con el Cantón Nobol, al Este con los Cantones Samborondón y Durán, al Oeste con el Estero Salado y los Cerros Azul y Blanco (inclusive), y al Sur con el Estuario de la Puntilla de Guayaquil que llega hasta la Isla Puná. La temperatura oscila entre los 25 y 35° grados centígrados.

1.2.2. SISTEMA HOSPITALARIO DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

El Sistema Hospitalario Docente de la Universidad de Guayaquil (SHDUG) es una entidad pública que depende de la Universidad de Guayaquil. Es un sistema de varias unidades asistenciales que brinda servicios médicos a la comunidad principalmente mediante un sistema de afiliación.

Para ofrecer a sus usuarios el mejor servicio posible, los dos grandes ejes que rigen la actividad diaria del hospital son la atención y su calidad científica biomédica. Un equipo humano capacitado está a disposición de la comunidad en áreas de hospitalización y quirófano.

El Hospital Universitario se está reconociendo como un centro de referencia y excelencia sanitaria, tanto en su actividad asistencial como a su actividad docente e investigadora.

1.2.2.1 OBJETIVOS

- Otorgar servicios preventivos y curativos que promueven el cuidado y la atención de la salud, elevando el nivel sanitario de los habitantes.
- Servir a la comunidad con calidad y eficiencia, la satisfacción de las necesidades de atención de la comunidad y la provisión de servicios que estén sujetos a las disposiciones vigentes y normas de calidad.
- Desarrollar la formación científica y técnica de los estudiantes de medicina.

1.2.2.2 MISIÓN Y VISIÓN

MISIÓN

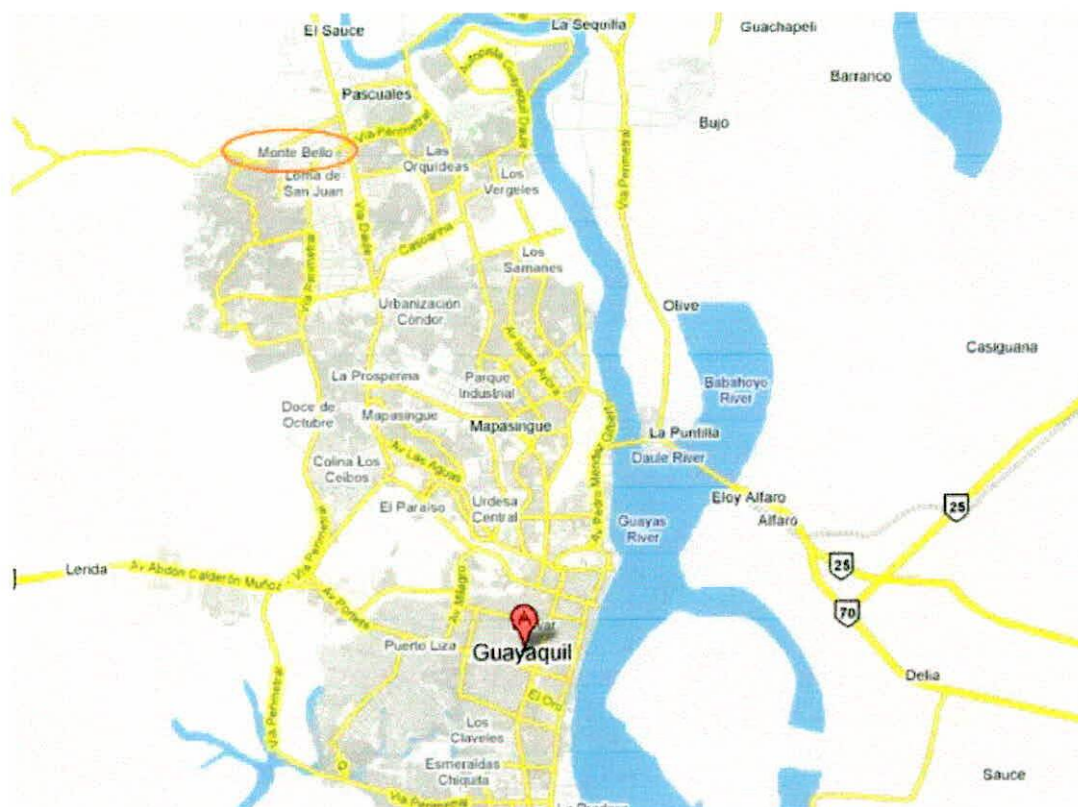
- Servir a la comunidad con procedimientos médicos, investigativos y administrativos que garanticen la conversión eficiente de todos los recursos puestos a disposición del Hospital en servicios productivos mediante aplicación de técnicas gerenciales, conceptos científicos y académicos modernos que permitan la vinculación entre la sociedad y el SHDUG.

VISIÓN

- Liderazgo permanente colectivo nacional y referente internacional de servicios de calidad en salud, bienestar, e investigación médico social para beneficiar el nivel óptimo de vida de nuestra población.

1.2.2.3 UBICACIÓN

Está situado en la zona noroeste de Guayaquil, ubicado en el Km 23 de la vía perimetral sector Monte Bello, limitado por la calle 24 NO en el lado derecho, en el lado izquierdo por la avenida 44 NO, al sur por la avenida 56 NO. Se encuentra a 759,41 metros de la avenida Marcel J. Laniado de Wind (Terminal de transferencia de víveres) y a 963,53 metros de CRIDESA (Cristalería del Ecuador).



1.2.2.4 ESTRUCTURA SANITARIA

Desde su inauguración en abril de 2005, se ha convertido en un gran complejo hospitalario, compuesto por un entramado de 9 edificios: el Hospital General, Docencia, Pensionado, Sala de Máquinas, Bodega y Mantenimiento, Medios Terapéuticos, Medios Diagnóstico, Servicios Generales, Servicios Ingenieriles.

Mapa de las instalaciones del

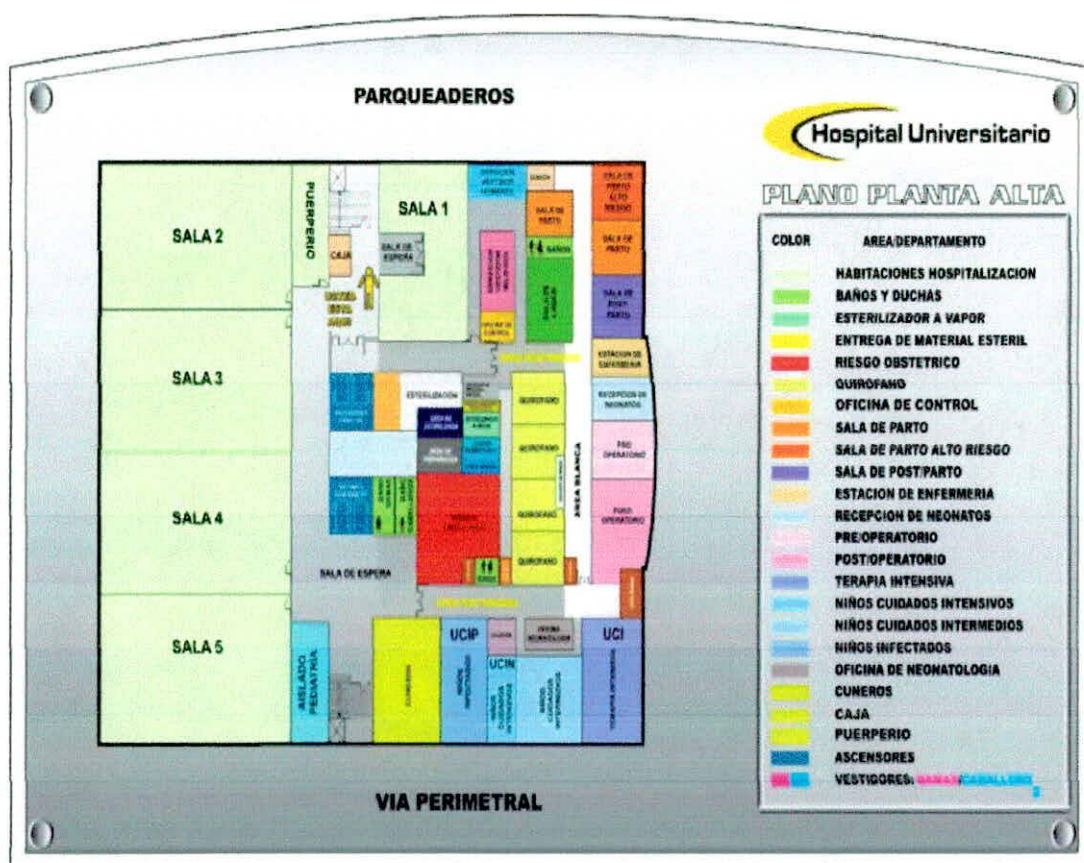
Hospital Universitario



Universidad de Guayaquil

Primer Hospital Universitario del Ecuador





- ✓ Capacidad de enfermos: 135 camas
- ✓ Promedio -estancia hospitalaria: 5 días
- ✓ Porcentaje de ocupación: 90%

1.2.2.5 FINANCIAMIENTO

El impuesto del dos por mil fue creado el 17 de abril de 1970, mediante ley 70-06 publicada en el registro oficial n° 413, corresponde al 2 por mil del capital declarado de personas jurídicas o personas naturales que realicen actividades comerciales, bancarias e industriales en el Cantón Guayaquil, destinado permanentemente para financiar la construcción, equipamiento y mantenimiento del Hospital Universitario de la Universidad de Guayaquil, que se encuentra actualmente al servicio de la comunidad. Además, el SHDUG se auto financia a través de los ingresos de consultas externas, hospitalización y emergencia.

1.2.2.6. GESTION DE LA SALUD Y CONSEJO DE SALUD

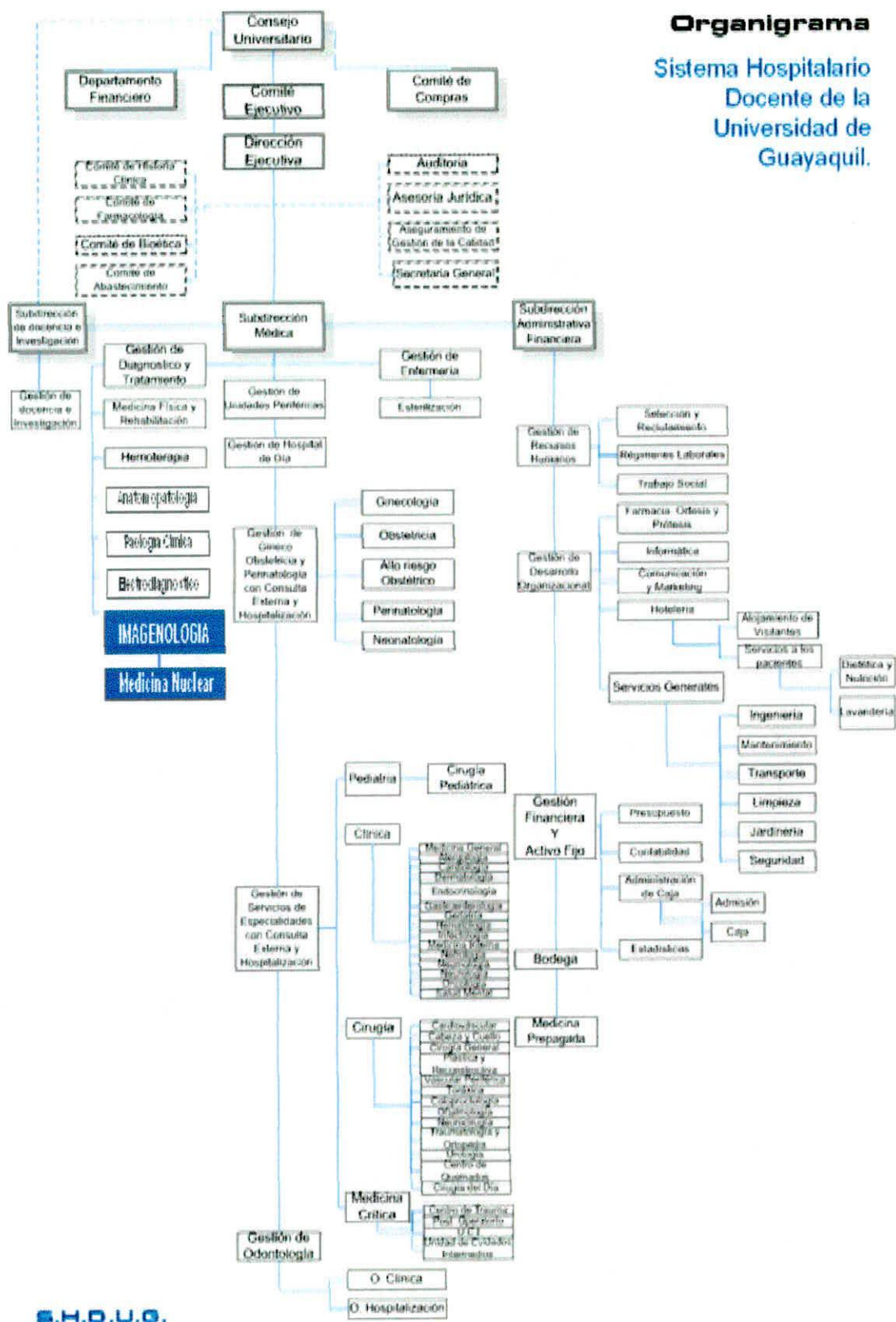
1.2.2.6.1 ESTRUCTURA DE GOBIERNO:

El Hospital Universitario es uno de los órganos prestadores de salud del Sistema Hospitalario Docente que actúa como nivel de concentración y referencia. El SHDUG es un organismo de la Universidad de Guayaquil con estructura jurídica propia, definida por la Ley, el reglamento y la Codificación del SHDUG, con órganos de administración propios de la Universidad y órganos de gestión creados por ese cuerpo jurídico.

En términos generales, la máxima autoridad es el Consejo Universitario, cuyas políticas las ejecuta el Rector de la Universidad, disponiendo las acciones administrativas y técnicas al comité ejecutivo, órgano que está presidido por el Rector de la Universidad de Guayaquil, y que tiene como secretario al director ejecutivo del SHDUG, y como miembros a representantes del Ministerio de Salud Pública, de las Cámaras de Producción del Cantón Guayaquil y de la Junta Cívica de la ciudad de Guayaquil y delegados de la Alcaldía de Guayaquil, Junta de Beneficencia, Consejo Universitario y una de las Centrales de Trabajadores.

Actualmente, el Consejo Universitario con dictamen de la Procuraduría General del Estado, mediante reglamentación, autorizó al comité ejecutivo la calificación de Centros Periféricos para prestación asistencial con financiamiento inicial del Sistema para equipamiento, siendo responsabilidad de la unidad periférica la autogestión de su funcionamiento que deberá demostrar su viabilidad en un plazo de 2 años, en caso contrario ha de revertirse la inversión al Hospital base.

1.2.2.7 ORGANIGRAMA



1.2.2.8 PROCESOS

Atención a los usuarios y sus familiares para lograr un servicio eficaz y oportuno. El SHDUG es un hospital abierto con disponibilidad de quirófanos y equipos, con tecnología para médicos que no pertenecen al mismo y con posibilidad de realizar convenios en beneficios de la comunidad. Involucra los siguientes procesos:

- Atención de Salud de morbilidad frecuente.
- Atención integral a la población afectados por patologías de diversas especialidades: niños, adolescentes, adultos y adultos mayores.
- Servicio al profesional.
- Servicio de hospitalización: brinda la oportunidad de elegir diferentes ambientes de acuerdo a la economía de cada paciente.
- Servicio de emergencia: atiende desde lesiones menores hasta casos extrema gravedad, por profesionales especializados, con experiencia y equipos médicos modernos.

1.2.2.8.1. ESPECIALIDADES

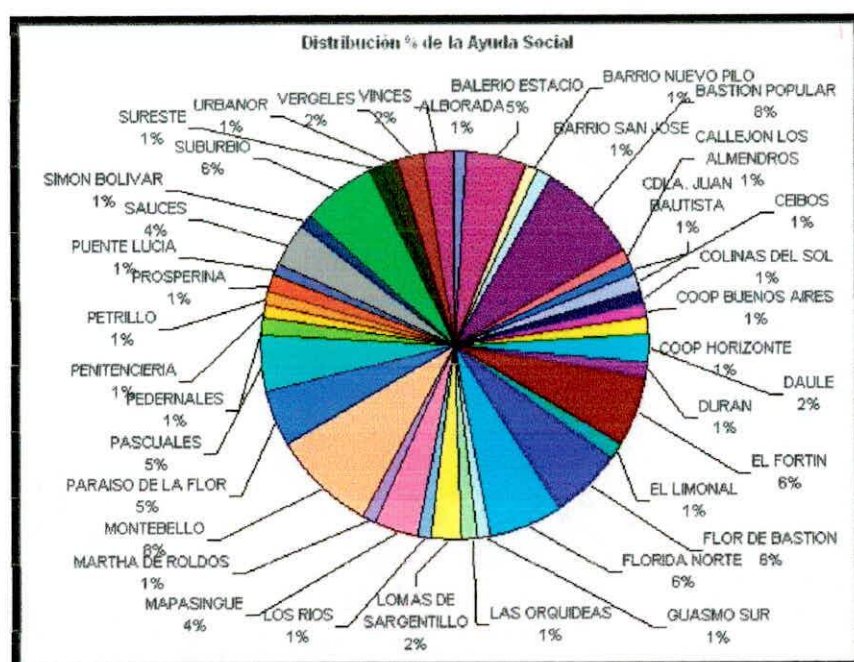
El SHDUG cuenta con áreas específicas en proveer servicios sanitarios a la comunidad tales como Medicina General, Ginecología, Obstetricia, Colposcopia, Genética, Neonatología, Pediatría, Pediatría Adolescente, Medicina Interna, Cardiología, Neumología y Terapia Respiratoria, Endocrinología, Hematología, Reumatología, Neurología, Alergología, Dermatología, Gastroenterología, Proctología Urología, Geriátría, Oncología Nutrición y Dieta Laboratorio, Imágenes, Patología, Estética, Cirugía General y Cirugía Especializada, Cirugía Laparoscópica, Oftalmología y Optometría, Otorrinolaringología, Neurocirugía, Traumatología y Ortopedia, Cirugía Vascular, Cirugía Plástica, Cirugía Bariátrica, Cirugía Urgencia, Psicología clínica, Odontología. Enfermería, Farmacia.

1.2.2.9 COMUNICACIÓN Y TRABAJO COMUNITARIO

1.2.2.9.1. TRABAJO SOCIAL

Asesorar, impartir conserjería y mediar conflictos familiares sin menoscabar la dignidad humana.

Categorizar la situación socioeconómica de los usuarios y ambiente familiar a fin de que pueda costear los servicios requeridos. Se ha registrado la distribución porcentual de la ayuda social por sectores de población.



Distribución en Porcentaje de la Ayuda Social

1.2.2.10. EDUCACIÓN PERSONAL DE SALUD:

- Actividades docentes a profesionales
- Educación para la salud a la población usuaria

1.2.2.11. PROMOCION Y PREVENCION DE LA SALUD

- Campaña de Prevención de la salud (y diagnóstico precoz)
- Programa de Control preventivo del Cáncer
- Programa de Inmunizaciones
- Epidemiología.

1.2.2.12. SISTEMA INFORMATICO DE SALUD:

El SHDUG cuenta con una Red intrahospitalaria de historia clínica y comunicación administrativa por internet.

2. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION

2.1 JUSTIFICACIÓN.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado la necesidad de un Servicio de Medicina Nuclear (especialidad o rama de la medicina en la que se utilizan sustancias radioactivas para diagnóstico y tratamiento) con un indicador óptimo que estima la OIEA de 1 por cada 500.000 habitantes. En los países desarrollados se cumple con tal recomendación. Nuestro país, con 13'000.000 de habitantes cuenta con siete servicios de MN distribuidos de la siguiente manera: cinco en Quito, uno en Loja, que al momento esta averiado, y uno en Guayaquil ubicado en el Instituto Oncológico Nacional de la Sociedad de Lucha contra el Cáncer (ION-SOLCA). Además, se ha percibido deficiencia en el número de especialistas en la rama así como desconocimiento o poca difusión de la medicina nuclear.

Como referencia local, el Servicio de MN del Hospital de SOLCA refiere atender un promedio de **225** pacientes mensuales a quienes se les realiza estudios y tratamientos isotópicos y esta oferta no alcanza a cubrir la demanda; por tanto, la implementación del Servicio de Medicina Nuclear posterior a la donación de una cámara gamma por parte de OIEA al Hospital Universitario de la ciudad de Guayaquil (SHDUG), permitiría ampliar esta cobertura y brindar atención alrededor de 458 pacientes mensuales, de manera oportuna y eficaz a todos los usuarios.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios de este proyecto serán pacientes que requieran la atención de esta especialidad proveniente de la Ciudad de Guayaquil, de la Provincia del Guayas y aérea de influencia, de otras provincias de la costa, región insular y resto del país.

3.2 DESCRIPCION DE LA ESTRATEGIA DEL PROYECTO

3.2.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar y planificar un servicio de medicina nuclear en el hospital universitario de la ciudad de Guayaquil, para diagnostico gamma grafico y tratamiento isotópico.

3.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Organizar un Servicio de Medicina Nuclear oportuno y eficaz que brinde atención a pacientes que necesiten diagnóstico gammagráfico y tratamiento isotópico.
- Ampliar la cobertura para pacientes enfermos que necesitan diagnostico gamma grafico y tratamiento isotópico.

3.2.3 PROPUESTA METODOLOGICA

Para el diseño y planificación del Servicio de Medicina Nuclear en el SHDUG nos regiremos en lo contemplado en el Reglamento para la puesta en marcha de un Servicio de MN acorde con los requisitos establecidos por el Organismo Internacional de Energía Atómica y el Ministerio de Electricidad y Energía Atómica del Ecuador en:

- La infraestructura física del área, con sus respectivos requerimientos distributivos-técnicos.
- La selección y capacitación del recurso humano en el manejo de fuentes radioactivas.

3.3 INVESTIGACION DE MERCADO

3.3.1. RESUMEN

Objetivo

Determinar la oportunidad de implementar un Servicio de Medicina Nuclear para diagnóstico gamma gráfico.

Material y Métodos:

Se realizó encuesta a 384 pacientes del único servicio de Medicina Nuclear de Guayaquil, localizado en el Hospital de SOLCA.

Resultados:

El 100% de los pacientes del servicio son referidos por médicos especialistas de los cuales el 10 % son privados. El 46,4% les toma entre tres y más de tres semanas para obtener una cita. El 23,2% deben esperar entre 48 y 72 horas para recibir el informe del estudio. Los pacientes referidos por médicos de instituciones hospitalarias el 50% obtienen su cita en dos semanas el 35% en tres semanas y solo un 15% la obtienen en una semana, el 100% de los referidos por médicos privados reciben su cita en 24 horas. El 91% de los pacientes referidos por médicos hospitalarios reciben el informe dentro de 76 a 96 horas y lo de médicos privados lo reciben al término del estudio. El tiempo de espera para la cita repercute reduciendo la percepción de la calidad de atención del 50,1% para quienes esperaron una semana hasta 32,9% para los que esperaron más de tres semanas. Los que esperaron una semana en un 70,1% calificaron como oportuno, y 79% de los que esperaron más de tres semanas como inoportuno. Esperar tres o más semanas por una cita repercute en la percepción de una buena calidad de atención y especialmente de la oportunidad del servicio. El servicio demanda una sala de espera confortable.

Asesoría: Módulo Marketing - Dr. Paúl Herrera

3.3.2. INTRODUCCIÓN

Como fue mencionado en la Introducción del Resumen Ejecutivo y en la Importancia y Justificación del Proyecto, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado la necesidad de un servicio de Medicina Nuclear por cada 500.000 habitantes. En el Ecuador contamos con 7 servicios. En Guayaquil, con más de 3 millones de habitantes existe solo un servicio; además, se ha percibido deficiencia en el número de especialistas en la rama así como desconocimiento o poca difusión de la Medicina Nuclear.

Frente al crecimiento demográfico poblacional existe una demanda no satisfecha por aumento de solicitud de estudios de diagnóstico por imagen gamma gráfica de patologías benignas y tumoraciones malignas tanto de Guayaquil como de las provincias de la región Costa e Insular, ya que actualmente se cuenta con un solo equipo diagnóstico (gammacámara) ubicado en el Instituto Oncológico Nacional (ION) Dr. Juan Tanca Marengo de la Sociedad de Lucha contra el Cáncer (SOLCA), que a decir de la responsable del servicio tiene una lista de espera de dos a tres semanas para la realización del estudio y/u obtención del informe, atribuido al incremento de pacientes referidos por convenios con otros hospitales y por profesionales especialistas hospitalarios y particulares, por lo que manifiesta que habrían pacientes que estarían dispuestos a asistir a un servicio privado con tal de evitar tales inconvenientes.

Por tanto, se requiere la implementación de un servicio de gammagrafía, que oferte una atención con cobertura oportuna y eficaz a la población.

3.3.3. DEFINICIÓN, PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y COMPONENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

3.3.3.1 LA NATURALEZA DEL PROBLEMA DE DECISIÓN INCLUYE

- Necesidad de organizar un Servicio de Medicina Nuclear debidamente equipado para ofrecer una atención oportuna, eficaz y con calidad.
- Disminuir la lista de espera de pacientes para la realización de estudios diagnósticos, queriendo impulsar la entrega de este servicio al mayor número de habitantes.

3.3.3.2. PROBLEMA DE INVESTIGACION:

Precisar la necesidad de un Servicio de Medicina Nuclear en la ciudad de Guayaquil, y cuáles serían las expectativas de satisfacción en la disponibilidad.

3.3.3.3. COMPONENTES

3.3.3.3.1. Mercado.

- Explorar el número de médicos que solicitan este servicio para sus pacientes.
- Determinar la procedencia de los pacientes al servicio.
- Encontrar el nivel de satisfacción de los pacientes respecto a este servicio.
- Explorar el estado de la especialidad medicina nuclear en el campo universitario.

Determinar Permisos y requisitos legales del proyecto para instalación y puesta en marcha del proyecto.

3.3.3.3.2. Ubicación

- Determinar la concentración poblacional para uso de este tipo de servicio
- Accesibilidad del espacio físico y características especiales para la instalación del servicio

3.3.3.3.3. Servicios complementarios

- Infraestructura complementaria: sala de espera, parqueo.
- Cursos y talleres en universidades para educación preventiva
- Cita vía telefónica en menos de 24 horas
- Elaboración de Informe diagnóstico en menos de 24 horas
- Entrega de Informe diagnóstico en CD, vía correo electrónico.

3.3.3.3.4. Financiamiento

- Estimar el monto aproximado de la inversión del proyecto.

3.3.3.4. MODELO TEÓRICO

Dimensión de Calidad



Agilidad Æ Oportunidad obtener una cita para realizar el estudio y para recibir el informe con el resultado.

Amabilidad (Empatía) Æ Buen trato escenario del Área (Tangible) Æ Sala de Espera confortable, Horario de atención por la tarde, estacionamiento.

Resultado Æ Mejorar la accesibilidad al servicio: cita en menos de 24 horas y entrega de diagnóstico oportuno.

Seguridad Æ Referencia por profesionales intra y extra hospitalarios.

3.3.3.5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo la organización de un Servicio de Medicina Nuclear para diagnóstico gamma gráfico cubriría la prestación insatisfecha por parte de los médicos especialistas que requieren un diagnóstico oportuno en sus pacientes, en la ciudad de Guayaquil?

3.3.3.5.1. Hipótesis

- El Servicio de Medicina Nuclear ayudará a mejorar la prestación insatisfecha del diagnóstico gamma gráfico en Guayaquil en un entorno cómodo y conveniente.
- El servicio de medicina nuclear podrá ofrecer una cita para diagnóstico gamma gráfico en menos de 24 horas a los médicos.
- El servicio de medicina nuclear podrá satisfacer la necesidad de recibir un informe diagnóstico gamma gráfico en menos de 24 horas.

3.3.3.5.2. Objetivo General

Determinar la oportunidad de un Servicio de Medicina Nuclear para diagnóstico gamma gráfico y tratamiento isotópico.

3.3.3.5.3. Objetivos

- Determinar mercado meta del proyecto (médicos): cuál es la fuente principal que refiere los pacientes al Servicio de Medicina Nuclear de SOLCA.
- Determinar los inconvenientes del Servicio de Medicina Nuclear en Guayaquil
- Determinar concentración poblacional para uso de este tipo de servicio.
- Explorar el monto aproximado de la inversión del proyecto.
- Argumentar el marco legal para permiso y uso de sustancias radiactivas que requiere el proyecto de la Gamma cámara (Ministerio de Electricidad y Energía Atómica).

3.3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACION DE MERCADO

3.3.4.1 TIPO DE DISEÑO

Los procedimientos de investigación usados fueron dos:

- a) Cuantitativa descriptiva por encuesta aplicada a la población asistente al Servicio de Medicina Nuclear del Instituto Oncológico (ION) de SOLCA.
- b) Cualitativo directo con entrevista a profundidad, con el propósito de conocer las expectativas de un nuevo Servicio de Medicina Nuclear para diagnóstico gamma gráfico y para apreciar el grado de conocimiento y difusión de la especialidad de Medicina Nuclear en el ámbito universitario.

3.3.4.2. FUENTES UTILIZADAS

- a) Pacientes que asistieron al Servicio de Medicina Nuclear del ION de SOLCA para realizarse un examen gamma gráfico y también a los que llegaban a retirar el informe.
- b) Entrevista a profundidad a profesionales de varias especialidades, incluyendo a ex-alumnos, profesores y representantes universitarios de la Facultad de Ciencias Medicas de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

3.3.4.3. MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS DISEÑADOS

- a) Se obtuvo la información encuestando a los usuarios-pacientes con la ayuda de un formato consignado en la hoja de recolección entregada personalmente por encuestador. (Anexo No. 1).
- b) La investigación incluyó una entrevista a profundidad con libreto pre-establecido. Durante 30 minutos se conversó individualmente con siete médicos especialistas a fin de descubrir en ellos si existe la necesidad de otro Servicio de Medicina Nuclear en Guayaquil, su disposición e intenciones relacionadas, motivaciones que lo llevarían hacer uso del mismo y si éstas se relacionaban con participación lucrativa (Anexo No. 2).
- c) Una segunda entrevista a profundidad aplicada a los ex-alumnos, profesores y representantes universitarios (Anexo No. 3)

3.3.4.4 PLAN MUESTRAL Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

3.3.4.4.1. Muestreo

El muestreo fue probabilístico por conveniencia en base a la población que asistió al servicio de Medicina Nuclear de SOLCA durante dos semanas laborables tanto a realizarse el examen como a retirar sus informes escritos.

3.3.4.4.2. Tamaño de la Muestra

$$n = \frac{PQz^2}{e^2}$$

$$\frac{(0,5)(0,5)(1,96)^2}{(0,05)^2}$$

$$n = 384$$

n – Tamaño de muestra suponiendo población infinita, ya que no se puede precisar el tamaño poblacional exacto.

P – Proporción poblacional, estimada mediante estudio piloto, para fines prácticos se la toma como 0,5 (esto nos obliga a tomar el mayor tamaño de muestra posible desde el punto de vista de la variabilidad)

$$Q = 1 - P = 0,5$$

z – Determinante del nivel de confianza escogido, esto es 95%, z = 1,96 e = error máximo admisible, el cual se ha fijado en un 5%, e = 0,05

3.3.4.5. ANÁLISIS DE DATOS

3.3.4.5.1. Definición de Variables

à **Agilidad** Æ Tiempo de espera para cita.

à **Amabilidad (Empatía)** Æ Atención del personal

à **Escenario del Área (Tangible)** Æ Acceso

¿Qué le hubiera gustado encontrar?

à **Resultado** Æ Tiempo de Entrega de informe con diagnóstico oportuno

à **Seguridad** Æ Quién lo refirió el Servicio de Medicina Nuclear

3.3.4.5.2. Escalas de Medición.

Se usaron escalas de medición primarias nominal y ordinal.

3.3.4.5.3. Tabulación de Datos

Se usó Software estadístico para Ciencias sociales SPSS v.15

3.4. RESULTADOS

3.4.1 ENCUESTAS

3.4.1.1. Análisis Descriptivo

3.4.1.1.1. Referencia del Servicio.

Los pacientes que acuden al servicio son referidos en el 100 % por médicos de diferentes especialidades, de los cuales el 16% son médicos del ION, un 50% del IESS, un 24% de otros núcleos de SOLCA, y 10% privados (Tabla y Gráfico No. 1)

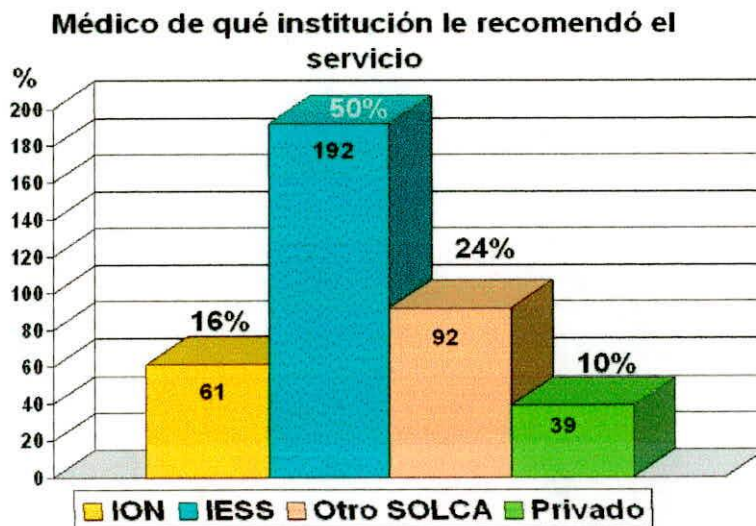
Tabla No. 1.

REFERENCIA DEL SERVICIO

¿Quién le recomendó el servicio?	Número	Porcentaje
ION IESS	61	16%
Otro núcleo SOLCA Privado	192	50%
Total	92	24%
	39	10%
Total	22	100,00%

Gráfico No. 1.

REFERENCIA DEL SERVICIO



3.4.1.1.2. Semanas de espera para la cita.

El 33,1% de los pacientes obtienen su cita en una semana, el 26,6% en dos semanas, el 19,8 en tres semanas y el 20,6 en más de tres semanas. Con un promedio de cita de dos semanas (Tabla y Gráfico No. 2).

Tabla No. 2.

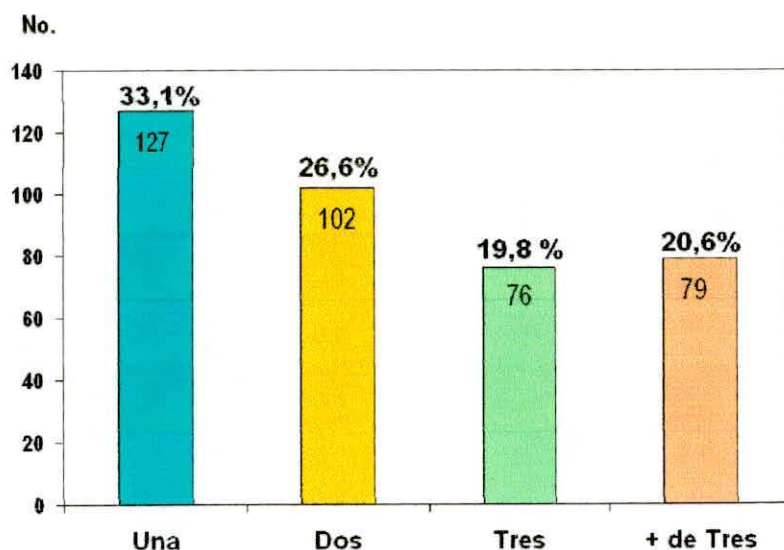
CITA SEMANAS DE ESPERA

Cita: tiempo de espera

	Frequency	Percent
Valid 1 semana	127	33,1
2 semanas	102	26,6
3 semanas	76	19,8
más de 3 semanas	79	20,6
Total	384	100,0

Gráfico No. 2.

CITA: SEMANAS DE ESPERA



3.4.1.1.3. Horas de espera para recibir el informe.

El 73,4% de los pacientes obtienen su cita en 24 horas, el 11,7% en 48 horas, el 11,7% en 72 horas y el 3,4 % en más de 72 horas (Tabla y Gráfico No. 3).

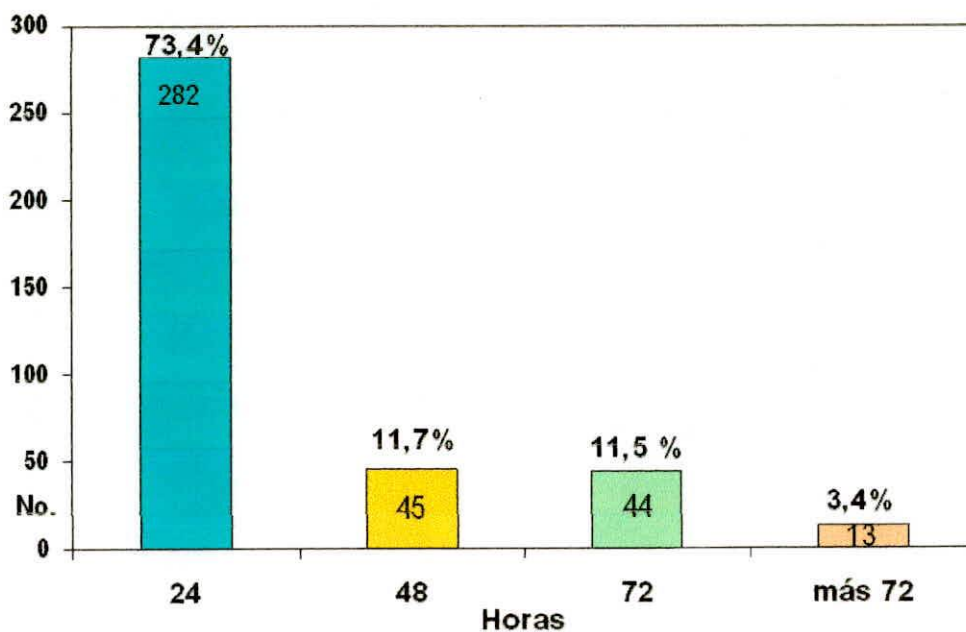
Tabla No. 3.

Espera por el informe

	Frequency	Percent
Valid 24 horas	282	73,4
48 horas	45	11,7
72 horas	44	11,5
más de 72 horas	13	3,4
Total	384	100,0

Gráfico No. 3

INFORME: HORAS DE ESPERA



3.4.1.1.4. Percepción de la Calidad de Atención.

El 59,6% percibió la calidad de atención como buena y el 40,4% como regular y 0% como mala (Tabla y Gráfico No. 4).

Tabla No. 4

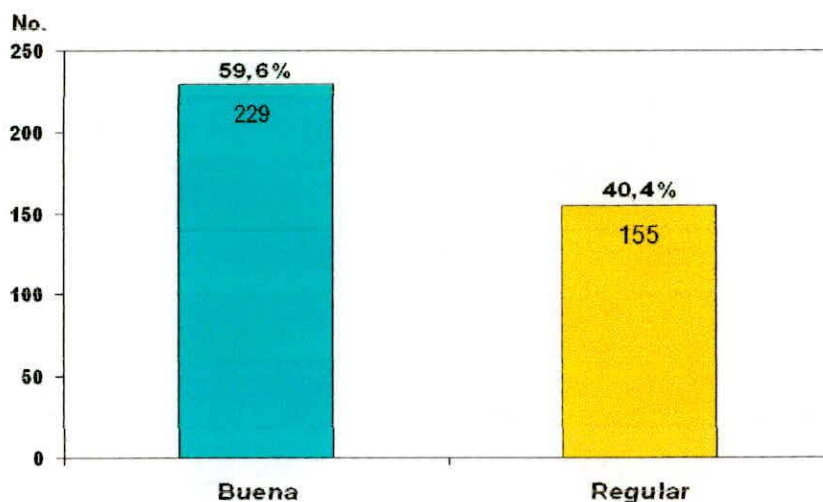
Percepción de la Calidad de Atención

Califique la calidad de atención del personal

	Frequency	Percent
Valid buena	229	59,6
regular	155	40,4
Total	384	100,0

Gráfico No. 4

Percepción de la Calidad de Atención



3.4.1.1.5. Percepción de la oportunidad del servicio.

La oportunidad del servicio fue percibida como oportuna en el 23,2% y el 76,8 % lo consideró inoportuno (Tabla y Gráfico No. 5).

Tabla No. 5

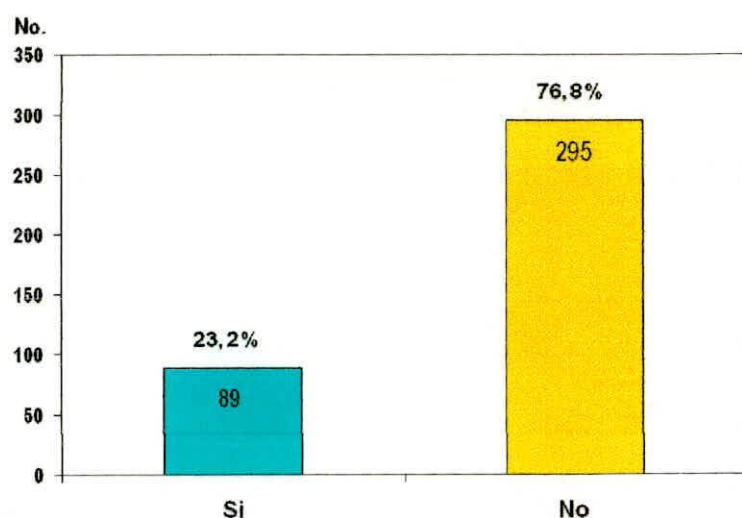
Percepción de la oportunidad del servicio

El servicio es oportuno?

	Frequency	Percent
Valid si	89	23,2
no	295	76,8
Total	384	100,0

Gráfico No. 5

Percepción de la oportunidad del servicio



3.4.1.1.6. Percepción del Acceso al Servicio.

El acceso al servicio fue considerado fácil en el 96,9% y difícil en un 3,1 % (Tabla y Gráfico No. 6).

Tabla No. 6

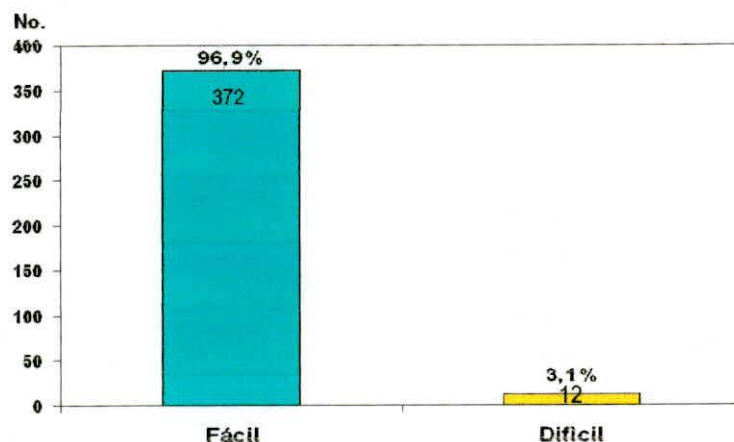
Percepción del acceso al servicio

El acceso a este servicio es

	Frequency	Percent
Valid fácil acceso	372	96,9
difícil acceso	12	3,1
Total	384	100,0

Gráfico No. 6

Percepción del acceso al servicio



3.4.1.1.7. Facilidades que esperan

El 75,3% de los pacientes aspiran encontrar una sala de espera confortable, un 18,5% desean un horario de atención vespertino, 3,4% esperan facilidad de estacionamiento, y 2,9% privacidad. (Tabla y Gráfico No. 7).

Tabla No. 7

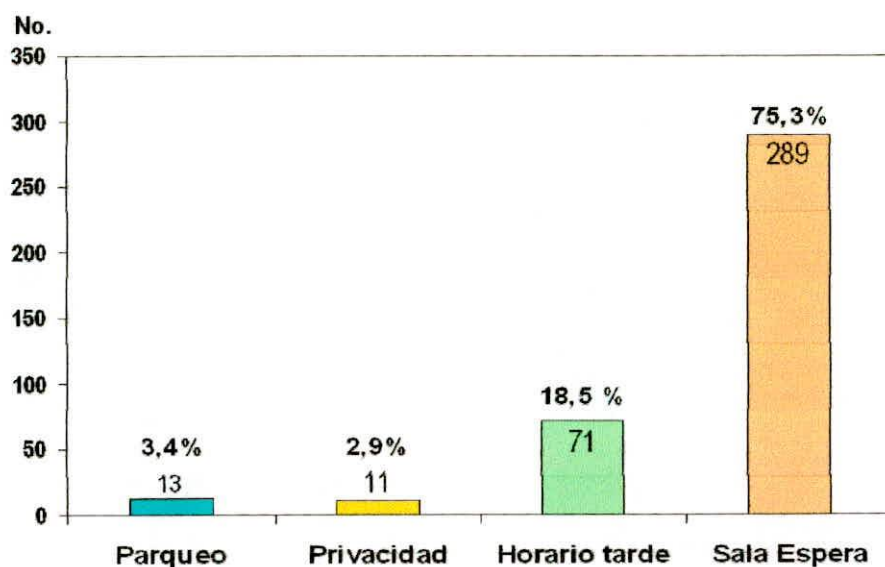
Facilidades que esperan

Facilidades que le gustaría encontrar

	Frequency	Percent
Valid fácil parqueo	13	3,4
privacidad	11	2,9
sala de espera confortable	289	75,3
horario de atención en la tarde	71	18,5
Total	384	100,0

Gráfico No. 7

Facilidades que esperan



3.4.1.2 ANÁLISIS INFERENCIAL

3.4.1.2.1. Referencia Médica Hospitalaria y Privada Vs. Tiempo para Obtener una Cita

Los pacientes referidos por médicos de instituciones hospitalarias el 50% obtienen su cita en dos semanas, el 35% en tres semanas y 10% en cuatro semanas y solo un 15% la obtiene en una semana. El 100 % de los pacientes referidos por médicos privados reciben su cita dentro de las primeras 24 horas. (Tabla y Gráfico No. 8).

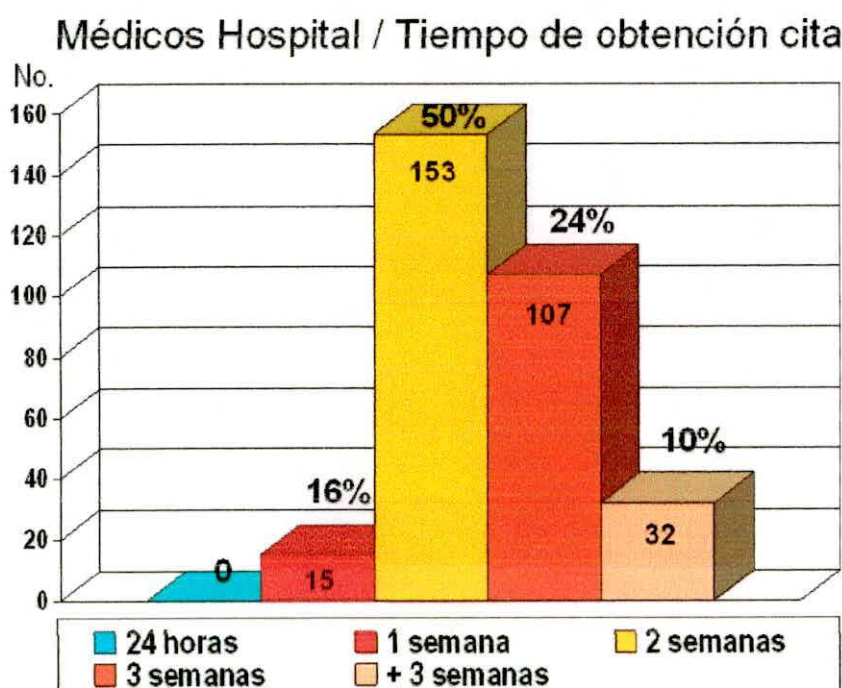
Tabla No. 8

Referencia médica hospitalaria y privada vs. tiempo para obtener una cita

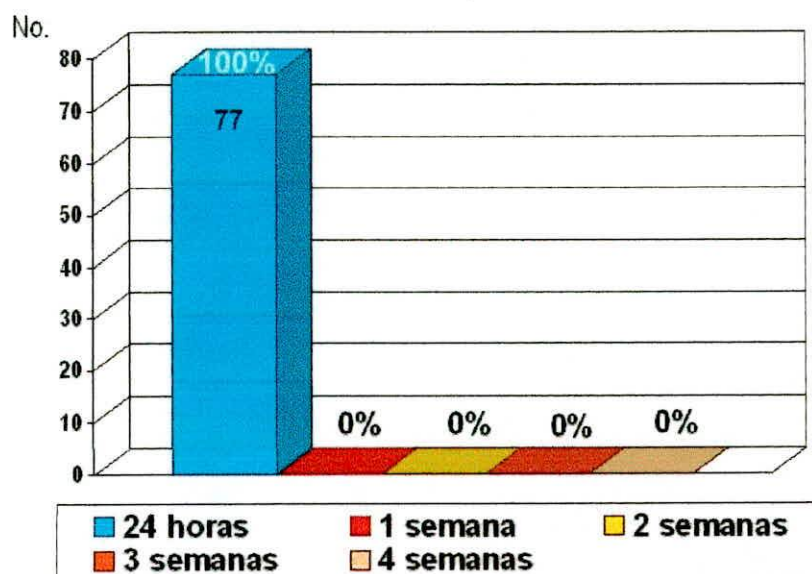
	Número	Porcentaje
Médicos Hospitales	307	100%
Una semana	15	16%
Dos semanas	153	50%
Tres semanas	107	24%
Más tres semanas	32	10%
Médicos Privados	77	100%
24 horas	77	100%
Total	384	100,00%

Gráfico No. 8

Referencia Médica Hospitalaria y Privada vs. Tiempo para Obtener una Cita



Médicos Privados / Tiempo de obtención cita



Los pacientes hospitalarios que obtienen la cita inmediatamente son los referidos por emergencia, también los que requieren la realización del examen a efectos de disminuir el tiempo de hospitalización y ocasionalmente los que coincidieron con aquellos quienes faltaron a su cita quedando libre el espacio de los pacientes que no asistieron.

3.4.1.2.2. Referencia Médica Hospitalaria y Privada vs. Tiempo Para Obtener El Informe de la Gammagrafía

De los pacientes referidos por médicos de instituciones hospitalarias el 5% obtienen su informe al término del examen, el 4% en 24 horas y el 91% en setenta y seis a noventa y seis horas. El 100 % de los pacientes referidos por médicos privados reciben su informe al término del examen. (Tabla y Gráfico No. 9).

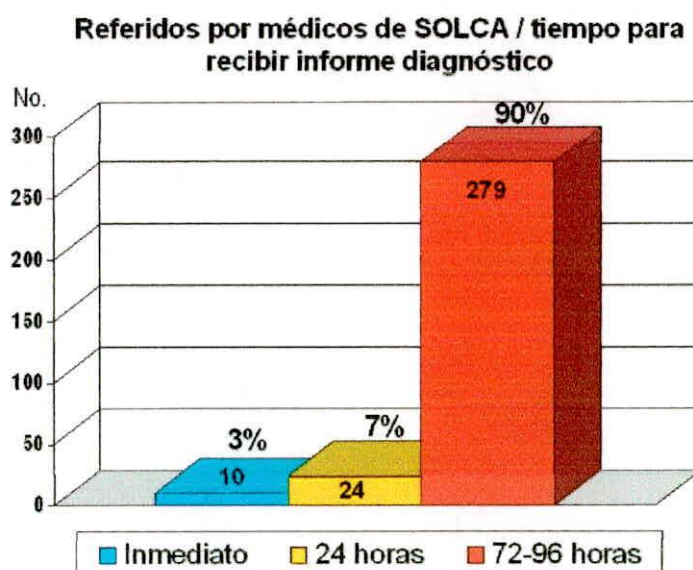
Tabla No. 9

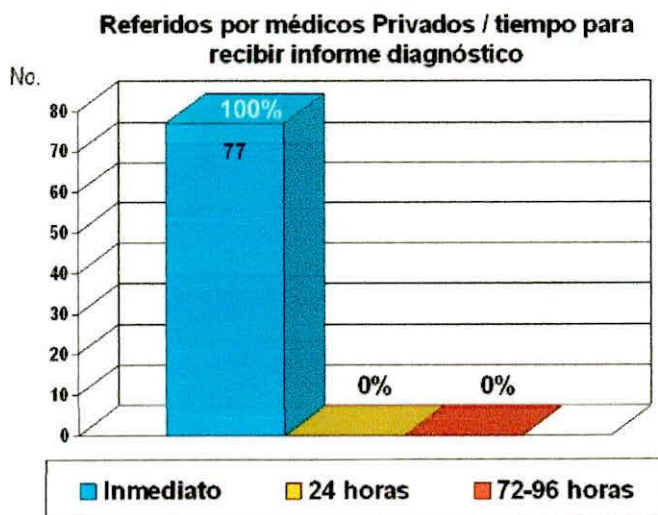
Referencia médica hospitalaria y privada vs. tiempo para recibir el informe diagnóstico

	Número	Porcentaje
Médicos Hospitales	307	100%
Inmediato	10	5%
24 horas	24	4%
72 a 96 horas	279	91%
Médicos Privados	77	100%
Inmediato	77	100%
Total	384	100,00%

Gráfico No. 9

Referencia médica hospitalaria y privada vs. tiempo para recibir el informe diagnóstico





3.4.1.2.3. Tiempo de Espera para la Cita y Calidad de Atención.

Los pacientes que tuvieron una semana de espera para la cita consideraron la calidad de atención como buena el 50,4 y regular el 49,6%. Para los que esperaron dos semanas fue buena en 44,1% y regular en el 55,9%. Para los de tres semanas fue buena en el 26,3% y regular en el 73,7% y los que esperaron más de tres semanas señalaron como buena 32,9% y regular 67,1% (Tabla y Gráfico No. 10).

Tabla No. 10

Tiempo de espera para la cita y calidad de atención.

			Califique la calidad de atención del personal		Total
			Regular	Buena	
Cita: tiempo de espera	1 semana	Count	63	64	127
		% within Cita: tiempo de espera	49,6%	50,4%	100,0%
	2 semanas	Count	57	45	102
		% within Cita: tiempo de espera	55,9%	44,1%	100,0%
3 semanas		Count	56	20	76
		% within Cita: tiempo de espera	73,7%	26,3%	100,0%
más de 3 semanas		Count	53	26	79
		% within Cita: tiempo de espera	67,1%	32,9%	100,0%
Total		Count	229	155	384
		% within Cita: tiempo de espera	59,6%	40,4%	100,0%

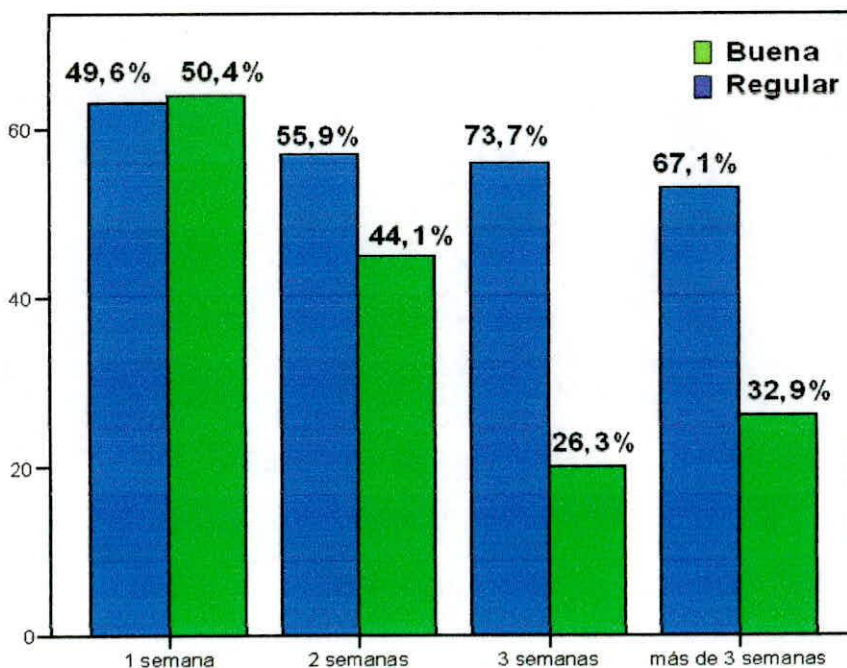
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	13,958 ^a		3,003
Likelihood Ratio	14,245		3,003
Linear-by-Linear Association	10,489		1,001
N of Valid Cases	384		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 30,68.

Gráfico No. 10

Tiempo de espera para la cita y calidad de atención



3.4.1.2.4. Tiempo de espera de la cita y servicio oportuno

De los pacientes que debieron esperar una semana el 70.1% señalaron como oportuno el servicio, mientras que todos los que esperaron dos, tres y más de cuatro semanas no lo consideraron oportuno. (Tabla y Gráfico No. 11).

Tabla No. 11

Tiempo de espera de la cita y servicio oportuno

Crosstab

			servicio es oportuno?		
			si	no	
Cita: tiempo de espera	1 semana	Count	89	38	127
	% within Cita:				
	tiempo de espera		70,1%	29,9%	100,0%
	2 semanas	Count	0	102	102
	% within Cita:				
	tiempo de espera		,0%	100,0%	100,0%
	3 semanas	Count	0	76	76
	% within Cita:				
más de 3 semanas	tiempo de espera		,0%	100,0%	100,0%
	más de 3 semanas	Count	0	79	79
	% within Cita:				
Total	tiempo de espera		,0%	100,0%	100,0%
	Count				
Total			89	295	384
% within Cita:					
tiempo de espera			23,2%	76,8%	100,0%

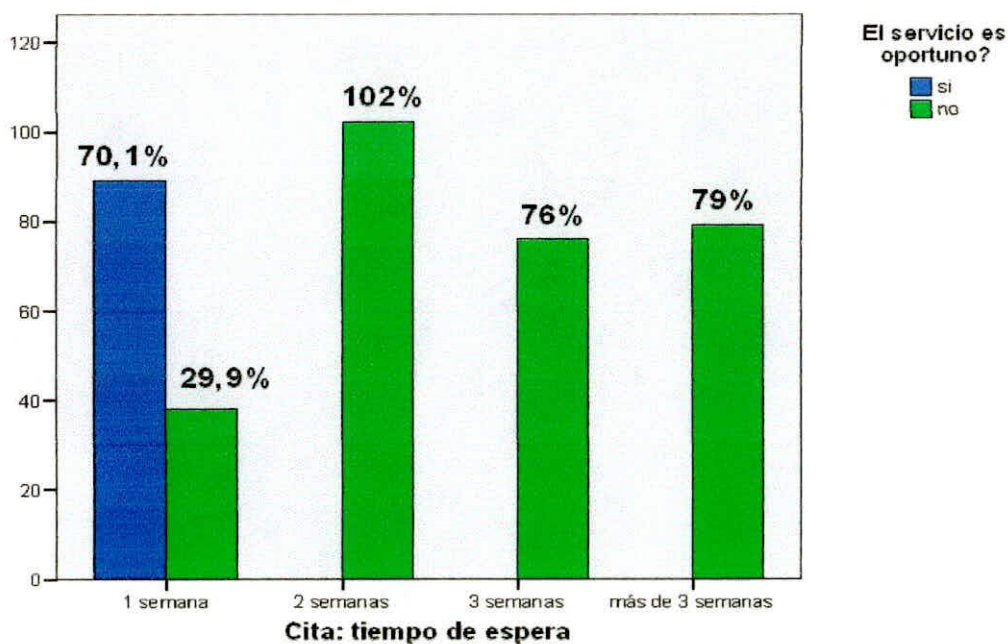
Chi-Square Tests

	Value	df	symp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	234,438 ^a		3,000
Likelihood Ratio	260,811		3,000
Linear-by-Linear	148,295		
Association	384		1,000
N of Valid Cases			

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 17,61

Gráfico No. 11

Tiempo de espera de la cita y servicio oportuno



3.4.1.2.5. Tiempo de Espera de la Cita y Facilidades Esperadas

Una sala de espera confortable fue esperado por el 81%, de los pacientes que esperaron una semana para la cita, 62,7% de los que esperaron dos semanas, el 100% los de tres semanas y 58,2% más de tres semanas.

Un horario de atención en la tarde fue solicitado por el 10,2 % de quienes esperaron una semana por la cita, 24,5 % los de dos semanas, y 41,8 más de tres semana
Fácil parqueo requirió el 12,7% de los que esperaron dos semanas.

Privacidad esperan 8,7% los que esperan una semana. (Tabla y Gráfico No. 12).

Tabla No.12

Tiempo de espera de la cita y facilidades esperadas

Crosstab

Facilidades que le gustaría encontrar

			El servicio es oportuno?		Total
			si	no	
Cita: tiempo de espera	1 semana	Count	89	38	127
		% within Cita: tiempo de espera	70,1%	29,9%	100,0%
	2 semanas	Count	0	102	102
		% within Cita: tiempo de espera	,0%	100,0%	100,0%
3 semanas		Count	0	76	76
		% within Cita: tiempo de espera	,0%	100,0%	100,0%
más de 3 semanas		Count	0	79	79
		% within Cita: tiempo de espera	,0%	100,0%	100,0%
Total		Count	89	295	384
		% within Cita: tiempo de espera	23,2%	76,8%	100,0%

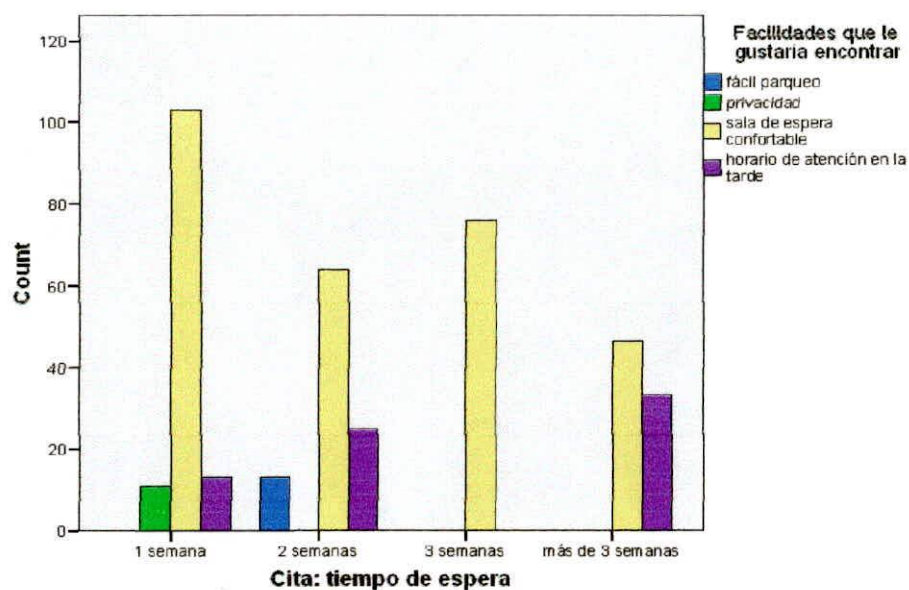
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	114,017 ^a	9,000	
Likelihood Ratio Linear-by-Linear Association	123,036	9,000	
N of Valid Cases	17,770	1,000	

- a. 8 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,18

Gráfico No. 12

Tiempo de espera de la cita y facilidades esperadas



3.4.2. ENTREVISTAS.

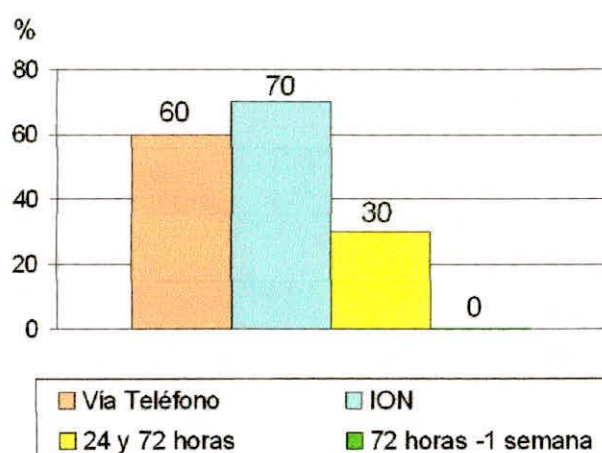
3.4.2.1. ENTREVISTA A MEDICOS ESPECIALISTAS

Se realizaron entrevistas a profundidad a médicos de las especialidades que con más frecuencia refieren pacientes al Servicio de MN del ION y encontramos las siguientes expectativas y observaciones de un servicio privado (Anexo No.2):

a) Respecto a las citas para estudios gamma gráfico para sus pacientes los especialistas esperan de un servicio privado de diagnóstico gamma gráfico: 60% desean citas para estudios gamma gráfico por vía telefónica, el 70% cita en menos de 24 horas, 30% entre más de 24 hasta menos de 72 horas y ninguno manifestó citas entre 72 horas y una semana. (Gráfico No. 13).

Gráfico No. 13

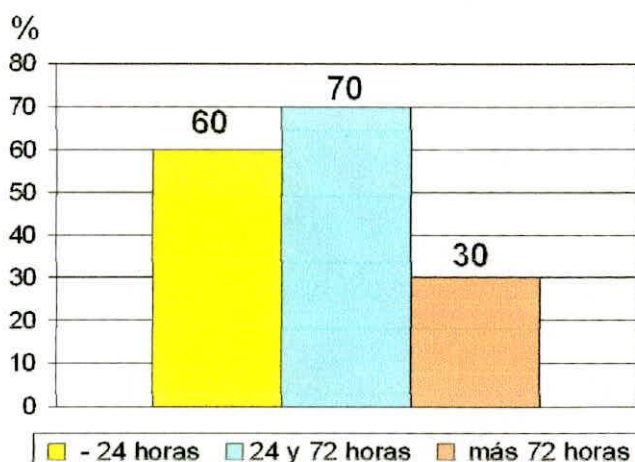
Médicos y Expectativa de Citas



b) Con relación al tiempo que les gustaría recibir el informe del estudio gamma gráfico al 40% le interesaría recibirlo en menos de 24 horas y 50% entre 24 y 48 horas, 10%, en 72 horas. De los entrevistados un médico expresó que en otros países no siempre se cumple la premisa de obtener un informe antes de este tiempo y que inclusive puede tardar un informe hasta 1 semana. (Gráfico No. 14).

Gráfico No. 14

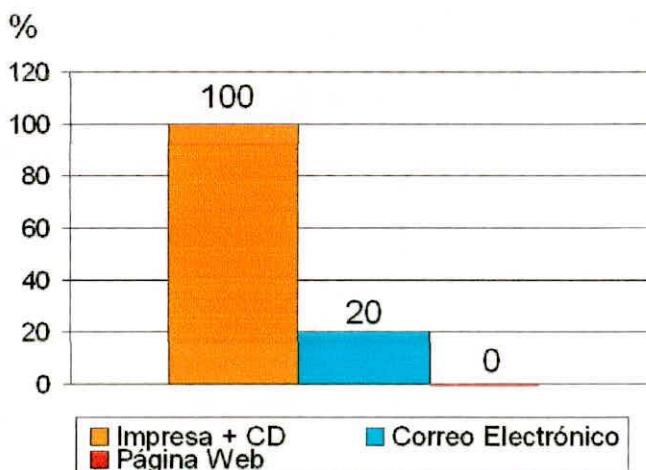
Médicos y tiempo de espera de informe



- d) El informe del estudio gamma gráfico lo esperan en el 100% tanto en forma impresa así como las imágenes gamma gráfica en CD y solo 20% desean recibirlo vía correo electrónico. Ninguno expresó desear acceder al reporte del Informe de los estudios gamma gráfico vía Internet desde una página Web. (Gráfico No. 15).

Gráfico No. 15

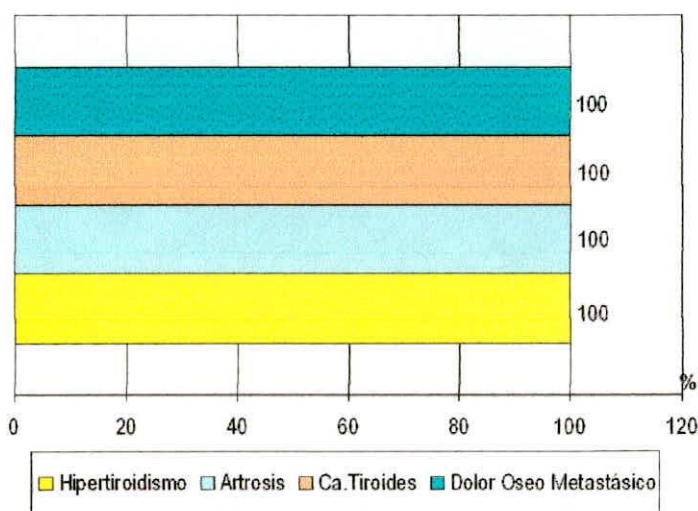
Médicos y Expectativa de Informe



- d) Casi todos manifestaron que del Servicio de Medicina Nuclear, a parte del estudio diagnóstico gamma gráfico tienen expectativa de Tratamiento isotópico tanto de enfermedades benignas como Hipertiroidismo y artrosis, así como del paciente oncológico para: Cáncer de tiroides y Dolor óseo metastático (Gráfico No. 16).

Gráfico No. 16

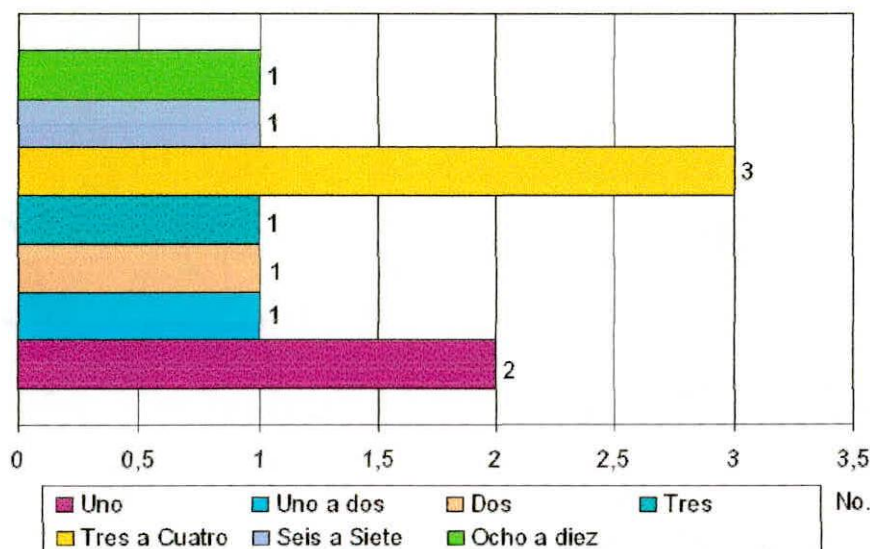
Médicos: Expectativa Terapéutica del Servicio Medicina Nuclear



- e) Todos los médicos encuestados coinciden en estar dispuestos a referir sus pacientes a otro servicio de diagnóstico gamma gráfico y medicina nuclear pues están conscientes de esta necesidad.
- f) En relación a cuántos pacientes los médicos estarían dispuestos a referir a otro servicio de medicina nuclear respondieron entre uno a dos hasta seis a siete. Sumando el número de pacientes que podrían remitir en un mes, sería entre 31 y 38 pacientes. (Gráfico No. 17).

Gráfico No. 17

Médicos y Número de Pacientes a Referir al Servicio



3.4.2.2. ENTREVISTA A PROFESORES UNIVERSITARIOS Y EX-ALUMNOS

Se realizaron entrevistas a profundidad a siete profesionales entre ex-alumnos, profesores universitarios y representantes docentes de la Facultad de Ciencias Medicas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (Anexo No.3), obteniendo los siguientes resultados:

- Algunos profesionales ex alumnos de la Facultad afirman que recibieron esta cátedra, pero desconocen si actualmente se la imparta.
- Los representantes docentes de la Facultad afirman que actualmente no se imparte la cátedra de Medicina Nuclear y no está considerada en el pensum de estudios y no existe la posibilidad de que esta cátedra se la reintegre.
- Manifestaron no conocer especialistas de Medicina Nuclear en nuestro medio y tan solo un entrevistado refirió que el único especialista en la rama que conoce es al jefe del ION de SOLCA.

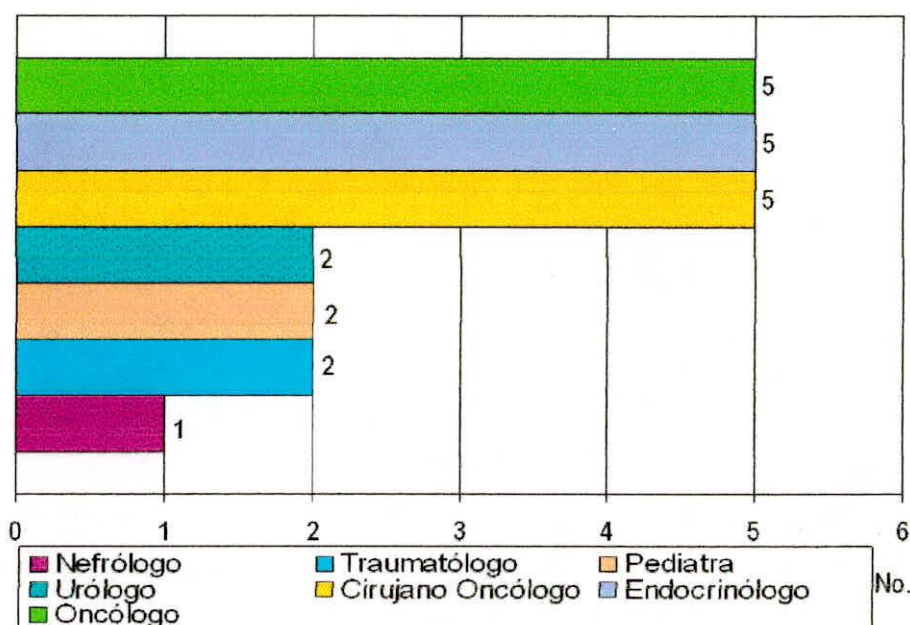
3.4.3. DETERMINAR MERCADO META DEL PROYECTO (MÉDICOS).

Los pacientes que se realizan estudios gammagráficos en el Servicio de Medicina Nuclear del Instituto Oncológico de SOLCA llegan referidos por un promedio de veintiséis médicos especialistas de Guayaquil y otras ciudades de los cuales dieciséis pertenecen al staff hospitalario.

Las especialidades de los médicos que más solicitan estudios gamma gráficos incluyen: nefrología, gastroenterología, urología, oncología clínica, oncología quirúrgica, traumatología, pediatría, endocrinología (Gráfico No. 18).

Gráfico No. 18

Especialidades médicas que solicitan gammagrafías



Si bien las especialidades mencionadas son las que más se solicitan en el Servicio de Medicina Nuclear del ION SOLCA, cabe resaltar que en realidad los estudios gammagráficos pueden aplicarse prácticamente a todas las especialidades médicas entre otras: neurología, neurocirugía, cardiología, ginecología, cirugía pediátrica.

3.4.4. DETERMINAR CONCENTRACIÓN POBLACIONAL PARA USO DE ESTE TIPO DE SERVICIO Y POBLACIÓN BENEFICIARIA

En el instituto Oncológico de SOLCA se realizan alrededor de 3.000 estudios gamma gráficos anuales de los cuales el 30% provienen del área de pensionado y corresponden al quintil socioeconómico tres a cinco.

Los estudios gamma gráficos en el ION de SOLCA se realizan en pacientes desde menos de un año hasta más de ochenta años referidos tanto de la provincia del Guayas como de la región Costa.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) la población de la ciudad de Guayaquil actual es de 3.205.105 habitantes mostrando un incremento del 2,8 %. La provincia del Guayas tiene 3'657090 habitantes con un aumento del 2,3 % de la población (Gráfico No. 19) y una proyección de incremento a cinco años de 4,5% (Gráfico No. 20).

Si bien la población antes señalada revela la concentración poblacional más cercana potencial usuaria del servicio, en realidad este se extendería a la población nacional.

Gráfico No. 19

Población de la Provincia del Guayas: Rural y Urbano (Guayaquil) Incremento poblacional hasta el 2010

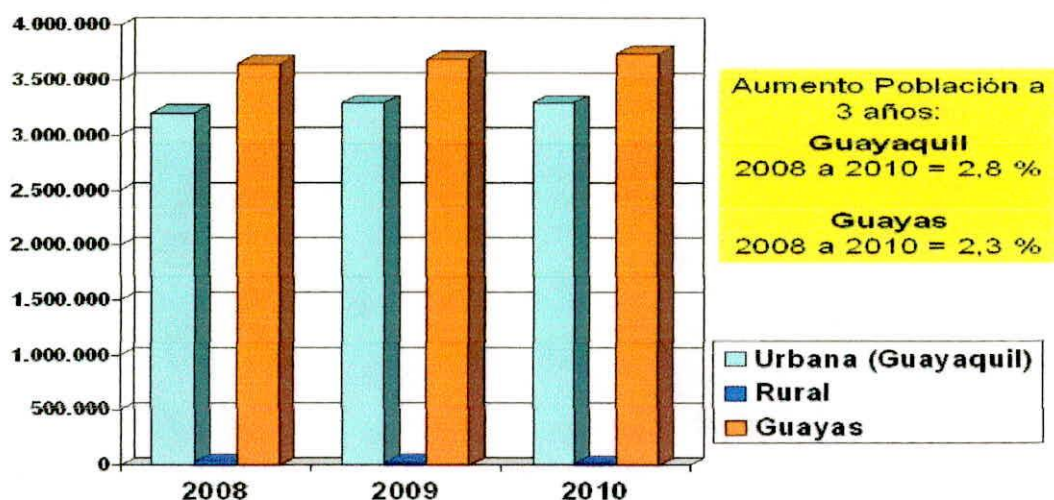
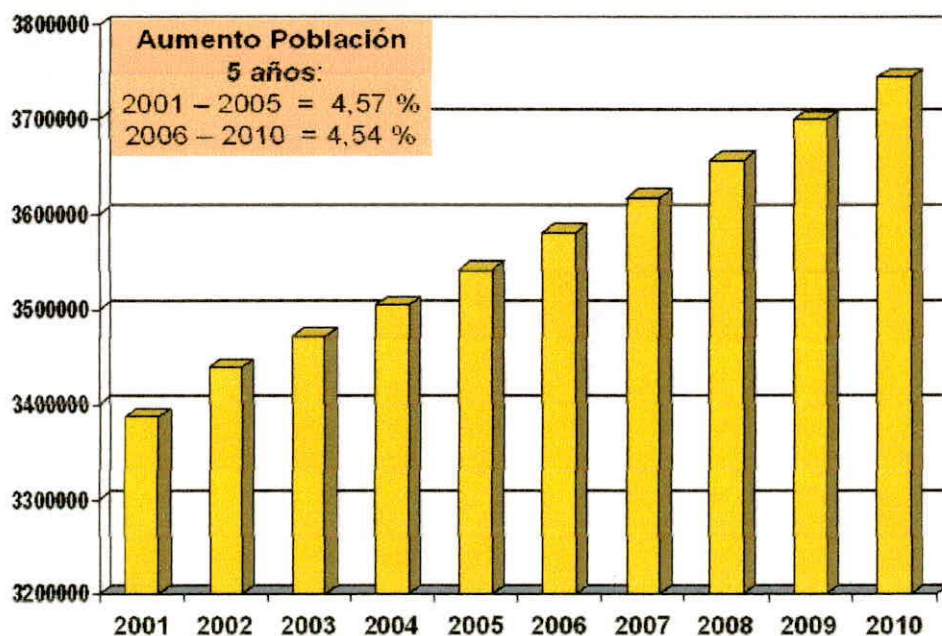


Gráfico No. 20

Población de la Provincia del Guayas

Proyección de Incremento poblacional hasta el 2010



3.4.5. ESTIMACIÓN APROXIMADA DE LA INVERSIÓN E INSTALACIÓN DEL PROYECTO

El servicio de medicina nuclear y gamma cámara requiere las siguientes especificaciones:

1. INSTRUMENTACION Y EQUIPOS

1.1	Gamma cámara: SPECT	\$ 250.000	
1.2	Impresora a láser color	350	
1.3	Computadora	\$ 800	
	Total		\$ 251.150

2. ISOTOPOS RADIOACTIVOS Y FARMACOS:

2.1	2 Generadores	\$ 3.280	
2.2	2 Dosis de I-131	\$ 400	
2.3	Fármacos	\$ 1.600	
	Total		\$ 5.280

3. LABORATORIO

3.1	Calibrador de Dosis	\$ 4.000	
3.2	Cubículo de preparación de material	\$ 1.200	
3.3	Barrera protectora con vidrio plomada	\$ 3.000	
3.4	Detector de radiaciones	\$ 1.000	
3.5	6 Mandiles plomados	\$ 2.400	
3.6	6 Protector plomado de cuello	\$ 1.200	
3.7	6 Gafas plomadas	\$ 4.080	
3.8	3 Porta Jeringuilla plomada	\$ 750	
3.9	Cajas de transporte interno de jeringuillas	\$ 800	
3.10	Ladrillos para blindaje 2x4 x4 de 13Lbs.	\$ 70	
3.11	Bandejas para traslado de material	\$ 800	
3.12	Celda de manipulación y almacenamiento de material radiactivo con mesa soporte y baldas de acabado interior y exterior en acero inoxidable		
3.13	Estantería para residuos	\$ 12.000	
3.14	Almacén residuos radiactivos de 4 contenedores con cestas extraíbles y acabado en acero inoxidable	\$ 4.000	
3.15	6 Dosimetría personal (Usuario/año)	\$ 540	
3.16	Monitor de radiación de pared	\$ 1.500	
3.17	Pantalla sobremesa blindada	\$ 5.000	
3.18	Nevera	\$ 250	
3.19	Servicios básicos	\$ 150	
	Total		\$ 47.740

4. INFRAESTRUCTURA FISICA:

4.1	Entrada Recepción y de Sala Espera (4 m x 4 m)	
4.2	2 Consultorios (2.75 x 2 m.)	
4.3	Sala de Diagnóstico para Gamma cámara (5 m x 5 m) Superficie mínima	
4.5	Sala de Postadministración- pacientes en espera (4m x 3 m)	
4.6	Sala de Administración de dosis (2 m x 2 m	
4.7	2 Baños (2m x 1m)	
4.8	Sala de Marcación y almacenaje (4m x 4 m)	
4.9	4 habitaciones con baño	
4.10	Blindaje de puertas	
4.11	Tanque de desechos	
	Total Adecuación del área total 136 metros ²	\$ 75.000

5. INMOBILIARIO PARA LOS DOS CONSULTORIOS

5.1	2 Escritorios	\$ 600
5.2	2 Sillas de médico	\$ 240
5.3	2 Negatoscopios de 3 cuerpos	\$ 560
5.4	2 Chaselongs	\$ 500
5.5	2 Archivadores de Escritorio	\$ 460
5.6	4 Sillas de pacientes	\$ 320
5.7	2 Computadoras	\$ 1600
5.8	2 Teléfonos	\$ 240
5.9	2 Intercomunicadores	\$ 180
5.10	2 Tachos de basura	\$ 40
	Total	\$ 4.740

6. INMOBILIARIO PARA SALA DE ESPERA

6.1	12 sillas para pacientes	\$ 1.800	
6.2	1 Intercomunicador	\$ 120	
6.3	1 Televisor	\$ 240	
6.4	1 Mesa para material de información y entretenimiento	\$ 120	
6.5	1 tacho para basura	\$ 20	
	Total		\$ 2.300

7. INMOBILIARIO PARA HOSPITALIZACIÓN

7.1	4 Camas hospitalarias articuladas	\$ 2.400	
7.2	4 Veladores	\$ 480	
7.3	4 Repisas para vestuario	\$ 240	
7.4	4 Intercomunicadores	\$ 480	
7.5	4 Televisores	\$ 600	
7.6	4 Monitores	\$ 1.600	
7.7	4 Tachos de basura	\$ 80	
	Total		\$ 5.880

8. CAPACITACIÓN

8.1	Médico especialista en Medicina Nuclear	\$ 40.000	
	Tecnólogos	\$ 4.000	
8.1	Personal de apoyo	\$ 1.000	
	Total		\$ 45.000

9. LICITACIONES

9.1	Licitación para adquisición equipos	\$	1.000	
9.2	Licitación para Adjudicación de estudios, estudio técnico y de impacto ambiental	\$	35.000	
9.2	Licitación para construcción: adjudicación y trabajos preliminares	\$	20.000	
	Total			\$ 56.000

10. PUESTA EN MARCHA

10.1	Selección de Personal	\$	600	
10.2	Permisos legales	\$	1.800	
10.3	Remuneraciones Recurso Humano año 0 con beneficios	\$	12.600	
	Médico especialista	\$	8.400	
	Tecnólogo en Medicina Nuclear	\$	3.598	
	Enfermera Profesional	\$	3.500	
	Enfermera Profesional	\$	429	
	Total			\$ 30.927
	Total Inversión			\$ 524.517

3.4.6. IDENTIFICAR INSTITUCIONES QUE PUDIERAN FINANCIAR INSTITUCIONES QUE PUDIERAN FINANCIAR ESTE PROYECTO

Frente a la evidente necesidad en Guayaquil y en respuesta al Plan de Cooperación Regional (PCR) del Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América Latina (ARCAL), a través del Coordinador de Proyectos Regionales de la Sección de América Latina, que el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) designa según el Acuerdo y teniendo en cuenta el Manual de Procedimientos de ARCAL, el Departamento de Investigación y Proyectos de la Universidad de Guayaquil en convenio con las Autoridades Universitaria logra un acuerdo de donación de una gammacámara de última generación e iniciar la adecuación de un área para la instalación de un nuevo Servicio de Medicina Nuclear para el SHDUG.

3.4.7. DETERMINAR EL MARCO LEGAL PARA PERMISO Y USO DE SUSTANCIAS RADIATIVAS QUE REQUIERE EL PROYECTO DEL SERVICIO DIAGNÓSTICO DE MEDICINA NUCLEAR Y GAMMAGRAFÍA

En el país, la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica (CEEA) cumplió 50 años de funcionamiento manejando los temas referentes a la energía nuclear. Esta institución ha brindado su servicio a la sociedad en temas de seguridad y protección en el uso de elementos tecnológicos de alta peligrosidad, de igual manera han transferido tecnologías basadas en la energía nuclear apoyando a hospitales, universidades y escuelas politécnicas de investigación y desarrollo, brindando así, un amplio trabajo y esfuerzo a lo largo de sus años a toda la población ecuatoriana. Actualmente, la CEEA está en un proceso de fusión con el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), ente regulador del tema energía, posteriormente se convertirá en una Subsecretaría de ésta cartera.

El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable es el ente regulador en Ecuador encargado de realizar las inspecciones necesarias del área de Medicina Nuclear, y hacer cumplir el Reglamento de seguridad emitido el 8 de agosto de 1979 acogido a las normativas internacionales que realiza el Organismo internacional de Energía atómica (OIEA).

3.5. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

- Con un solo Servicio de MN en la ciudad se evidencia que los pacientes referidos por médicos de Hospitales tienen una lista de espera para la cita que se prolonga entre una hasta cuatro semanas pero al comparar con los pacientes privados, estos contra pago total del servicio se benefician de una cita a las 24 horas de haberla solicitado.
- El informe del estudio gamma gráfico en la gran mayoría de los pacientes hospitalarios se retrasa hasta 72 y 96 horas, mientras que los privados con servicio pre pagado lo reciben inmediatamente.
- Esperar tres o más semanas por una cita repercute en la percepción de una buena calidad de atención y especialmente de la oportunidad del servicio.
- La importancia de este dato refleja radica en el tiempo que consume a los pacientes realizarse este examen en el ION SOLCA y que repercute negativamente en ausentismo o permiso laboral.
- Dado el tiempo que toma la realización de este examen que puede ser desde las 7 hasta las 13 horas, los pacientes demandan una sala de espera confortable del Servicio de MN.
- Los médicos especialistas son quienes remiten a los pacientes a un Servicio de MN, y ellos manifiestan la necesidad de otro Servicio, puesto que tienen expectativas de: las vías en que sus pacientes soliciten las citas, poco tiempo de espera para obtener las citas, recibir el informe entre 24 y 48 horas, así como, de la calidad del informe.

- En Guayaquil existe falta de especialistas en Medicina Nuclear que podría estar en relación con ausencia de plazas de trabajo. Además los nuevos galenos desconocen o no están familiarizados con el procedimiento y sus ventajas como resultado de que desde hace algunos años fue retirada la cátedra o materia de Medicina Nuclear del pensum universitario.
- Los pacientes que serían remitidos por los diez médicos entrevistados que trabajan en el ION de SOLCA suman entre 31 y 38. No obstante, existen alrededor de 80 a 100 médicos potenciales de todas las especialidades distribuidos en las clínicas privadas de Guayaquil que no disponen de este servicio y que podrían remitir sus pacientes a un nuevo servicio. A ellos deben sumarse otros especialistas que pueden recibir capacitación sobre la aplicación de la gammagrafía como herramienta diagnóstica.

3.6. CONCLUSIONES

Existe un solo Servicio de MN en la ciudad de Guayaquil que repercute negativamente en tiempo de espera para la cita para el estudio gamma gráfico y entrega de informe ya que no logra cumplir oportunamente con la demanda local. Por tanto se requiere la organización de un Servicio de Medicina Nuclear para diagnóstico gamma gráfico acorde con la demanda de estudios gamma gráficos y con el incremento de la población.

Existe evidencia de un incremento de la población de la ciudad de Guayaquil y provincia del Guayas que justifica la necesidad de implementar un nuevo Servicio de MN para diagnóstico gamma gráfico amparado en la recomendación de la OMS del número de Servicios de Medicina Nuclear por número de habitantes.

Hay demanda de oportunidad y calidad de estudios gamma gráficos por médicos y pacientes de la ciudad de Guayaquil que requiere la implementación de un nuevo Servicio de MN para diagnóstico.

El Servicio de Medicina Nuclear requiere el cumplimiento del reglamento de seguridad del Ministerio de Electricidad y Energía atómica.

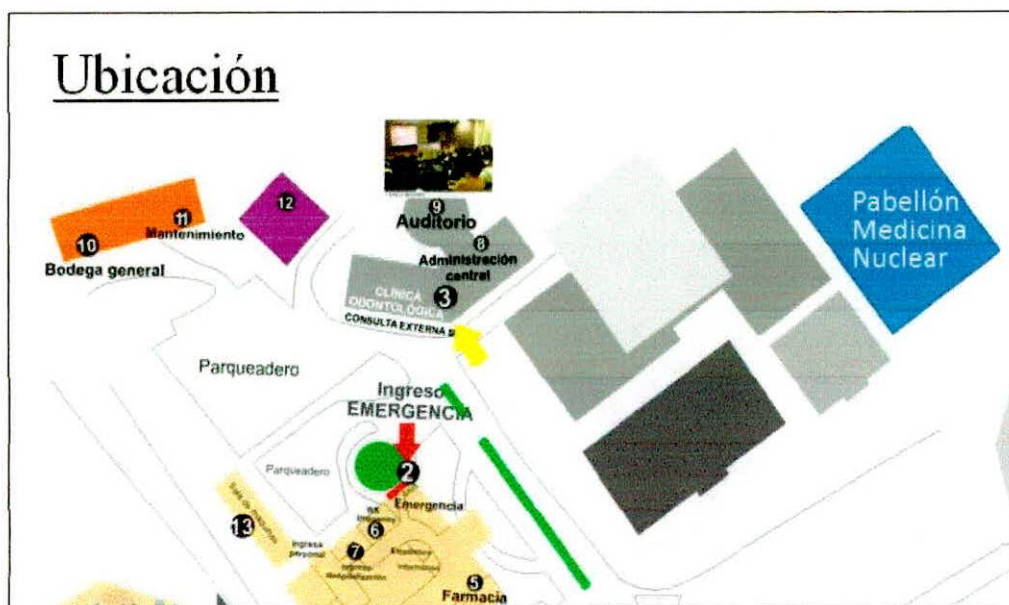
3.7 VIABILIDAD TÉCNICA

3.7.1 CONDICIONES DE LOCALIZACION DEL PROYECTO

Las instalaciones del Servicio de Medicina Nuclear se establecerán en el Sistema Hospitalario Docente de la Universidad de Guayaquil (SHDUG), ubicado al noroeste de la ciudad de Guayaquil, a la entrada de la misma por la vía Daule, y aledaño al mercado de mayorista.



El Hospital tiene un conjunto de pabellones en su edificación, y en uno de ellos se ubicará el Servicio de Medicina Nuclear



El servicio contemplará todos los requerimientos que indica el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), como son:

- La distribución de sus áreas diagnóstica y de tratamiento
- Flujograma y señalización
- Disposiciones de seguridad
- Protección de radiaciones
- Requisitos técnicos para el personal
- Adquisición del material radiactivo.

3.7.2. INFRAESTRUCTURA

3.7.2.1 PABELLON DE SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR:

El pabellón del Servicio de Medicina Nuclear es un edificio de bloques y cemento, con las siguientes características:



TM ENTRADA - SALIDA DEL SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR

El Servicio de Medicina Nuclear contará con dos entradas, así:

$\frac{3}{4}$ Una entrada principal para Pacientes, Enfermeras, Tecnólogos, Licenciados, Médicos, etc. (Área controlada).

¾ Otra entrada secundaria y bien delimitada exclusivamente para la recepción y entrada del material radiactivo:

- A la sala de preparación de material radiactivo;
- En la única ruta de traslado de material radiactivo desde la sala de preparación hasta la sala de administración y hasta las habitaciones de tratamiento.

3.7.2.2 DISTRIBUCION DEL AREA DE MEDICINA NUCLEAR:

El Servicio de Medicina Nuclear se distribuye en dos áreas de trabajo: un área de diagnóstico y otra área para tratamiento.

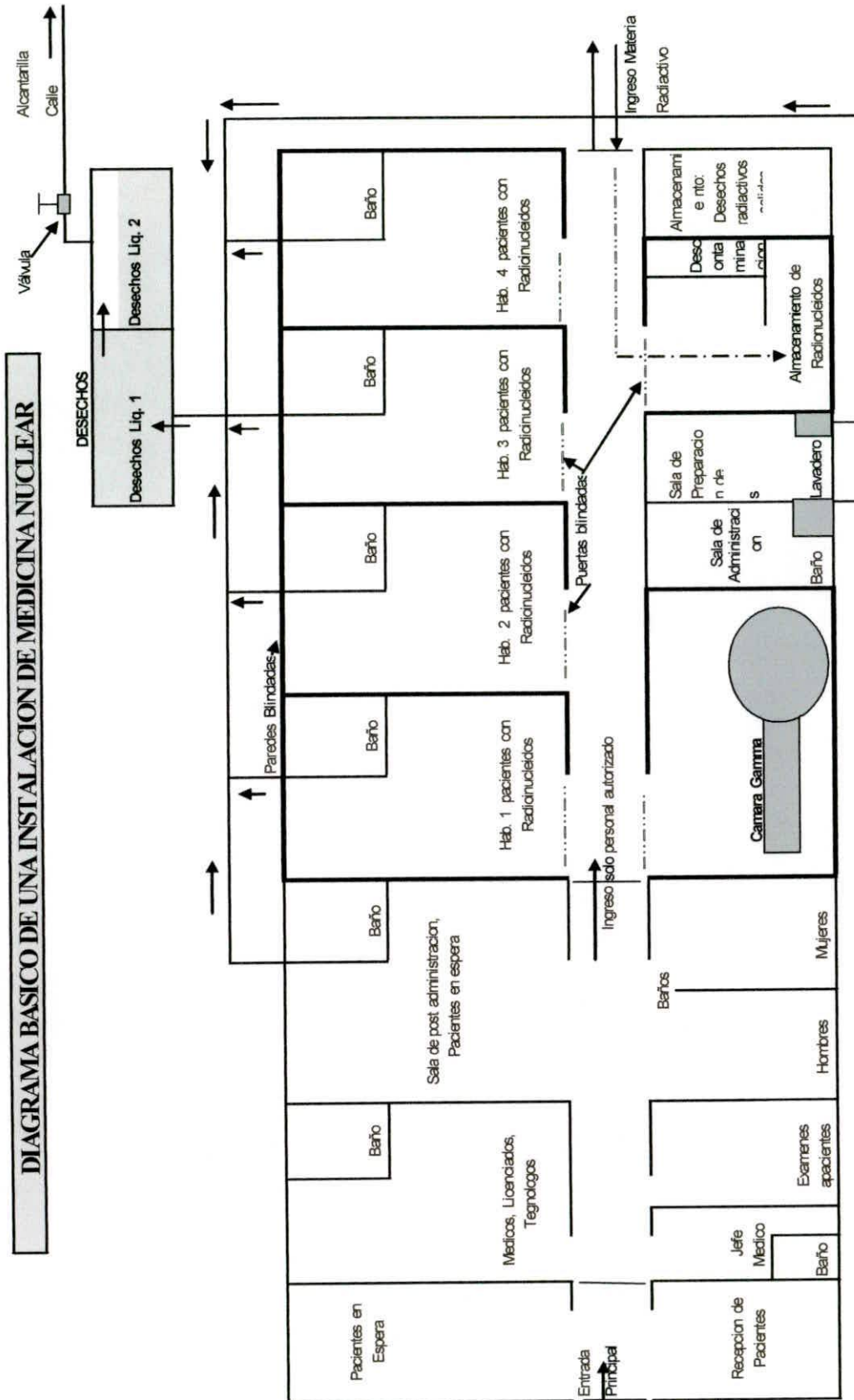
En el área de **DIAGNOSTICO** se ubicaran las siguientes salas:

- Sala de espera de pacientes.
- Sala de consulta médica.
- Baños generales.
- Sala de almacenamiento de radio nucleidos (Stock).
- Sala de preparación de radio nucleídos o cuarto caliente.
- Sala de Administración de medicación.
- Baño para pacientes en la sala de administración de medicación.
- Sala de estudio (Gammacámara).
- Cuarto de almacenamiento de desechos sólidos

El área para **TRATAMIENTO**, constara de:

Cuatro habitaciones blindadas y habilitadas para pacientes con incorporación de radio nucleidos.

Cuatro baños independientes en cada una de estas habitaciones.



PLANO DE DISTRIBUCION DEL AREA DE MEDICINA NUCLEAR:

Los **blindajes** estarán destinados primariamente a atenuar la radiación. El blindaje más común contra radiación gamma es el plomo, y para la radiación beta requiere materiales de bajo número atómico tales como el acrílico.

Las **cañerías** de los baños de la sala de administración de radio nucleidos, de la sala de diagnóstico y de las habitaciones de tratamiento, son cañerías de desagüe de desechos radiactivos líquidos y estarán interconectados para descargar al tanque cisterna para decaimiento radiactivo de los desechos líquidos previo a la salida a través de una válvula a la cañería común de la calle.

Previo a la descarga a la calle se debe calcular el decaimiento radiactivo de los residuos líquidos almacenados en el Tanque – Cisterna para determinar el cumplimiento con los límites de descarga autorizados por el MEER que es de 0.1 mSv/año.

▪ **TANQUE – CISTERNA (DECAIMIENTO DE RESIDUOS RADIATIVOS LIQUIDOS)**

- Se designara un área no transitada para la construcción de dos tanques – cisternas nterconectados con materiales blindantes, previo a los cálculos de blindaje realizados por la misma institución; estos cálculos previamente serán revisados por técnicos del MEER.
- Las dimensiones para calcular el volumen de cada tanque estará en función del número de habitaciones destinadas para tratamiento con material radiactivo y de los pacientes sometidos a diagnostico y tratamiento.
- Se señalizara el área de los tanques – cisterna de tal manera que no accedan a esta área ninguna persona, salvo para mediciones de nivel de exposición, toma de muestras y mantenimiento.

▪ REQUERIMIENTO DE BLINDAJES EN LAS SALAS DE MEDICINA NUCLEAR.

- Las **paredes divisorias** para las salas de: almacenamiento, de estudio, de tratamiento con material radiactivo se construirán con materiales blindantes previo a los cálculos de blindaje realizados por el físico médico de la Institución; estos cálculos previamente serán revisados por técnicos del MEER para cada una de estas salas en mención.



- Las **puertas** de las salas de tratamiento y salas de almacenamiento de material radiactivo se construirán con blindajes, previo a los cálculos de blindaje realizados por el físico nuclear de la institución; estos cálculos previamente serán revisados por técnicos del MEER, el espesor estará de acuerdo a la actividad incorporada y niveles de exposición que se manejen en cada una de estas salas.
- ## ▪ DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN LAS SALAS.
- En cada una de las salas de tratamiento se dispondrá de dispositivos de seguridad – **detectores de radiación** digital fijos y móviles, detectores de radiación sonoros de tal forma que advierta, etc., el nivel de exposición dentro y fuera de estas salas, para la protección del personal ocupacionalmente expuesto (POE), médicos, enfermeras, familiares, etc.

▪ **SEÑALIZACION DE LAS SALAS.**

Todas las salas del Servicio de Medicina Nuclear deberán tener señalización, de la siguiente manera:

- En la parte superior de cada una de las puertas de las salas de tratamiento se instalara un foco rojo (irradiación), de tal forma que advierta el peligro a las radiaciones ionizantes; foco verde (No hay exposición).
- Se dispondrá a la entrada de cada sala de señales convencionales de radiación de tal forma que advierta el trabajo con radiaciones ionizantes

▪ **REQUERIMIENTO EN LAS SALAS DE PREPARACION DE RADIONUCLEIDOS O CUARTO CALIENTE.**

La sala de preparación de radionucleios o llamada también “**cuarto caliente**” tendrán las siguientes características:

- Mesón de material no absorbente para preparación de material junto al generador
- Unión cóncava entre el mesón y la pared.
- Piso de material no absorbente.
- Unión cóncava entre el piso y la pared.
- Dos lavaderos uno de ellos sin trampa de tal forma que los desechos radiactivos líquidos corran directamente a las cañerías interconectadas hacia el tanque - cisterna para su decaimiento radiactivo.

En esta sala se ubican:

- Generador o fuente de material radioactivo
- Campana de extracción plomada para ventilación
- Calibrador para medir la cantidad de material radioactivo para administrar o para extraer cada día,
- Nevera para almacenamiento de fármacos

▪ REQUERIMIENTO EN LAS SALAS DE ADMINISTRACION, ESTUDIO Y TRATAMIENTO CON RADIONUCLEIDOS.

Hay dos requerimientos básicos en las salas de administración, estudio y tratamiento con radio nucleidos que son:

- Piso de material no absorbente.
- Unión cóncava entre el piso y la pared.

▪ EQUIPOS DETECTORES

El Servicio de Medicina Nuclear dispondrá de:

- Dos detectores de radiación móviles para los radio nucleidos con los cuales van a trabajar con su certificado de calibración vigente.
- Una campana extractor de gases en la sala de preparación de Radiofármacos

Un contador de actividad para la preparación de radio fármacos con su respectivo certificado de calibración.



▪ **ELEMENTOS DE PROTECCION RADIOLOGICA. (PREPARACION DE MATERIAL RADIOACTIVO)**

La preparación del material radiactivo debe realizarse con los siguientes elementos de protección radiológica:

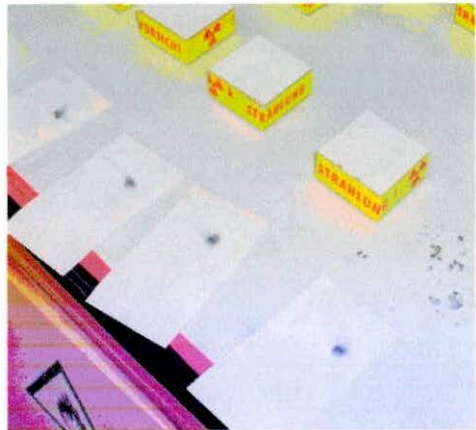
- Mandiles de Plomo.
- Contenedores de Plomo para transportar material radiactivo.
- Pinzas de de 20Cm de 50 Cm.
- Mampara de Vidrio Plomado.
- Bandejas de acero inoxidable.



▪ CUARTO DE DESECHOS RADIATIVOS SÓLIDO

Es esencial y obligatorio clasificar, segregar, identificar y minimizar con la etiqueta correspondiente el residuo radiactivo sólido a todos los desechos radiactivos sólidos reportándolos de la siguiente manera:

- Nombre del material radiactivo- radio nucleido..
- Tipo de residuo radiactivo.
- Fecha de etiquetado.
- Exposición en contacto.
- Nombre de la persona que realizo el etiquetado.



3.7.3 INSPECCION DE AREA.

Luego de dar cumplimiento con las disposiciones emitidas con respecto a la construcción física de cada una de las salas, el representante legal de la Institución, comunicará al MEER para que personal técnico proceda a realizar una primera inspección de área, constituyéndose requisito previo la verificación de los blindajes y áreas de acuerdo a las normas de seguridad radiológica que se requieren para la implementación del departamento de medicina Nuclear.

Paso siguiente a la inspección del área, se emitirá el correspondiente informe técnico en el cual constaran todas las disposiciones que el representante legal debe cumplir.



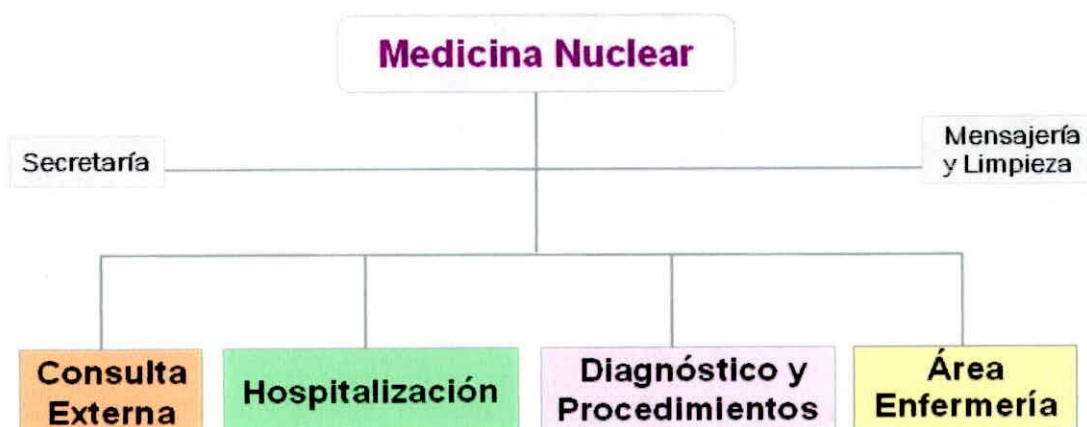
3.7.4 ADQUISICION DE MATERIAL RADIATIVO.

Para la adquisición del material radiactivo con el que trabaja el Servicio de MN, se debe tener presente:

- Es preferible y se recomienda que el SHDUG tramite y obtenga la Licencia de Importación para fuentes abiertas, en donde indicará con qué tipo de radio nucleidos va a trabajar su Servicio de Medicina Nuclear. Esta licencia de importación tiene una validez de 4 años.

- De no tramitar la licencia de importación, la Institución puede contratar y tomar los servicios de un importador calificado, con licencia de importación del MEER, quien proveerá de los radio nucleidos al Servicio de Medicina Nuclear.
- Se deberá definir la ruta más corta desde el momento de la llegada del material radiactivo al Hospital Universitario, y por ende a la sala de almacenamiento de material radiactivo dentro del Servicio de Medicina Nuclear.
- La entrada de material radiactivo deberá ser independiente de la entrada principal de pacientes, tecnólogos médicos, enfermeras. Deberá ser por una ruta en donde en lo posible transiten el menor número de personas, debido a que en el caso fortuito de ocurrir un incidente como derrame de material radiactivo, caída, etc., se minimice la exposición al personal involucrado.

3.7.5 ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO



3.7.6 PROCEDIMIENTOS EN MEDICINA NUCLEAR

Los estudios de Medicina Nuclear pueden realizarse en distintos órganos y tejidos del cuerpo. Cada tipo de estudio emplea determinada tecnología, radionúcleidos y procedimientos.

Un escáner de medicina nuclear consiste en tres fases:

1. Administración del trazador (radionúclido),
2. Toma de imágenes, e
3. Interpretación de las imágenes.

La cantidad de tiempo que pasa entre la administración del **trazador** y la toma de las imágenes puede variar desde unos cuantos minutos a unos cuantos días, dependiendo del tejido del cuerpo que va a examinarse y del trazador que va a utilizarse. El tiempo requerido para obtener las imágenes puede también variar desde minutos a horas.

El grado de absorción o “captación” del **radiofármaco** por un órgano o tejido específico puede indicar el nivel de funcionalidad del órgano o tejido en estudio. Por lo tanto, los rayos X de diagnóstico se usan principalmente para estudiar la anatomía, mientras que las imágenes nucleares se utilizan para estudiar la función de órganos y tejidos.

Durante el procedimiento se utiliza una pequeña cantidad de sustancia radioactiva que facilita el examen. El tejido del cuerpo absorbe la sustancia radioactiva, llamada **radionúclido** (radiofármaco o trazador radioactivo).

Los **radio trazadores** poseen una doble naturaleza; por una parte la molécula posee características que hacen que se distribuya por el organismo de forma específica, pero son los isótopos radiactivos emisores gamma que llevan artificialmente incorporados, los que permiten su detección, y por tanto la puesta en evidencia del resultado de los procesos que hacen que esta sustancia se deposite en distintas localizaciones.

Están disponibles varios tipos diferentes de radionúclidos, incluidas ciertas formas de los elementos tecnecio, talio, galio, yodo y xenón. El tipo de radionúclido a utilizarse dependerá del tipo de estudio y de la parte del cuerpo que se examina.

Una vez que el paciente ha tomado el radionúclido y que éste se concentra en el tejido del cuerpo que se está estudiando, se emitirá la radiación, la cual será captada por un detector de radiación. El tipo de detector más común es la cámara gamma. Cuando la **cámara gamma** detecta la radiación, se emiten señales digitales que se almacenan en una computadora.

Al evaluar el comportamiento del radionúclido en el cuerpo durante una gammagrafía, el médico puede evaluar y diagnosticar diversos trastornos, como tumores, abscesos, hematomas, agrandamiento de los órganos o quistes. También puede utilizarse una gammagrafía (escáner nuclear) para evaluar el funcionamiento de los órganos y la circulación de la sangre.

Las áreas en las que el radionúclido se concentra en mayor cantidad se denominan “**zonas calientes**”. Las áreas que no absorben el radionúclido y que aparecen con menor brillo en la imagen se denominan “zonas frías”.

En las imágenes planas, la cámara gama permanece estática. Se obtienen imágenes bidimensionales (2D) de la parte del órgano estudiado. Estos estudios se utilizan para diagnosticar muchas condiciones médicas y enfermedades. Algunos de los exámenes más comunes incluyen los siguientes:

- Gammagrafía renal - se utiliza para examinar los riñones y detectar cualquier anomalía, como tumores u obstrucción del flujo sanguíneo renal.
- Estudio de tiroides - se utiliza para evaluar la función tiroidea.
- Centello grama óseo - se utiliza para evaluar cualquier cambio degenerativo o artrítico de las articulaciones, o ambos, para detectar enfermedades y tumores de los huesos, o para determinar la causa del dolor o la inflamación de los huesos.
- Gammagrafía con galio - se utiliza para diagnosticar enfermedades inflamatorias o infecciosas activas, tumores y abscesos.

NIVELES ORIENTATIVOS DE ACTIVIDAD APLICABLES EN PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS DE MEDICINA NUCLEAR

Estudio	Radionucleido	Forma química*	Actividad máxima habitual por prueba** (MBq)
Huesos			
Imágenes de huesos	tecnecio 99m	Compuesto en forma de fosfanato y fosfato	600
Imágenes de huesos por tomografía computarizada de emisión de fotones simples (SPECT)	tecnecio 99m	Compuesto en forma de fosfanato y fosfato	800
Imágenes de médula ósea	tecnecio 99m	Coloide marcado	400
Cerebro			
Imágenes del cerebro (estáticas)	tecnecio 99m	TcO ₄ ⁻	500
	tecnecio 99m	Ácido dietilentiaminopenta-acético (DTPA), gluconato y glocoheptonato	500
Imágenes del cerebro (SPECT)	tecnecio 99m	TcO ₄	800
	tecnecio 99m	(DTPA), gluconato y glocoheptonato	800
	tecnecio 99m	Hexametazina	500
Circulación sanguínea cerebral	xenón 133	En solución isotónica de cloruro sódico	400
	tecnecio 99m	Hexametilpropilnamino-oxima (HM-PPAO)	500
Cisternografía	indio 111	DTPA	40
Conducto lagrimal			
Drenaje lagrimal	tecnecio 99m	TcO ₄ ⁻	4
	tecnecio 99m	Coloide marcado	4
Tiroides			
Imágenes del tiroides	tecnecio 99m	TcO ₄ ⁻	200
	yodo 123	I ⁻	20
Metástasis tiroideas (tras la ablación)	yodo 131	I ⁻	400
Imágenes del paratiroides	talio 201	Tl ⁺ , cloruro	80
Pulmón			
Imágenes de la ventilación pulmonar	criptón 81m	Gas	6000
	tecnecio 99m	DTPA-aerosol	80
Estudios de la ventilación pulmonar	xenón 133	Gas	400
	xenón 127	Gas	200
Imágenes de la perfusión pulmonar	criptón 81 m	Solución acuosa	6000
	tecnecio 99m	Albumina humana (macroagregados o microesferas)	100
Imágenes de la perfusión pulmonar (con venografía)	tecnecio 99m	Albumina humana (macroagregados o microesferas)	160
Estudios de la perfusión pulmonar	xenón 133	Solución isotónica	200
	xenón 127	Solución isotónica de cloruro	200
Imágenes del pulmón (SPECT)	tecnecio 99m	Albumina humana macroagregados (MAA)	200

Estudio	Radionucleido	Forma química*	Actividad máxima habitual por prueba** (MBq)
Varios			
Imágenes de tumores o abscesos	galio 67 talio 201	Citrato Cloruro	300 100
Imágenes de tumores	tecnecio 99m	Ácido dimercaptosuccínico	400
Imágenes de tumores neuroectodérmicos	yodo 123 yodo 131	Metayodobencil-guanidina Metayodobencil-guanidina	400 20
Imágenes de nódulos linfáticos	tecnecio 99m	Coloide marcado	80
Imágenes de abscesos	tecnecio 99m indio 111	Leucocitos marcados con hexametazima Leucocitos marcados	400 20
Imágenes de trombos	Indio 111	Plaquetas marcadas	20
* Estudios cardiovascular por imágenes/detector	tecnecio 99m	Complejo con albúmina humana	800
Estudios del miocardio por imágenes/detector	tecnecio 99m	Hematíes normales marcados	800
Imágenes del miocardio	tecnecio 99m	Compuestos en forma de fosfonato y fosfato	600
Imágenes del miocardio (SPECT)	tecnecio 99m talio 201 tecnecio 99m tecnecio 99m	Isonitrilos TI ⁺ , cloruro Compuestos en forma de fosfonato y fosfato Isonitrilos	300 100 800 600
Estómago, tracto gastrointestinal			
Imágenes del estómago / glándulas salivares	tecnecio 99m	TcO ₄ ⁻	40
Imágenes del divertículo de Meckel	tecnecio 99m	TcO ₄ ⁻	400
Hemorragia gastrointestinal	tecnecio 99m tecnecio 99m	Coloide marcado Hematíes normales marcados	400 400
Paso y reflujo estágicos	tecnecio 99m tecnecio 99m	Coloide marcado Compuestos no absorbibles	40 40
Vaciado del estómago	tecnecio 99m indio 111 indio 113m	Compuestos no absorbibles Compuestos no absorbibles Compuestos no absorbibles	12 12 12
Riñón, sistema urinario y glándulas suprarrenales			
Imágenes del riñón	tecnecio 99m	Ácido dimercaptosuccínico	160
Imágenes del riñón/renografía	tecnecio 99m tecnecio 99m yodo 123	DTPA, gluconato y glucoheptonato Globulina en macrogregados 3 O-yodohipurato	350 100 20
Imágenes de las glándulas suprarrenales	selenio 75	Selenorcolesterol	8

En ciertos países algunos de los compuestos se consideran obsoletos.

** En algunos países los valores típicos son menores que los indicados en el cuadro.

Nivel orientativo de actividad para el alta en un hospital

Radionucleido	Actividad (MBq)
yodo 131	1100 *

* En algunos países se usa como ejemplo de buena práctica un nivel de 400 MBq.

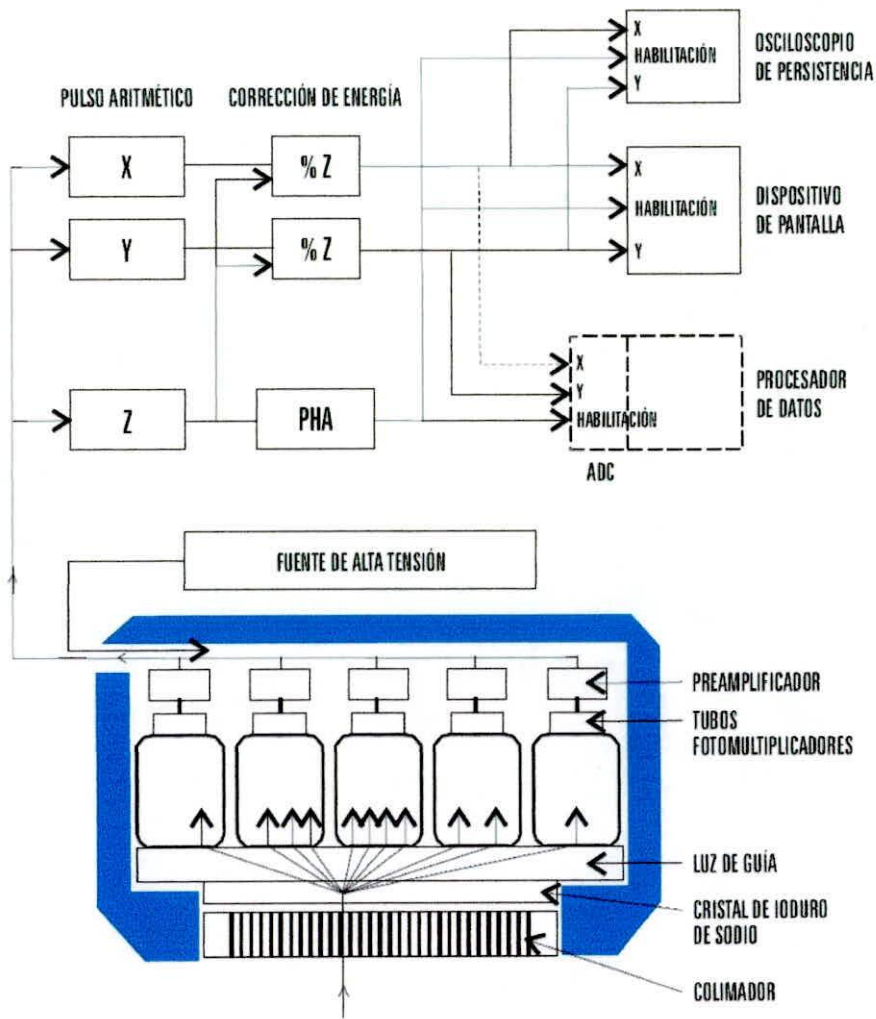
3.7.7 RECURSOS MATERIALES

3.7.7.1 GAMMACAMARA

La gammacámara (GC) que tendrá el Servicio de MN del Hospital es un Equipo donado por el OIEA.

Las cámaras gamma de última generación constan de dos cabezales, y tienen incorporado un sistema de Tomografía Computada (CT) de 1 o más cortes, con el fin de optimizar la localización y morfología de los acúmulos presentes en la imagen gamma grafica.



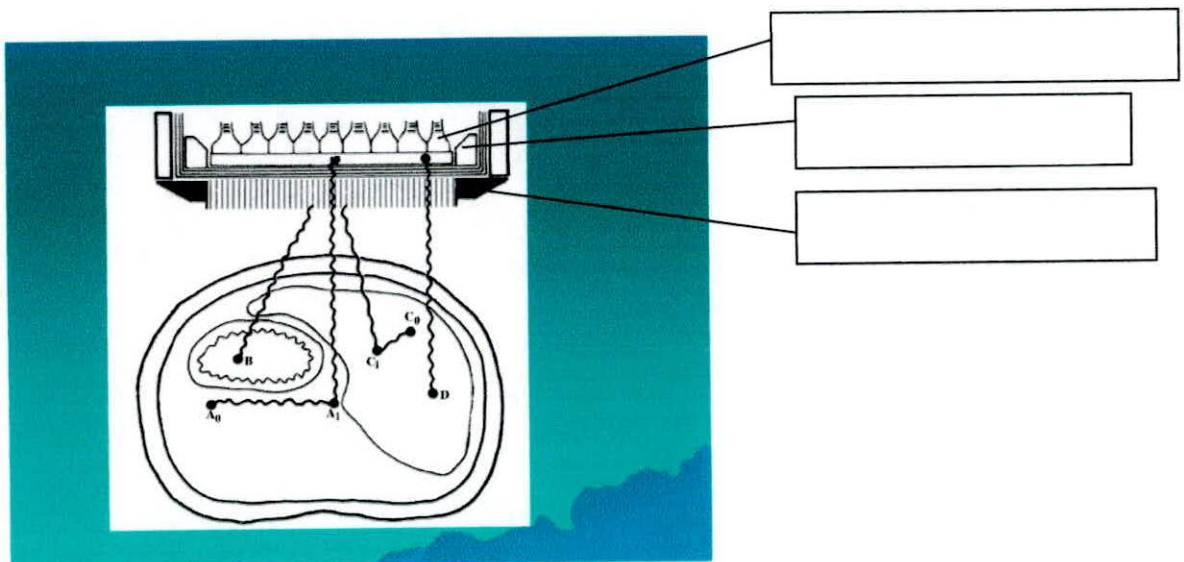


Corte esquemático de un cabezal detector de una cámara gamma

Todos los equipos constan de un o dos cabezales, compuestos a su vez de colimador, el mismo que puede tener formas y características variables según el estudio, el tipo de isótopo y la resolución de la imagen que se requiera.

Junto al colimador se encuentra un Cristal de Centelleo que transforma los fotones en señal luminosa. Luego esta señal luminosa es captada por un tubo foto multiplicador el mismo que multiplica los fotones para luego por un mecanismo eléctrico transformar los rayos gamma en una imagen que será grabada, procesada, analizada por el operador y luego por el médico especialista.

Los fotones emitidos por el paciente o la fuente de calibración llegan al cristal después de pasar por el colimador de plomo. Los colimadores utilizados pueden ser de diferentes tipos según los agujeros paralelos: divergentes y convergentes. La elección del colimador se realiza de acuerdo a la situación clínica en estudio y a la energía del radio nucleído empleado.



La interacción del fotón en el cristal produce una emisión luminosa y por intermedio el sistema electrónico asociado se traduce en información posicional. El sistema comprende, así mismo, un instrumento que permite obtener la imagen por pantalla y su posterior impresión en papel o en película fotográfica. Las imágenes que se obtienen son planares.

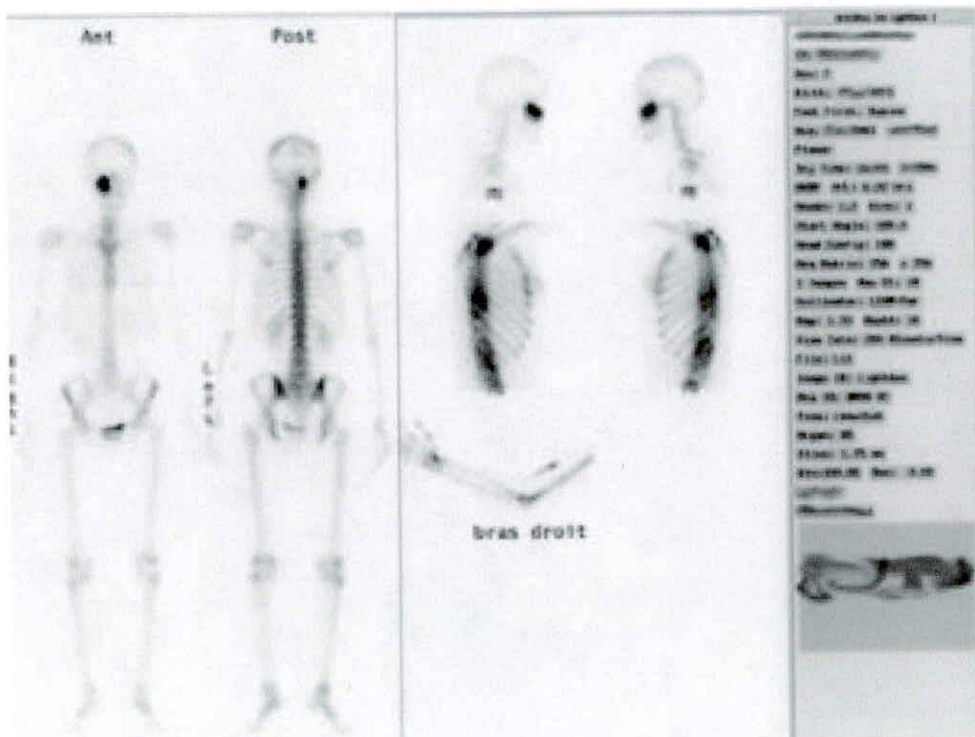
- Tubos fotomultiplicadores
- Cristal de centelleo
- Colimador

Los cristales de las cámaras gamma generalmente tienen dos diámetros correspondientes a pequeños o grandes campos de visión, de 30 y 40 cm de diámetro respectivamente y espesores variables entre 3,2 y 12,7 mm. El diámetro del cristal determina el área del paciente que se obtendrá en una imagen simple. El espesor del cristal influye en varios parámetros de performance, en particular la resolución espacial y la sensibilidad.





Finalmente la imagen obtenida es impresa en un placa o papel y de esta manera es enviada a medico solicitante con su respectivo informe.

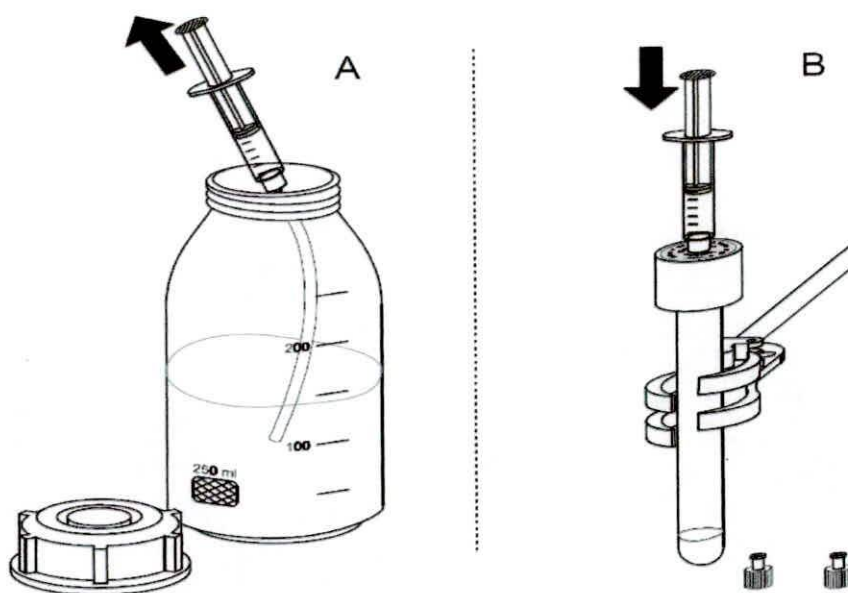
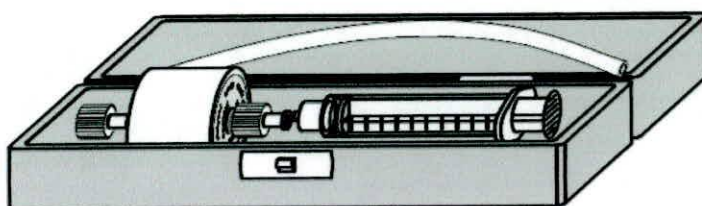


Gammagrafía ósea del esqueleto humano
(mujer joven con lesión visible en la órbita derecha).

3.4.7.2. ISOTOPOS RADIOACTIVOS Y FARMACOS

3.4.7.2.1 GENERADOR

El Generador más frecuentemente usado en MN, es el de Tecnecio 99 meta estable (Tc-99m). Este isótopo se obtiene básicamente al hacer pasar un líquido eluyente de NaCl al 9%, a través de una columna de alúmina de Molibdeno 99, el cual extrae el Tc-99m. Su gran ventaja es la facilidad para tener este equipamiento, en el mismo Servicio de MN y obtener aquí el radioisótopo, sin riesgo para el personal o los pacientes.

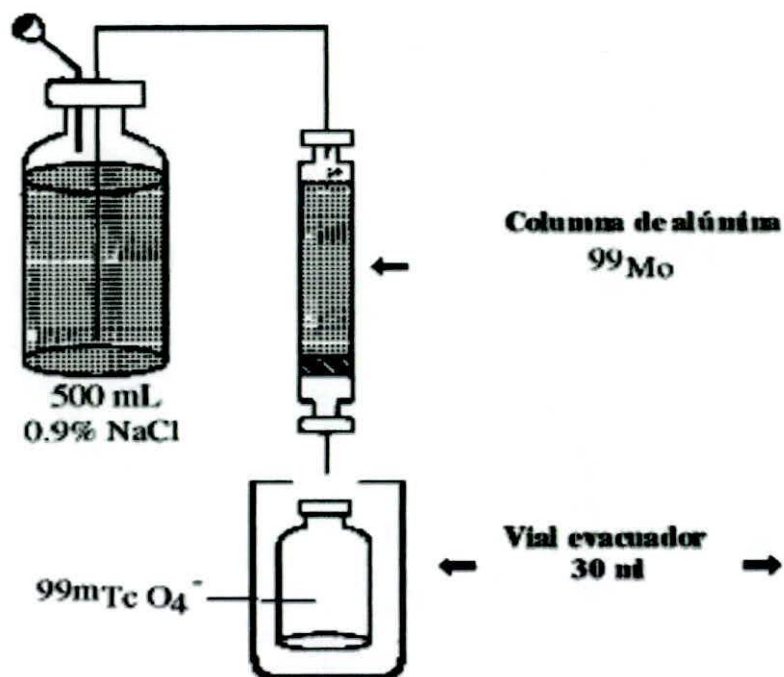


Por medio de **Reactores de Fisión Nuclear**, es posible obtener al igual radioisótopos, como Tc-99m. Este equipamiento físico es de gran envergadura, similar a un edificio de varios pisos. En él se generan los radioisótopos, para su posterior distribución a diferentes Servicios de MN.

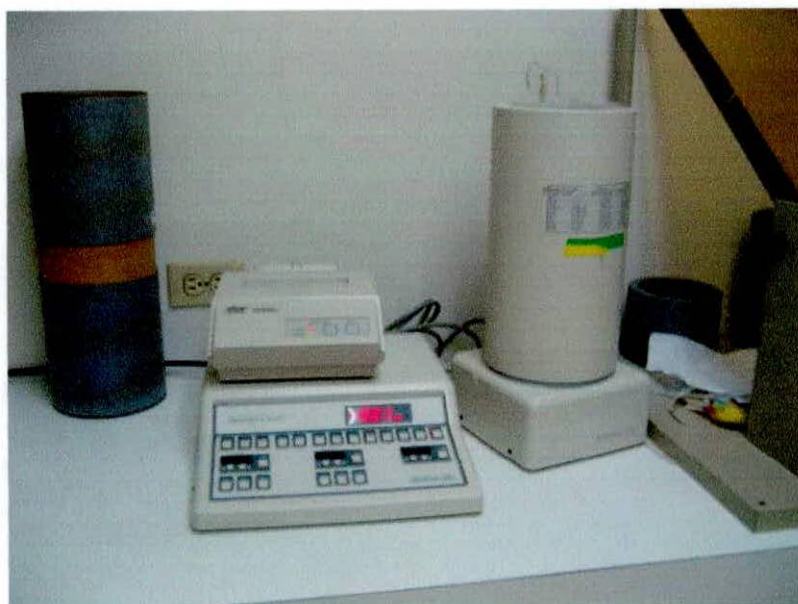
GENERADOR



Esquema Interno del Generador



POZO



Los **Radionúclidos** (átomos radioactivos), al desintegrarse emiten radiación, cuya energía, es característica para cada uno de ellos. Una de las formas de emisión de radiación, es la radiación electromagnética, en forma de **Rayos Gamma** o **Fotones**, la cual tiene la característica de no poseer masa, como tampoco carga eléctrica.

La **vida media de un radionúclido**, es al igual otra característica diferencial para cada uno de ellos, y corresponde al tiempo requerido, para que el número total de átomos radioactivos de un determinado elemento, disminuya a la mitad (equivalente a la mitad de la radiación inicial emitida). Este puede ir desde menos de un segundo hasta cientos de años.

En MN en general los radionúclidos utilizados tienen una vida media corta de sólo horas o algunos días y son de baja energía relativa, lo que da seguridad en su uso, al ser baja la radiación absorbida en el paciente, la que en general no es significativamente superior a las dosis de radiación en un examen habitual de la Radiología y en algunos casos significativamente inferior.

3.7.7.2.2. RADIO FARMACOLOGÍA

En primer lugar, recordemos que estamos naturalmente sometidos a una irradiación constante de origen geológico y cósmico. Los organismos absorben los distintos tipos de radiación ionizante nuclear (alfa, beta y gamma) con consecuencias que dependen de la intensidad y duración de la irradiación. Esto condujo a dos tipos de aplicaciones en medicina: el diagnóstico mediante trazadores y el uso de las radiaciones para fines terapéuticos.

Hay elementos que forman compuestos que tienen una afinidad química natural por determinados órganos o tejidos: el yodo, radioactivo o no, se absorbe mucho más en la tiroides que en cualquier otra parte del cuerpo. Lo mismo puede decirse del tecnecio respecto de los huesos, o del Talio por el corazón.

Esto le da un potencial diagnóstico a los compuestos que contienen radioisótopos de estos elementos, como el **Iodo 131** o el **Tecnecio 99**, ya que con su emisión radioactiva pueden señalar un tumor o dar indicios sobre el funcionamiento cardíaco. Un déficit o un exceso de captación mostrarán estados metabólicos ligados a disfunciones o a tumoración.

Otros radioisótopos son menos usados, como el Galio, Samario, Estroncio, Ytrio, Talio, pero con el mismo principio. Si el radioisótopo está “marcando” una molécula fácil de ser captada por su blanco, el estudio de la radiación emitida puede mostrar no sólo la morfología del órgano o tejido a estudiar, sino una medida de su actividad metabólica.

La vida media de un radioisótopo es el tiempo que tarda la mitad de una masa inicial en desintegrarse, emitir radiación y transformarse en otra especie radioquímica. Los radioisótopos de corta vida media y débil emisión radioactiva son ideales para diagnóstico, porque suponen una dosis mínima de absorción radioactiva colateral para el paciente – incluso inferior a la de una radiografía común de rayos X.

El **Tecnecio-99**, es el más usado de los isótopos de diagnóstico, tiene una vida media breve (6 horas), es emisor de energía gamma de 140 Kev., con su precursor radioquímico **Molibdeno 99**, cuya única utilidad farmacológica es transformarse en **Tecnecio 99**.

Pese a que el tránsito de “generadores” diseñados conforme a legislación está contemplado en las leyes de transporte, si su despacho se demora por problemas aduanales u objeciones de las líneas aéreas, el cargamento termina perdiendo toda utilidad y un paciente – generalmente con alguna enfermedad cardíológica u oncológica grave- se queda sin diagnóstico.

3.7.7.2.3. Radiación Gamma.

Para que un **radionúclido** sea utilizado en Medicina Nuclear, se requiere que trace una vía fisiológica, o sea constituyente molecular esencial. Por ejemplo el uso de Iodo radioactivo, que puede administrarse vía oral e incorporarse a nivel Tiroideo, para la síntesis hormonal. También es posible que éste sea ligado a una molécula que siga una vía metabólica

definida (**Radiofármaco**), es el caso del MDP (metilendifosfonato) que unido a Tc-99m, se incorpora en el metabolismo óseo.



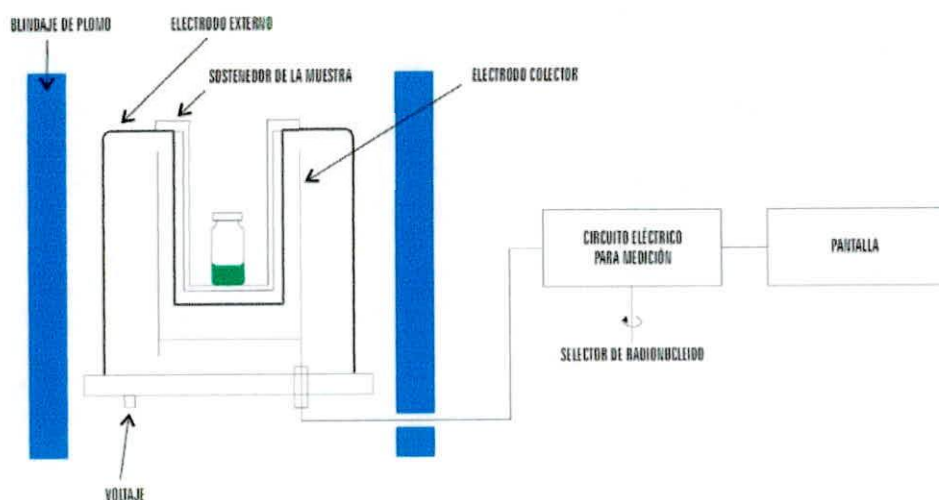
Radiofármacos

Las emisiones **gamma** por su condición de corresponder a fotones (emisiones sin carga eléctrica ni masa en la práctica) y no de partículas (emisiones con carga eléctrica y masa), interactúan con menor probabilidad con la materia, por lo que permite puedan ser detectados fuera del paciente, por medio de una Gamma cámara.

Las concentraciones de los radio nucleídos empleados en MN son muy bajas, por lo cual no son capaces de producir reacciones tóxicas o alérgicas, aún en pacientes con antecedentes de alergia al Iodo.

3.7.7.3 CALIBRADORES DE ACTIVIDAD O ACTIVÍMETROS

Su uso está destinado a la medición exacta y precisa de la actividad que se administrará al paciente para la realización del estudio o del tratamiento. Se trata de una cámara de ionización gaseosa tipo pozo dentro de la cual se introduce el material radiactivo para su medición. La actividad del material radiactivo se mide en función de la corriente de ionización producida por las radiaciones emitidas por el radioisótopo que interactúa con el gas. La cámara se sella, usualmente bajo presión, y tiene dos electrodos cilíndricos coaxiales que se mantienen a una diferencia de potencial; el espacio axial constituye el pozo. En el electrómetro asociado la diferencia de potencial se convierte en una señal de voltaje que se amplifica, se procesa y finalmente se presenta, generalmente en forma digital, en forma de unidades de actividad (Bq o Ci). Esto es posible dado que para un determinado radio nucleído, suponiendo una geometría fija y una respuesta lineal, la corriente de ionización es directamente proporcional a la actividad. Sin embargo, la respuesta de una cámara de ionización a diferentes radio nucleídos varía de acuerdo a sus energías. Por lo tanto, se necesita ajustar apropiadamente la señal para el tipo de radioisótopos que se mide; esto se logra colocando en el activímetro selectores de isótopos.



3.7.7.4 OTROS RECURSOS MATERIALES DEL AREA

6 Mandiles plomados



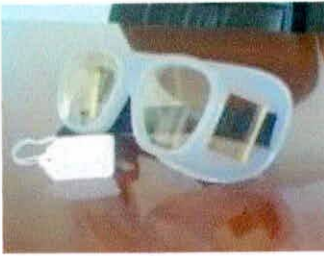
6 Collaretes plomados



6 pares de Guantes plomados



6 Gafas plomados



3 Porta jeringuillas plomadas



2 Monitor de radiación de pared



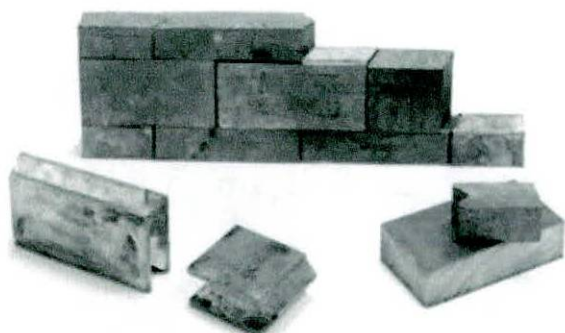
2 Pantalla sobremesa blindada



1 Carro de transporte de generadores



24 Ladrillos para blindaje



1 Caja de transporte interno de jeringuillas



1 Estantería para residuos



1 Mampara con visor plomado



1 Almacén residuos radiactivos de 4 contenedores con cestas extraíbles y acabado en acero inoxidable



2 Bandejas para traslado de material



8 Dosímetros personales



1 Equipo completo de cardiología nuclear: Banda ergométrica, Electrocardiógrafo y software de última generación para realizar pruebas de esfuerzo y Carro de atención de emergencia (carro de parada).



1 Celda de manipulación y almacenamiento de material radiactivo con mesa soporte y baldas de acabado interior y exterior en acero inoxidable



1 Cabina de flujo laminar para preparación de radio fármacos de acabado interior y exterior en acero inoxidable



1 Maletín de paro

1 Tensiómetro

1 Estetoscopio

1 Balanza tallímetro

1 Silla para toma de muestras

1 Silla para enfermera

1 Camilla para paciente

1 Intercomunicador

1 Nevera

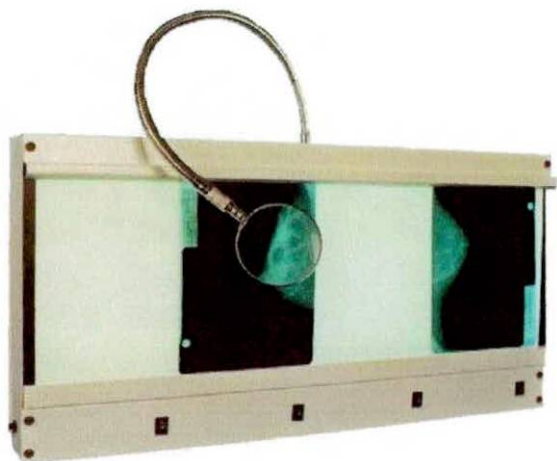
3.7.7.5 INMOBILIARIO:

3.7.7.5.1 INMOBILIARIO PARA LOS DOS CONSULTORIOS:

2 Escritorios

2 Sillas de médico

2 Negatoscopios de 3 cuerpos



2 Chaselongs

2 Archivadores de Escritorio

4 Sillas de pacientes

2 Computadoras

2 Teléfonos

2 Intercomunicadores

2 Tachos de basura

3.7.7.5.2 INMOBILIARIO PARA HOSPITALIZACIÓN

- 4 Camas
- 4 Veladores
- 4 Repisas para vestuario
- 4 Intercomunicadores
- 4 Televisores
- 4 Monitores
- 4 Tachos de basura

3.7.7.5.3 INMOBILIARIO PARA SALA DE ESPERA:

- 12 sillas para pacientes
- 1 Intercomunicador
- 1 Televisor
- 1 Mesa para material de información y entretenimiento
- 1 tacho para basura

3.7.8 RECURSOS HUMANOS:

3.7.8.1 NOMINA DEL PERSONAL A LABORAR EN EL SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR

El Personal Técnico lo conformará:

- Dos Médicos especialistas en Medicina Nuclear
- Cuatro Licenciados Tecnólogos Médicos especialista en Imágenes.
- Dos Licenciadas Enfermeras Profesionales
- Un Físico médico.

El Personal de apoyo estará integrado por:

- Una secretaria
- Dos trabajadores de limpieza

3.7.8.2 HORARIOS DE TRABAJO

El Servicio de Medicina Nuclear atenderá de lunes a viernes en horario de 07h00 a 20h00, en dos turnos:

- Primer turno de 07h00 a 14h00.
- Segundo turno de 14h00 a 20h00.

Los días sábados se atenderá alternamente cada quince días, es decir, la primera y tercera semana de cada mes, un solo turno de 07h00 a 14h00.

En caso de presentarse emergencias, los días sábados en la tarde, los días domingos, o cualquier día de la semana de lunes a domingo por las noches, el Servicio de Medicina Nuclear del SHDUG estará en capacidad de atender dicha emergencia, porque tendrá generador disponible para esos casos.

Los horarios de jornada de trabajo para los médicos nucleares y los licenciados tecnólogos médicos en imagen, son de 6 horas diarias, de lunes a sábado, atendiendo:

- Los médicos especialistas en Medicina Nuclear, uno de 08h00 a 14h00 y otro, de 14h00 a 20h00.
- Los Licenciados Tecnólogos Médicos en Imagen laborarán: el primero de 07h00 a 13h00, el segundo de 09h00 a 15h00, el tercero de 12h00 a 18h00 y el cuarto de 14h00 a 20h00.

Los horarios de trabajo de las Licenciadas Enfermeras Profesionales, son de horas 8 diarias, en dos jornadas o turnos, uno de 07h00 a 15h00, y el otro de 12h00 a 20h00. Serán turnos rotativos mensuales.

El horario de trabajo del Ingeniero de seguridad radiológica, será de 8 horas diarias, de 09h00 a 17h00, y de llamada.

El personal que labora de apoyo, como secretaria, mensajería y limpieza, con horarios establecidos por el SDHUG, de 8 horas diarias cada uno.

3.7.9. PLAN DE ACTIVIDADES:

Ante la inexistencia en Ecuador de planta nuclear para producción de isótopos ni fármacos de uso exclusivo de Medicina Nuclear, las sustancias radioactivas a utilizar deben ser adquiridas a través de importadores con licencia de autorización y cupo aéreo para traer el material quincenalmente. Por consiguiente, el servicio de MN requiere generalmente planificación de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos y el número de pacientes en relación con la cantidad de isótopo obtenido y las solicitudes de exploraciones. Los isótopos que con mayor frecuencia se solicitan y utilizan son: 99mTc, Galio-67, Samario 153, MIBG I-131, I-131.

Para el efecto el SHDUG se abastecerá de dos generadores de Mo-Tc, uno de 1500 mCi y otro de 1000 mCi, que ingresando alternamente por semana, proporcionara material radioactivo para 15 días cada uno. Los estudios a realizarse se programaran según la cantidad eluida y las dosis que se necesitan para cada procedimiento. Por su decaimiento radiactivo, cada día, obtendremos determinadas cantidades por elusión.

Se iniciará las actividades en la **primera semana** con el generador de Mo-Tc de 1500 mCi. eluyendo dosis que fluctúan entre 1500 y 425 mCi y que se utilizaran en los estudios solicitados programados y de emergencia. Esta semana se podrán realizar procedimientos de lunes a sábado hasta las 13h00.

En caso de solicitudes médicas de exámenes con Galio-67, o MIBG I-131, estos isótopos vienen con el resto del material radioactivo y deben administrarse por vía IV el mismo día de su llegada (lunes de la primera semana). La realización de las gamma grafías con estos isótopos se efectuarán entre los estudios ya programados y de la siguiente manera: para el Galio-67, el rastreo corporal total (RCT) se realizara a las 48 y 72 horas, después de su administración, y el RCT con MIBG I-131 a las 24, 48 y 72 horas luego de su administración.

La **segunda semana** se trabajará con el generador de Mo-Tc de 100 mCi más las dosis que nos ha quedado de la primera. Se programa los procedimientos de lunes a viernes. También se atenderá emergencias.

La **tercera semana** de mes, se vuelve a trabajar con el generador de Mo-Tc de 1.500 mCi, y la misma programación de actividades de la primera semana.

La **cuarta semana** también se trabaja igual que la segunda semana de mes.

El I-131 se lo utiliza tanto para diagnóstico como para tratamiento. Los tratamientos con Iodo (I-131) se dan a pacientes con Ca. de tiroides, bocio e hipertiroidismo. Las dosis varían según la patología. En el cáncer se pueden administrar dosis desde 50 hasta 200 mCi. (dosis altas) y se hace necesario la hospitalización. Para el bocio e hipertiroidismo las dosis fluctúan entre 5 y 30 mCi, (dosis bajas) no es necesaria la hospitalización ya que su manejo es ambulatorio. Para diagnóstico se utilizan dosis menores, entre 50 micro curies (uCi) y 3 mCi. Estas dosis diagnósticas pueden administrarse previamente y realizarse las GG según la patología y dosis. Si es un RCT para despistaje de metástasis o recidiva tumoral en pacientes con Ca. de tiroides el examen se realiza 48 horas posterior a la administración; y si es una GG de tiroides, el examen se realiza 24 horas después.

Las actividades así referidas en el servicio de MN del SHDUG permitirán atender alrededor de 458 pacientes mensuales.

3.8. RESULTADOS ESPERADOS

- Servicio de Medicina Nuclear debidamente organizado para ofrecer una atención oportuna con calidad y eficacia.
- Ampliar la cobertura de atención ante la demanda en aumento de solicitudes de estudios de diagnóstico por imagen gamma gráfica y tratamientos de patologías benignas y malignas con planificación de actividades.

4. CONCLUSIONES

El estudio de mercado elaborado presentó la urgencia obligatoria y el beneficio de emprender un nuevo servicio de MN en el SHDUG destinado a diagnóstico y tratamiento isotópico, promovido por el OIEA a través del Plan de Cooperación Regional del Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América Latina (ARCAL) y en convenio oportuno con autoridades universitarias que acordaron su financiamiento.

La organización y planificación del servicio de MN para el SHDUG requiere el estricto cumplimiento del régimen jurídico, condiciones técnicas, seguridad y acreditación de la OIEA; para su funcionamiento local requiere autorización del MEER.

La oferta de servicios compensa ampliamente la demanda local insatisfecha y su gestión estará acorde con los procesos internos del SHDUG.

5. RECOMENDACIONES

- Puesto que el proyecto involucra la participación externa del OIEA y de las autoridades universitarias y dada la gestión del SHDUG se recomienda la gerencia del proyecto sea ejercida por el director ejecutivo del hospital quien informará mensualmente el avance del proyecto.
- El modelo de gerencia deberá ser participativo, con apertura al diálogo y tendiendo al cumplir las actividades establecidas

6. BIBLIOGRAFIA

ESTIÓN HOSPITALARIA. J.L. Temes/M. Mengibar. Mc GrawHill Interamericana. 4ta edición. 2007

ADMINISTRACIÓN. S.P. Robbins/M. Coulter. Editorial Pearson Educación/ Prentice Hall. Octava edición, 2005.

LA SALUD PÚBLICA EN LAS AMÉRICAS. OPS año 2007.

MINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍA ATÓMICA. Normas y Reglamentos.

AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR. Curso de Post-Grado en Protección Radiológica y Seguridad Nuclear. Buenos Aires, ARN, 2000.

COMISIÓN EUROPEA. Criterios para la aceptabilidad de instalaciones radiológicas (incluyendo Radioterapia) y de medicina nuclear. Protección Radiológica 91. Luxemburgo, Comisión Europea, 1997.

COMISIÓN EUROPEA. Guía sobre los niveles de referencia para diagnóstico (NRD) en las Exposiciones médicas. Protección Radiológica 109. Luxemburgo, Comisión Europea, 1999.

COMISIÓN EUROPEA. Directiva 97/43/EURATOM del Consejo de 30 de Junio de 1997 relativa a la protección de la salud frente a los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes en exposiciones médicas. Doc. 397L0043. Diario Oficial no.-L180 de 09/07/1997 P-0022-0027. Luxemburgo, Comisión Europea, 1997.

MEDICINA NUCLEAR: MANUAL DE TÉCNICAS DE APLICACIÓN DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA. Degrossi, O. Y García Del Rio, H. Medicina Nuclear. Ediciones Científicas, 1999.

INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. 1990
Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication No.60. Annals of the ICRP v. 21 N° 1/3, 1990. Oxford, Pergamon, 1990.

INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION.
Radiological Protection and Safety in Medicine. ICRP Publication N° 73, Annals of the ICRP v. 26 No. 2, 1996. Oxford, Pergamon, 1996.

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA. Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación. Colección Seguridad N° 115. Viena, OIEA, 1997.

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA. Control de calidad de los instrumentos de medicina nuclear, 1991. IAEA-TECDOC-602/S. Viena, OIEA, 1996.

GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS. Artaza Oswaldo. Fundare - Chile, Santiago, 2003.

PRACTICAL NUCLEAR MEDICINE. Sharp P.F. Second Ed. Oxford 1998.

NUCLEAR MEDICINE. The Requisites. Thrall J. H. 1994.

TÉCNICO SUPERIOR DE IMAGEN PARA EL DIAGNÓSTICO. Temario volumen 1. Editorial MAD. ISBN: 05/2007

**TEMARIO DE OPOSICIONES TÉCNICO ESPECIALISTA EN
ADIODIAGNÓSTICO DEL SERVICIO GALLEGO DE SALUD.** Volumen y
temario. Materias Específicas Editorial MAD. ISBN: 30/06/2006
INSTITUTO ECUATORIANO DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS. Acceso:

www.inec.gov.ec/c/document_library/get_file?folderId=295154&name=DLFE-13309.pdf

**IAEA, Internacional Atomic Energy Agency, Department of Technical Cooperation
Division for Latin America. Perfil Estratégico Regional para América Latina y el
Caribe (PER) 2007-2013. Agosto 2008.** Acceso
http://arc.cnea.gov.ar/documentos/per2007esp/1_S_Perl%20Estratégico.pdf

**ARCAL, Acuerdo Regional de Cooperación para La Promoción de la Ciencia y
Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe.** Acceso <http://arc.cnea.gov.ar/>

ARCAL, Informe de Actividades de Arcal en Ecuador. Marzo 2008.
[http://arc.cnea.gov.ar/documentos-](http://arc.cnea.gov.ar/documentos-proyectos/rla0022/OCTA2008/Informe_ARCAL_Ecuador_2007.pdf)
[proyectos/rla0022/OCTA2008/Informe_ARCAL_Ecuador_2007.pdf](http://arc.cnea.gov.ar/documentos-proyectos/rla0022/OCTA2008/Informe_ARCAL_Ecuador_2007.pdf)

PLAN DE COOPERACIÓN REGIONAL PARA LA PROMOCIÓN DE

LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA NUCLEARES PARA AMÉRICA

LATINA Y EL CARIBE para la V fase del ARCAL. V Reunión del Organo

Representantes de ARCAL. 20 Septiembre 2004. [http://arc.cnea.gov.ar/documentos-](http://arc.cnea.gov.ar/documentos-proyectos/rla0022/ora2004/ORR_2004-02_Plan_de_Cooperación_Regional_(PCR).pdf)
[proyectos/rla0022/ora2004/ORR_2004-](http://arc.cnea.gov.ar/documentos-proyectos/rla0022/ora2004/ORR_2004-02_Plan_de_Cooperación_Regional_(PCR).pdf)
[02_Plan_de_Cooperación_Regional_\(PCR\).pdf](http://arc.cnea.gov.ar/documentos-proyectos/rla0022/ora2004/ORR_2004-02_Plan_de_Cooperación_Regional_(PCR).pdf)

MINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGIA RENOVABLE

www.mer.gov.ec

7. ANEXOS

7.1 ANEXO No. 1

ENCUESTA REALIZADAS A USUARIOS- PACIENTES SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR ION SOLCA PARA EL ESTUDIO DE MERCADO.

1. Quién le recomendó el servicio de medicina nuclear de SOLCA?

1. por la prensa
2. por su medico
3. por un vecino
4. otra paciente
5. Otro hospital de SOLCA
6. familiar

2. Cuanto tiempo ha esperado para obtener una cita?

1. una semana
2. dos semanas
3. tres semanas
4. mayor a tres semanas

3. En cuanto tiempo le gustaría obtener el resultado e informe del estudio gamma grafico?

1. 24 horas
2. 48 horas
3. 72 horas
4. más de 72 horas

4. Cómo calificaría la atención del personal médico y paramédico de este servicio?

1. Oportuno
2. Buen Trato
3. Trato humano
4. De de buena calidad
5. malo

5. Como considera Ud. el acceso al servicio de medicina nuclear de SOLCA?

1. Fácil acceso con cita
2. Dificil acceso
3. Sin rotulación (no hay buena señalización)
4. Hay buena información y dirección para encontrar el servicio

6. Qué le hubiera gustado encontrar en el servicio de medicina nuclear?

- Mejor Ubicación
- Fácil parqueo
- Privacidad
- Sala de espera confortable
- Horario de atención en las tardes

7.2 ANEXO No. 2

ENTREVISTA A MEDICOS ESPECIALISTAS

1. ¿Cuáles serían sus expectativas de un servicio privado de diagnóstico gamma gráfico?

- Citas para estudios gamma gráfico por vía telefónica
- Citas para estudios gamma gráfico oportunas en menos de 24 horas
- Citas para estudios gamma gráfico en menos de 72 horas
- Citas para estudios gamma gráfico en menos de una semana

2. ¿Cuáles serían sus expectativas del informe del estudio gamma gráfico en un servicio privado?

- Reporte del informe impreso más las imágenes gamma gráfica en CD
- Reporte del Informe del estudios gamma gráfico vía correo electrónico
- Acceso al reporte del Informe del estudios gamma gráfico vía Internet desde una página Web

3. ¿En qué tiempo le interesaría recibir un informe de estudio gamma gráfico?

- menos 24 horas
- 24-48 horas
- 72 horas
- Una semana

4. ¿A partir del informe gamma gráfico del paciente oncológico desearía recibir como servicio adicional a sus pacientes el Tratamiento isotópico para:

- Cáncer de tiroides
- Dolo óseo metastásico

5. ¿A partir del informe gamma gráfico desearía recibir como servicio adicional a sus pacientes el Tratamiento isotópico para:

○ Hipertiroidismo

○ Artrosis

6. ¿Estaría Ud. interesado en referir a sus pacientes a un centro privado de diagnóstico gamma gráfico y medicina nuclear?

Si _____

No _____

7. ¿Cuántos pacientes Ud. estaría dispuesto a referir a un centro privado de diagnóstico gamma gráfico y medicina nuclear?

(Anote el número) _____

7.3 ANEXO No. 3

ENTREVISTA A EX-ALUMNOS, PROFESORES Y REPRESENTANTES UNIVERSITARIOS

- a) Existe en el pensum de estudios la cátedra de medicina nuclear?
- b) ¿Está considerada como materia semestre o de año?
- c) ¿Dónde realizan la práctica?
- d) Algunos profesionales ex alumnos de la facultad de medicina afirman que recibieron esta cátedra, desde cuándo y por qué ya no se la imparte?
- e) Existe la posibilidad de que esta cátedra se la reintegre al pensum?
- f) Conoce Ud. a especialistas en Medicina Nuclear?
- g) Sabía Ud. que existe una falencia de especialistas de Medicina Nuclear en nuestro medio?

Oncológico Dr. Juan Tanca Marengo de la Sociedad de Lucha contra el Cáncer (SOLCA), que a decir de la responsable del Servicio tiene una lista de espera de tres semanas para la realización del estudio, atribuyéndose al incremento de pacientes referidos por convenios con otros hospitales y por profesionales especialistas hospitalarios y particulares, por lo que manifiesta que habrían pacientes que estarían dispuestos a asistir a otro servicio y evitar así este inconveniente.

El presente proyecto tiene como propósito el diseño y la planificación de un Servicio de MN, que oferte una atención con cobertura oportuna y eficaz a la población.