



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
DIRECCION GENERAL DE POSTGRADOS
MAESTRIA EN SEGURIDAD Y PREVENCION DE RIESGOS DEL TRABAJO

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO

**ESTIMACION CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE MERCURIO EN EQUIPOS E
INSTALACIONES DEL HOSPITAL LUIS VERNAZA DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL Y
PROPUESTA PARA ELIMINAR O REDUCIR SU USO.**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar por el Grado de
Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo**

Autor

Franklin Ernesto Viteri Calderón

Director

Dr. Raúl Elías Harari Arjona

Guayaquil – Ecuador

2013

CERTIFICACION DE AUTORIA

Yo, Franklin Ernesto Viteri Calderón, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional.

Además; y, que de acuerdo a la Ley de propiedad intelectual, el presente Trabajo de Investigación pertenecen todos los derechos a la Universidad Tecnológica Equinoccial, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Franklin Ernesto Viteri Calderón
C.I. 170441147-7

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de Director del Trabajo de Grado presentado por el señor Franklin Ernesto Viteri Calderón, previo a la obtención del Grado de Magister en, Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales, considero que dicho Trabajo reúne los requisitos y disposiciones emitidas por la Universidad Tecnológica Equinoccial por medio de la Dirección General de Posgrado para ser sometido a la evaluación por parte del Tribunal examinador que se designe.

En la Ciudad de Quito, a los..... del mes de de

Dr. Raúl Harari Arjona
CI.

DEDICATORIA

A mi esposa que supo comprender y apoyarme en mi interés y esfuerzo por estudiar. A los trabajadores de mi país a quienes rendiré cuentas de mi capacidad y conocimientos, a nuestro país que requiere seguridad para el bienestar de los trabajadores y sus familias y a Dios por permitirme vivir para hacer el bien.

Franklin Viteri Calderón

INDICE GENERAL

PORTADA.....	I
INDICE DE CONTENIDOS.....	II
INDICE DE TABLAS.....	III
INDICE DE GRAFICOS.....	IV
RESUMEN.....	V
INTRODUCCION.....	1

CAPITULO I EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	4
1.3 Sistematización del problema o interrogantes.....	4
1.4 Objetivos de la investigación.....	4
1.4.1 Objetivo general.....	4
1.4.2 Objetivos específicos.....	5
1.5 Justificación de la investigación.....	5
1.6 Alcance de la investigación.....	7

CAPITULO II MARCOS DE REFERENCIA

2.1 Antecedentes de la investigación.....	8
2.2 Marco teórico.....	13
2.2.1 El mercurio.....	13
2.2.1.1 ¿Que es el mercurio?.....	13
Clasificación y derivados.....	13
Propiedades del mercurio, generalidades.....	15
Características Físicoquímicas.....	15
2.2.1.2 Toxicología del mercurio.....	17
2.2.1.3 Toxocinética del mercurio.....	18
Absorción.....	18
Distribución.....	19
Eliminación.....	19
Dosis tóxicas.....	19
2.2.1.4 Cuadro Clínico.....	20
Intoxicación con compuestos inorgánicos.....	20
Efectos sobre la reproducción.....	20

Intoxicación con compuestos orgánicos.....	21
2.2.1.5 Tratamiento.....	21
Exposición sobreaguda a vapores.....	21
Mercurio Inorgánico.....	22
Mercurio orgánico.....	22
2.2.1.6 Usos del Mercurio.....	22
Algunos usos del mercurio metálico.....	22
Algunos usos del mercurio inorgánico.....	23
Algunos Usos del mercurio orgánico.....	23
2.2.2 El mercurio en hospitales.....	24
2.2.2.1 Estimación de la cantidad de mercurio en dispositivos Hospitalarios.....	27
2.2.2.2 Valores límites de exposición al mercurio.....	28
2.2.3 El mercurio, el trabajo y salud de los trabajadores.....	29
2.2.3.1 Condiciones, medio ambiente y organización del trabajo.....	30
2.2.3.1.1 Condiciones y medio ambiente de trabajo.(CYMAT).....	30
2.2.3.1.2 Relación entre condiciones de trabajo y factores de riesgo.....	31
2.2.3.1.3 Organización del trabajo.....	32
2.2.3.1.3.1 Modelos de organización del trabajo en la historia.....	32
El Taylorismo.....	33
El Fordismo.....	33
El Posfordismo.....	34
Vigencia del Taylorismo.....	35
2.2.3.1.4 Condiciones y organización del trabajo en hospitales.....	35
2.2.3.1.4.1 Condiciones de seguridad en hospitales.....	35
2.2.3.1.4.2 Condiciones ambientales del trabajo en hospitales.....	36
2.2.3.1.5 Organización del trabajo en hospitales.....	37
Jornadas y Horarios de trabajo.....	39
Factores organizativos que se deben evaluar en la práctica.....	40
Factores ergonómicos.....	42
2.3 Marco Conceptual.....	42
2.4 Marco legal con relación al uso del mercurio.....	47
2.4.1 Constitución de la República del Ecuador.....	48
2.4.2 Convenios Internacionales.....	50
2.4.2.1 Convenio de Róterdam.....	50
2.4.2.2. Convenio de Basilea.....	51
2.4.3 Políticas Básicas Ambientales del Ecuador.....	52
2.4.4 Ley de Gestión Ambiental del Ecuador.....	52
2.4.5 Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.....	52

2.4.6 Codificación de la Ley de Aguas.....	53
2.4.7 Ley Orgánica de Salud.....	53
2.4.14 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente.....	54
2.4.16 Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo. (Resolución 741).....	54
2.5 Marco Temporal Espacial.....	54
2.6 Sistema de Hipótesis.....	54
2.7 Sistemas de variables.....	55
2.7.1 Conceptualización de variables.....	56
2.7.1.1 Variables independientes.....	56
2.7.1.2 Variable dependiente.....	57
2.7.1.3 Variable modificadora de riesgo.....	57
2.7.1.4 Variable de confusión.....	58

CAPITULO III MARCO METODOLOGICO

3.1 Diseño de la investigación.....	59
3.2 tipo de la investigación.....	59
3.3 Método de investigación.....	59
3.4 Población y muestra.....	59
3.4.1 Población.....	59
3.4.2 Muestra.....	59
3.5 Operacionalización de Variables.....	60
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	62
3.7 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.....	62
3.8 Confiabilidad de Validez de Instrumentos.....	63
3.8.1 Confiabilidad.....	63
3.8.2 Validez.....	63

CAPITULO IV ANALISIS, INTERPRETACION Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Introducción.....	64
4.1 Descripción de la organización en estudio.....	65
4.1.1 Historia.....	65
4.1.2 Misión.....	65
4.1.3 Visión.....	65
4.1.4 Ubicación.....	65

4.1.5 Gobierno y organización.....	66
4.1.6 Cargos Tipo del Hospital Luis Vernaza.....	66
4.1.7 Capacidad sanitaria del Hospital.....	68
4.1.8 Estadísticas de atención sanitaria del Hospital.....	69
4.1.9 Sistema de Calidad ISO 9001.....	69
4.2 Identificación de procesos del Hospital en los cuales se Utiliza mercurio.....	69
4.2.1 Objetivo.....	69
4.2.2 Material y métodos.....	69
4.2.3 Procedimiento.....	70
4.2.4 Resultados.....	70
4.2.4.1 Proceso atender pacientes en emergencia.....	70
4.2.4.2 Proceso atender pacientes en consulta externa.....	70
4.2.4.3 Proceso atender pacientes en hospitalización.....	70
4.2.4.4 Proceso prestar tratamiento quirúrgico de emergencia.....	75
4.2.4.5 Proceso prestar tratamiento quirúrgico programado.....	75
4.2.4.6 Proceso atender pacientes en unidades de cuidados críticos...	75
4.2.4.7 Proceso realizar análisis en laboratorio de patología.....	75
4.2.4.8 Proceso controlar óptimo funcionamiento de Instalaciones de servicios básicos.....	75
4.2.4.9 Proceso implementar y mantener adecuada iluminación En locales y áreas del hospital.....	76
4.3 Estimación de tipos y cantidades de mercurio.....	83
4.3.1 Objetivo.....	83
4.3.2 Material y métodos.....	83
4.3.3 Procedimiento.....	83
4.3.4 Resultados de la estimación tipos y cantidades mercurio.....	84
4.3.5 Discusión sobre resultados de tipos y cantidades de Mercurio en el Hospital.....	89
4.4 Evaluación de políticas y prácticas sobre mercurio.....	90
4.4.1 Objetivo.....	90
4.4.2 Material y métodos.....	91
4.4.3 Procedimiento.....	91
4.4.4 Resultados.....	91
4.4.5 Discusión sobre políticas y prácticas.....	96
4.5 Evaluación de las condiciones, medio ambiente y Organización del trabajo en el Hospital.....	96
4.5.1 Objetivo.....	96
4.5.2 Material y métodos.....	96
4.5.3 Procedimiento.....	97
4.5.4 Resultados.....	102

4.5.4.1 Microclima.....	102
4.5.4.2 Contaminantes físicos.....	102
4.5.4.3 Contaminantes químicos.....	103
4.5.4.4 Contaminantes biológicos.....	104
4.5.4.5 Sobrecarga física empleado.....	105
4.5.4.6 Sobrecarga física Jefe Operativo.....	106
4.5.4.7 Sobrecarga mental empleado.....	107
4.5.4.8 Sobrecarga mental Jefe Operativo.....	108
4.5.4.9 Riesgos por Condiciones de seguridad.....	109
4.5.4.10 Discusión sobre condiciones, medio ambiente y Organización de trabajo e influencia accidentes mercurio.....	110
4.5.4.11 Matriz de evaluación del riesgo general del Hospital.....	111
4.6 Evaluación del nivel de exposición al mercurio en el Hospital.....	113
4.6.1 Objetivo.....	113
4.6.2 Material y métodos.....	113
4.6.3 Procedimiento.....	113
4.6.4 Resultados.....	114
4.6.5 Discusión sobre nivel de exposición al mercurio.....	114
4.7 Factores modificadores de riesgo.....	116
4.7.1 Discusión.....	116
4.8 Factores de confusión respecto al nivel de exposición Al mercurio.....	116
4.8.1 Discusión.....	117

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	118
5.1.1 Conclusiones con relación a tipos y cantidades de mercurio.....	118
5.1.2 Conclusiones sobre la existencia de políticas y prácticas sobre Mercurio.....	119
5.1.3 Conclusiones con relación a condiciones y medio ambiente de Trabajo que pueden influir en la ocurrencia de accidentes con Equipos que contienen mercurio.....	119
5.1.4 Conclusiones sobre el nivel de exposición de los trabajadores Del Hospital al mercurio de equipos e instalaciones.....	121
5.2 Recomendaciones.....	121
5.2.1 Para el Ministerio del Ambiente.....	121
5.1.2.2 Para el Hospital Luis Vernaza.....	121

CAPITULO VI PROPUESTA DE LA INVESTIGACION

6.1 Propuesta para eliminar, reducir y controlar el mercurio en el Hospital General Luis Vernaza.....	123
6.1.1 Presentación.....	123
6.2 Objetivos de la propuesta.....	124
6.2.1 Objetivo general.....	124
6.2.2 Objetivos específicos.....	124
6.3 Justificación.....	124
6.4 Fundamentación teórica de la propuesta.....	124
6.4.1 El mercurio y sus efectos en la salud.....	124
6.4.2 Estrategias de algunos hospitales para eliminar o Reducir el uso de mercurio.....	125
6.5 Descripción de la propuesta.....	128
6.5.1 Estructural.....	128
• Modelo de compromiso sobre mercurio del Hospital General Luis Vernaza.....	129
6.5.2 Funcional.....	130
• Medidas tendientes a la eliminación y reducción Del mercurio en el Hospital Luis Vernaza.....	130
• Acciones a corto plazo.....	130
• Acciones a mediano plazo.....	131
• Medidas tendientes al control del mercurio.....	133
6.6 Factibilidad de la propuesta.....	135
6.6.1 Recursos materiales.....	135
6.6.2 Recursos financieros.....	135
6.6.3 Talentos humanos.....	136
6.6.4 Legal.....	136
6.7 Evaluación de la propuesta.....	136
 BIBLIOGRAFIA.....	 138

ANEXOS

Anexo No 1 Formulario para inventario de mercurio por área

Anexo No 2 Matriz para la estimación de riesgos

Anexo No 3 Matriz para la valoración de riesgos

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Ocupaciones con riesgo potencial al mercurio.....	24
Tabla 2.2 Estimación del mercurio en equipos y dispositivos médicos.	27
Tabla 2.3 Estimación del mercurio en equipos e instalaciones edificio.	27
Tabla 2.4 Tipos de lámparas que contienen mercurio.....	28
Tabla 2.5 Valores límite ambiental para exposición al mercurio.....	28
Tabla 2.6 Valores de índice biológico para exposición al mercurio.....	28
Tabla 2.7 Jornadas y horarios de trabajo en hospitales.....	40
Tabla 2.8 Sistema de Variables.....	55
Tabla 3.1 Operacionalización de variables.....	60
Tabla 3.2 Matriz de técnicas e instrumentos de recolección datos.....	62
Tabla 4.1 Cargos tipo del Hospital Luis Vernaza.....	67
Tabla 4.2 Total camas hospitalarias.....	68
Tabla 4.3 Total quirófanos.....	68
Tabla 4.4 Total consultorios consulta externa.....	68
Tabla 4.5 Estadísticas de atención sanitaria del Hospital.....	69
Tabla 4.6 Estimación de mercurio en equipos y Dispositivos médicos.....	84
Tabla 4.7 Estimación de mercurio en equipos e instalaciones Del edificio.....	84
Tabla 4.8 Formulario resumen mercurio metálico a nivel Hospital.....	86
Tabla 4.9 Formulario resumen otros tipos de mercurio.....	87
Tabla 4.10 Cuestionario para la evaluación de políticas y Prácticas de mercurio.....	91
Tabla 4.11 Matriz para la evaluación de riesgos por área de trabajo....	98
Tabla 4.12 Matriz para la evaluación riesgo general del Hospital.....	112
Tabla 4.13 Matriz para la evaluación exposición al mercurio En el Hospital.....	115
Tabla 6.1 Equipos con Hg y sus alternativas libres de mercurio.....	131
Tabla 6.2 Compuestos químicos de laboratorio con Hg y Sus alternativas.....	132
Tabla 6.3 Evaluación de la propuesta.....	137

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 2.1 Tabla periódica de elementos.....	16
Gráfico 2.2 Modelo causa y efecto de accidentes y Enfermedades laborales.....	42
Gráfico 4.1 Macro procesos de atención hospitalaria pacientes.....	71
Gráfico 4.2 Proceso atender pacientes en emergencia.....	72

Gráfico 4.3 Proceso atender pacientes en consulta externa.....	73
Gráfico 4.4 Proceso atender pacientes en salas hospitalización.....	74
Gráfico 4.5 Proceso prestar tratamiento quirúrgico de emergencia.....	77
Gráfico 4.6 Proceso prestar tratamiento quirúrgico programado.....	78
Gráfico 4.7 Proceso atender pacientes en cuidados críticos.....	79
Gráfico 4.8 Proceso realizar análisis laboratorio patología.....	80
Gráfico 4.9 Proceso controlar funcionamiento instalaciones.....	81
Gráfico 4.10 Proceso implementar y mantener luminarias.....	82
Gráfico 4.11 Estimación porcentual mercurio metálico.....	88
Gráfico 4.12 Estimación porcentual óxido de mercurio.....	88
Gráfico 4.13 Riesgo por microclima en el Hospital.....	102
Gráfico 4.14 Riesgo por contaminantes físicos Hospital.....	103
Gráfico 4.15 Riesgo por contaminantes químicos Hospital.....	104
Gráfico 4.16 Riesgo por contaminantes biológicos Hospital.....	105
Gráfico 4.17 Riesgo por carga física empleado.....	106
Gráfico 4.18 Riesgo por carga física Jefe operativo.....	107
Gráfico 4.19 Riesgo por carga mental empleado.....	108
Gráfico 4.20 Riesgo por sobrecarga mental Jefe operativo.....	109
Gráfico 4.21 Riesgo por condiciones de seguridad.....	110
Gráfico 4.22 Evaluación riesgo general del Hospital Luis Vernaza.....	112

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo No 1: Formulario inventario mercurio por área
- Anexo No 2: Matriz estimación riesgos
- Anexo No 3: Matriz valoración riesgos

RESUMEN

El mercurio es un metal pesado, líquido e inodoro de alta toxicidad, que en el ambiente se presenta en tres variedades: metálico o elemental, sales inorgánicas y compuestos orgánicos. El Mercurio es mortal por inhalación y perjudicial por absorción cutánea. Alrededor del 80% del vapor de mercurio inhalado pasa a la sangre a través de los pulmones y puede tener efectos perjudiciales en los sistemas nervioso, digestivo, respiratorio e inmunitario y en los riñones, además de provocar daños pulmonares. (OMS, 2005)

Los hospitales son importantes espacios de presencia de mercurio ya que se encuentra en termómetros, tensiómetros, sondas gastrointestinales, dilatadores esofageales, algunos compuestos químicos etc., y sin saberlo los profesionales de la salud y pacientes se exponen a dicha presencia por ejemplo cuando se rompe un termómetro, se retiran amalgamas dentales o se realizan pruebas en patología

La Constitución de la República del Ecuador, en sus artículos 14 y 15 reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, y prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de contaminantes orgánicos persistentes, altamente tóxicos que puedan poner en riesgo la salud de la población.

Con base a este principio, se realizó en el Hospital Luis Vernaza de la ciudad de Guayaquil una estimación de los tipos y cantidades de mercurio en equipos e instalaciones, así como del nivel de exposición de los trabajadores al tóxico, para finalmente hacer una propuesta para la eliminación, reducción y control de mercurio, considerando que resulta particularmente preocupante la exposición al mercurio metálico del personal de salud por la frecuente rotura de termómetros y esfigmomanómetros y la ausencia de protocolos específicos de recolección y limpieza, circunstancias que no solo exponen a los trabajadores de la salud, sino también a los pacientes, sus familiares y otros usuarios del hospital.

Como resultado del presente estudio se pudo determinar que en el Hospital Luis Vernaza existen estimativamente 5.718 gramos de mercurio metálico y 25 gramos de la sal inorgánica Oxido de mercurio. El mercurio metálico fue encontrado principalmente en tensiómetros con una cantidad de 5.040g, seguido de lo encontrado en interruptores de presión y de flotadores de agua del área de calderos con una cantidad de 480g, le siguen los termómetros convencionales y de laboratorio con una cantidad de 112g y por ultimo las lámparas fluorescentes con una cantidad de 86,1g. Los 25g de óxido de mercurio fueron encontrados en el laboratorio de patología como componente de la sustancia hematoxilina y ésta es la cantidad que el Hospital consume mensualmente en análisis patológicos.

ABSTRACT

Mercury is a heavy, odorless liquid high toxicity in the environment comes in three varieties: metallic or elemental, inorganic salts and organic compounds. Mercury is deadly if inhaled and harmful if absorbed through skin. About 80% of inhaled mercury vapor enters the bloodstream through the lungs and can have detrimental effects on the nervous, digestive, respiratory and immune systems and kidneys, besides causing lung damage. (WHO, 2005)

Hospitals spaces are important since the presence of mercury is in thermometers, blood pressure, gastrointestinal tubes, esophageal stents, some chemicals etc. And unknowingly healthcare professionals and patients are exposed to said presence when such breaks in thermometers, dental amalgams are removed or pathology tests are performed

The Constitution of the Republic of Ecuador, in Articles 14 and 15 recognizes the right of people to live in a healthy and ecologically balanced environment, and prohibits the development, production, possession, sale, import, transport, storage and use of pollutants persistent Organic highly toxic that could put at risk the health of the population.

Based on this principle, was performed at the Hospital Luis Vernaza of Guayaquil an estimate of the types and amounts of mercury in equipment and facilities, as well as the level of exposure of workers to toxic, to finally make a proposal to the elimination, reduction and control of mercury, which is particularly worrying considering exposure to metallic mercury health staff by frequent broken thermometers and sphygmomanometers and the absence of specific protocols for collecting and cleaning circumstances not only expose workers health, but also to patients, their families and other users of the hospital.

As a result of this study it was determined that the Hospital Luis Vernaza there are an estimated 5,718 grams of metallic mercury and 25 grams of mercury oxide inorganic salt. Metallic mercury was found mainly in an amount of tensiometers 5.040g, followed by those found in pressure switches and water floats calderos area with an amount of 480g, followed by conventional thermometers and lab with an amount of 112g and finally fluorescent lamps with an amount of 86.1 g. The 25g of mercuric oxide were found in the pathology laboratory as a component of the substance hematoxylin and this is the amount that the Hospital consume monthly in pathological analysis.

INTRODUCCION

Estimar cualitativa y cuantitativamente el mercurio en equipos e instalaciones del Hospital Luis Vernaza significa, evaluar los tipos y cantidades de mercurio existentes en la organización y evaluar el nivel de exposición al que están sujetos los trabajadores por la presencia de este tóxico, para luego realizar una propuesta de políticas y prácticas para eliminar o reducir su uso, la misma que deberá ser analizada e implementada cuando el Hospital estime necesario.

El sector salud juega un papel importante como una de las principales fuentes de demanda de mercurio y emisiones globales, así como causante de intoxicaciones tanto agudas como crónicas a niveles bajos de mercurio. Se puede encontrar mercurio en numerosos dispositivos de uso médico, como termómetros, tensiómetros, sondas gastrointestinales y dilatadores esofágicos. También en amalgamas dentales, en numerosos compuestos químicos, dispositivos de medición en laboratorios, lámparas fluorescentes, switches, pilas, etc. Si alguno de estos productos se rompe y derrama mercurio o se elimina o dispone de forma inapropiada, existe la posibilidad de provocar daños a la salud y al ambiente. No es raro que cuando se habla de pilas o de tóxicos salga a relucir el siguiente dato: “una sola pila de mercurio tipo botón contamina 600.000 litros de agua”.

Según un estudio de Mercury Policy Project [n.d.] las emisiones globales de mercurio al aire asociados a productos durante el año 2005 se estiman entre 250 y 365 ton Hg o lo que es lo mismo alrededor del 10% de todas las fuentes antropogénicas de emisión de mercurio. Por otro lado la OMS (2005) cita que en los Estados Unidos, según un informe de 1977 de la Agencia para la Protección del Medio Ambiente, por incineración de desechos médicos se podrían haber producido hasta un 10% de todas las emisiones de mercurio al aire. Según un informe de 1999, también se atribuye a los centros de salud hasta un 5% de todas las liberaciones de mercurio en las aguas residuales. El Departamento de Medio Ambiente del Canadá estima que más de un tercio de la carga de mercurio de los sistemas de aguas residuales se debe a los amalgames dentales.

Ecologistas en acción [n.d.] cita a la revista Environmental Health Perspectives (EHP) que utilizando datos nacionales de prevalencia de mercurio en sangre del Centro de Control y Prevención de las Enfermedades de los EE. UU, encontró que cada año, entre 316.588 y 637.233 niños tienen niveles de mercurio en la sangre del cordón umbilical superiores a 5,8 ug/L, un nivel asociado a la disminución del Cociente Intelectual, como consecuencia que las mujeres embarazadas consumen pescados y mariscos contaminados con mercurio que se deposita en ríos, lagos y mares por las actividades humanas

Nuestro país tiene regulaciones ocupacionales y ambientales relacionadas con el mercurio y además es signatario de convenios internacionales sobre manejo de mercurio, por lo que es necesario que el Hospital tome conciencia de los niveles de mercurio existentes en sus procesos e instalaciones y desarrolle políticas y prácticas para cumplir con la normativa legal. Este trabajo de investigación se orienta a la cualificación y cuantificación del mercurio en el Hospital Luis Vernaza y al planteamiento de una propuesta de políticas y prácticas para eliminar o reducir su uso, en beneficio de trabajadores, pacientes, visitantes y medio ambiente natural.

CAPITULO I EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Los hospitales son importantes espacios de presencia de mercurio por cuanto este metal en su forma líquida se encuentra en termómetros, esfigmomanómetros (tensiómetros), sondas gastrointestinales, dilatadores esofageales, algunos compuestos químicos, dispositivos de medición, etc., y sin saberlo los profesionales, trabajadores de la salud y pacientes se exponen a dicha presencia, por ejemplo cuando se rompe un termómetro (algo frecuente), o cuando se retiran las amalgamas dentales o se realizan pruebas en el servicio de anatomía patológica.

El mercurio es un metal pesado, líquido e inodoro de alta toxicidad, que está presente en la naturaleza e industria. A temperatura y presión ambiente, se presenta como un líquido blanco plateado que se evapora con facilidad pudiendo permanecer en la atmósfera hasta un año. Cuando se libera en el aire, éste lo transporta y se deposita en todas partes. En último término el mercurio se acumula en los sedimentos de ríos, lagos y mares donde se transforma en su forma orgánica más tóxica, el mercurio de metilo, que se puede acumular en el tejido de los peces. (OMS, 2005, pág. 1)

El mercurio puede ser mortal por inhalación y perjudicial por absorción cutánea. Alrededor del 80% del vapor de mercurio inhalado pasa a la sangre a través de los pulmones. Puede tener efectos perjudiciales en los sistemas nervioso, digestivo, respiratorio e inmunitario y en los riñones, además de provocar daños pulmonares. Los efectos adversos de la exposición al mercurio para la salud pueden ser los siguientes: temblores, trastornos de la visión y la audición, parálisis, insomnio, inestabilidad emocional, deficiencia del crecimiento durante el desarrollo fetal y problemas de concentración y retraso en el desarrollo durante la infancia. Estudios recientes parecen indicar que el mercurio tal vez carezca de umbral por debajo del cual no se producen algunos efectos adversos. (OMS, 2005)

Lo antes mencionado, refleja la importancia de realizar un estudio detallado de los tipos y cantidades de mercurio existentes en el hospital así como del nivel de exposición actual de los trabajadores a dicho tóxico, esto como base fundamental para iniciar programas de Seguridad y Salud Ocupacional y/o programas de Protección Ambiental encaminados a eliminar, disminuir o controlar los riesgos derivados de esta sustancia

El Hospital Luis Vernaza, consciente de su responsabilidad social y legal desde principios del año 2011 inició con la implementación de sistemas de seguridad laboral y ambiental en beneficio de sus trabajadores y comunidad en general y dentro de los variados temas a identificar y resolver se ha considerado el estudio de

la presencia del mercurio en equipos, instalaciones o productos que forman parte de los procesos hospitalarios a fin de determinar políticas, actividades y medidas de prevención laboral y ambiental

Estudios realizados en Estados Unidos, México y otros países de mundo demuestran que uno de los problemas centrales relacionados con el mercurio en los establecimientos de salud, es la ausencia de un inventario del mercurio (estimación de mercurio) en uso, así como su forma de ingreso, registro y desecho pasando por la falta o insuficiente capacitación de los profesionales y trabajadores de la salud y falta de políticas y prácticas institucionales, entre otros factores importantes, al respecto este estudio constituye la base a partir de la cual se podrán resolver esos problemas en el Hospital Luis Vernaza de la ciudad de Guayaquil

1.2 Formulación del Problema:

¿Qué tipos y cuánto mercurio existirá estimativamente en equipos e instalaciones del Hospital Luis Vernaza de la ciudad de Guayaquil y qué políticas se pueden proponer para eliminar o reducir su uso?

1.3 Sistematización del problema o interrogantes:

- 1.3.1 ¿Qué tipos y cantidades de mercurio habrá en equipos e instalaciones del Hospital?
- 1.3.2 ¿Cuáles son las políticas y prácticas escritas o establecidas sobre mercurio que actualmente están vigentes en el Hospital?
- 1.3.3 ¿Cuáles son las condiciones, medio ambiente y organización de trabajo del Hospital que pueden influir en la generación de accidentes con equipos e instalaciones que contienen mercurio y exponen al trabajador a dicho tóxico?
- 1.3.4 ¿Cuál es el nivel de exposición actual al mercurio de los trabajadores?
- 1.3.5 ¿Qué políticas y prácticas sobre mercurio se pueden proponer al Hospital para su posterior análisis y aplicación?

3.1 Objetivos de la investigación:

1.4.1 Objetivo general:

Estimar tipos y cantidades de mercurio existentes en equipos e instalaciones del Hospital Luis Vernaza y plantear una propuesta para eliminar o reducir su uso

1.4.2 Objetivos específicos:

- 1.4.2.1 Determinar tipos y medir cantidades de mercurio existentes en equipos e instalaciones del Hospital
- 1.4.2.2 Evaluar las políticas y prácticas sobre mercurio que existen actualmente en el Hospital
- 1.4.2.3 Estimar las condiciones de seguridad, medio ambiente y organización de trabajo del Hospital y las posibles influencias de estas variables en los accidentes e incidentes con dispositivos que contienen mercurio
- 1.4.2.4 Medir el nivel de exposición a mercurio de los trabajadores del Hospital
- 1.4.2.5 Elaborar una propuesta de políticas y prácticas sobre mercurio para que el Hospital las analice y aplique cuando estime conveniente

1.4 Justificación de la investigación:

El mercurio es un material tóxico que se encuentra en muchos equipos y dispositivos que se usan en los hospitales como termómetros, esfigmomanómetros, sondas gastrointestinales, dilatadores esofageales, amalgamas dentales, termostatos, lámparas, switches, pilas, etc. La exposición al mercurio elemental debido a derrames por equipos en malas condiciones es un problema serio para la salud de empleados, pacientes y visitantes de hospitales, bajo este contexto realizar una investigación con el fin de determinar los tipos y cantidades de mercurio, para concienciar a la institución sobre esta realidad y proponer políticas y prácticas sobre mercurio para prevenir accidentes y enfermedades derivadas del mismo tiene una alta justificación. Los hospitales son centros de recuperación de personas enfermas y no pueden al mismo tiempo constituirse en fuentes de nuevos riesgos para los empleados, pacientes y visitantes

Por otro lado el estudio se justifica, por cuanto los hospitales son considerados como una importante fuente de contaminación del medio ambiente global debido a los derrames de mercurio por medio de desechos sólidos y líquidos, por lo tanto es necesario establecer los tipos y cantidades de mercurio existentes en cada institución de salud con el fin de adoptar las medidas mas adecuadas para eliminar o minimizar su uso y reducir esta fuente de contaminación global.

Bajo este contexto la Organización Mundial de la Salud, la EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos), el Departamento de Ambiente de Trabajo de la Universidad de Massachusetts-Lowell e instituciones privadas como IFA (Corporación para el Desarrollo de la Producción y el Medio Ambiente Laboral en Ecuador) y la Universidad de Sonora, México, apoyan y realizan programas específicos en ese sentido

Otro aspecto importante que justifica el estudio del mercurio en el Hospital Luis Vernaza, es el hecho que esta sustancia se encuentra regulada por leyes laborales y ambientales, por lo tanto el Hospital tiene la obligación legal de identificar y evaluar el mercurio en uso en sus instalaciones con el fin de desarrollar y establecer políticas y prácticas para eliminar y controlar su uso en cumplimiento de las disposiciones legales.

1.5.1 Trascendencia científica:

El mercurio causa daño al cerebro, corazón, riñones, pulmones, sistema nervioso e inmunológico de las personas de todas las edades y en este sentido el Hospital Luis Vernaza como centro docente y de investigación científica, puede usar el presente estudio como base para iniciar cualquier investigación de enfermedades relacionadas con exposición al mercurio dentro o fuera del Hospital.

1.5.2 Trascendencia social:

La toxicidad del mercurio es una realidad poco conocida por diferentes estratos sociales, inclusive por una gran mayoría del personal hospitalario, por lo tanto el presente estudio puede contribuir a crear conciencia sobre los riesgos que representa el mercurio para las personas y medio ambiente natural, permitiéndoles adoptar las medidas preventivas más conducentes para eliminar o reducir el uso y los riesgos provenientes del mismo.

1.5.3 Utilidad práctica y teórica:

En la práctica, el estudio constituye la base fundamental para desarrollar políticas y prácticas para eliminar, reducir o controlar el uso de mercurio en el Hospital Luis Vernaza con fines sanitarios y cumplimiento legal.

En lo teórico el presente estudio se constituye en un documento de lectura o consulta académica para estudiantes, profesionales y particulares, el mismo que estará disponible en la biblioteca del Hospital y de la Universidad Tecnológica Equinoccial

1.5.4 Originalidad:

No existe otro estudio igual ni similar en el Hospital Luis Vernaza.

1.5.5 Factibilidad de realización:

El estudio es factible en razón de los bajos costos y disponibilidad de tiempo del investigador puesto que trabaja como empleado del Hospital Luis Vernaza.

1.5.6 Beneficios:

Los beneficios que pueden derivar del presente estudio en orden de prioridad son: sociales, económicos y académicos. Beneficios sociales porque el estudio establece las bases para desarrollar planes de acción con el objetivo de prevenir enfermedades generadas por mercurio en trabajadores, pacientes y visitantes del hospital así como para prevenir la contaminación ambiental. Beneficios económicos puesto que puede contribuir para evitar los costos por enfermedades de trabajadores, pacientes y visitantes y por remediación ambiental así como costos por sanciones económicas por incumplimiento legal. Y beneficios académicos porque el documento final es una herramienta de consulta para estudiantes, profesionales y particulares.

1.5.7 Posibles impactos en el futuro:

Se espera que en un futuro próximo todos los hospitales de la Junta de Beneficencia (4) y demás hospitales públicos y privados del país, realicen estudios similares con los mismos fines sociales, económicos y académicos.

1.6 Alcance de la investigación:

El Hospital Luis Vernaza cuenta con una plantilla de 2760 trabajadores divididos en 3 turnos de trabajo con el fin de cubrir las 24 horas de servicio; Por otro lado cuenta además con 3 unidades de servicio satélites ubicadas en distintos lugares de la ciudad de Guayaquil que son: Hemodiálisis, Fisioterapia y Laboratorio clínico. La presente investigación se realizará en todas las unidades clínicas, diagnósticas y administrativas internas y externas del Hospital como son: Emergencia, Consulta Externa, Hospitalización, Clínica Privada y unidades satélites ya indicadas.

CAPITULO II MARCOS DE REFERENCIA

2.1 Antecedentes de la investigación:

El mercurio y sus derivados generan riesgos para las personas y medio ambiente debido a su elevada toxicidad, en este contexto muchos países desarrollados y organizaciones de renombre mundial han venido desarrollando desde el siglo pasado estudios y programas tendientes a mitigar estas exposiciones nocivas y resulta fundamental conocerlas para aplicarlas en los países u organizaciones que todavía no se han involucrado en el movimiento mundial de eliminación o reducción del uso del mercurio principalmente por no contar con inventarios de dicho metal como es el caso del Hospital Luis Vernaza.

El mercurio está presente de forma natural en el medio ambiente. A veces conocido como azogue, es un metal pesado y así como el plomo o el cadmio, existe bajo distintas formas químicas: El mercurio elemental o mercurio metálico es el elemento en su forma pura, su forma "no combinada". Es un metal brillante, con un color de plata blanquecina. Es líquido a temperatura ambiente, pero rara vez se encuentra en esta forma en el medio ambiente. Si no se aísla, el mercurio se evapora lentamente, formando un vapor. La cantidad de vapor que se forma aumenta a medida que aumenta la temperatura. El mercurio elemental se usa tradicionalmente en los termómetros y en algunos interruptores eléctricos. El mercurio es un metal pesado muy tóxico. Si bien existe de forma natural en el medio ambiente, las actividades humanas constituyen hoy en día la mayor fuente de emisiones (Green Facts, 2011)

En el año 2005 la Organización Mundial de la Salud (OMS) expide el documento política general sobre "El Mercurio en el sector salud" donde luego de fundamentar brevemente los efectos tóxicos sobre la salud de las personas señala:

- Que los centros de salud son una de las principales fuentes de liberación de mercurio en la atmósfera, debido a las emisiones causadas por la incineración de desechos médicos.
- Que los centros de salud también contribuyen a la contaminación por mercurio de las masas de agua debida al vertido de aguas residuales no tratadas.
- Que la Organización Mundial de la Salud confirmó que el mercurio presente en la amalgama dental es la fuente no industrial más importante de emisión de vapor de mercurio, exponiendo a la población afectada a niveles de mercurio que superan con creces los establecidos para los alimentos y para el aire.

- Que algunos países han restringido la utilización de los termómetros de mercurio o han prohibido su venta sin prescripción. Diversas asociaciones han adoptado resoluciones alentando a los médicos y los hospitales a reducir y eliminar la utilización de equipo conteniendo mercurio.
- Que la exposición más común al mercurio de los trabajadores de la salud es por inhalación de vapores de mercurio líquido. Si no se maneja de manera adecuada, los derrames de mercurio, por más mínimos que sean, por ejemplo por rotura de termómetros, pueden contaminar el aire de espacios cerrados por encima de los límites recomendados y tener consecuencias graves para la salud.
- Que dado que el vapor de mercurio es inodoro e incoloro, las personas lo pueden respirar sin darse cuenta.
- Que ante el mercurio líquido, la inhalación es la vía de exposición que plantea el mayor riesgo para la salud.

Este documento de política general de la OMS entre otras cosas dice que para comprender mejor el problema del mercurio en el sector de la salud, se recomienda que los países realicen evaluaciones sobre la utilización actual de mercurio y sobre los programas de manejo de desechos y propone el siguiente esquema de trabajo en colaboración con los países mediante los siguientes pasos estratégicos.

Corto plazo: Desarrollo e implementación de planes para disminuir el uso de equipamiento que contiene mercurio y reemplazarlo por equivalentes que no contienen este metal. Ocuparse del saneamiento, el almacenamiento y la eliminación y la disposición.

Mediano plazo: Intensificación de los esfuerzos para reducir el empleo innecesario de equipo que contiene mercurio en los hospitales.

Largo plazo: Respaldo de una prohibición referida a dispositivos que contienen mercurio y promoción de dispositivos alternativos. (OMS, 2005)

En octubre de 2007, la coalición mundial “Salud sin Daño” que agrupa más de 440 organizaciones en 52 países, que trabajan para garantizar que el sector del cuidado de la salud no dañe la salud humana o el medio ambiente, con el apoyo de varias fundaciones y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, publica el documento de 50 páginas, “Movimiento mundial para el cuidado de la salud libre de mercurio” en el que documenta el estado del movimiento mundial hacia un sistema de salud sin mercurio y destaca como relevante los siguientes puntos:

- El sector del cuidado de la salud es una de las principales fuentes de emisión y demanda de mercurio a nivel mundial.

- Se puede encontrar este metal en numerosos dispositivos de uso médico, incluyendo termómetros, tensiómetros y dilatadores esofágicos. También está presente en lámparas fluorescentes y amalgamas dentales, así como en distintos compuestos y dispositivos de medición de uso en laboratorios médicos.
- El sector de la atención de la salud genera desechos con mercurio hacia el medioambiente, cuando alguno de estos dispositivos se vuelca o se rompe. Los desechos con mercurio que son generados por la atención sanitaria llegan al medioambiente general a través de la incineración, la eliminación de desechos sólidos o de los efluentes.
- En la mayoría de los hospitales en países en vías de desarrollo, los pacientes y los trabajadores de la salud están expuestos con frecuencia -y sin saberlo- a niveles de mercurio peligrosamente elevados; la rotura de termómetros es un fenómeno repetido así como la ausencia de protocolos para el manejo de desechos que contienen mercurio.
- El volumen de desechos con mercurio que provienen de termómetros rotos es significativo. Por ejemplo, los termómetros que se usan y se rompen en el sector de la atención de la salud de Argentina representan, estimativamente, 1 tonelada métrica de mercurio por año. Para México, la estimación es similar; y en India, la cifra asciende a 2,4 toneladas métricas.
- Estos derrames y roturas dan como resultado un entorno hospitalario peligroso para pacientes y trabajadores de la salud por igual, e incrementan la carga general de mercurio.
- La industria de dispositivos médicos que utilizan mercurio es una importante fuente de contaminación. En China, donde se fabrican más de 150 millones de termómetros con mercurio por año, se pierden más de 27 toneladas métricas de mercurio al año que van a parar al medio ambiente antes de que los termómetros abandonen la fábrica.

Este documento además señala como conclusiones entre otras que “Se debe proyectar para el futuro un sistema de atención de la salud libre de mercurio y que los líderes del sector de la salud pueden actuar como voceros y defensores fundamentales de la eliminación del mercurio para así lograr la salud del medio ambiente no sólo en los hospitales, sino en toda la sociedad” (Salud sin daño, 2007)

A finales del año 2002 el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) publica el informe de la Evaluación Mundial sobre el Mercurio, que consiste en una recopilación de información con relación a: toxicología, exposición actual al mercurio, evaluación del riesgo para la salud humana, efectos del mercurio en el medio ambiente, fuentes y movilización del mercurio en el medio ambiente mundial, producción y uso actuales del mercurio, tecnologías y prácticas de

prevención y control, iniciativas para controlar liberaciones y limitar el uso y la exposición, datos e información faltantes y opciones para hacer frente a todo efecto significativo del mercurio a escala mundial. (PNUMA, 2002, versión español 2005)

El Consejo de Administración del PNUMA, en su sesión 23 realizada en febrero del 2003, después de considerar los resultados claves del informe Evaluación Mundial sobre el Mercurio, llegó a la conclusión que existen suficientes evidencias del efecto adverso del mercurio y sus compuestos que ameritan acciones internacionales futuras para reducir los riesgos a la salud humana y el ambiente, por lo que insta a todos los países a fijar objetivos y adoptar medidas nacionales para determinar las poblaciones y los ecosistemas expuestos y reducir las liberaciones derivadas de las actividades humanas

En agosto del 2008, el Ministerio del Ambiente del Ecuador publica el Inventario Nacional de Emisiones de Mercurio y Productos que contienen Mercurio en el Ecuador, documento elaborado dentro del Marco de Memorando de Entendimiento firmado entre el Instituto de las Naciones Unidas para la Formación e Investigación (UNITAR) y el Ministerio del Ambiente, con el objetivo de realizar un inventario nacional de las emisiones de mercurio y de productos de consumo que contengan mercurio, que provea suficiente información cuantitativa de base para desarrollar un plan de acción dirigido a establecer metas, acciones y responsabilidades institucionales e interinstitucionales en el ámbito nacional para reducir, eliminar, prevenir y controlar la contaminación de mercurio.

El 12 de noviembre de 2010, Salud sin daño, una coalición internacional que trabaja para transformar el sector del cuidado de la salud para que no sea una fuente de daño para las personas y el ambiente, en forma conjunta con la Organización Mundial de la Salud, actualiza su “Guía para la eliminación del mercurio en establecimientos de salud” que es una Iniciativa Global que tiene por finalidad reducir, para 2017, en al menos un 70%, el uso de termómetros y tensiómetros que contengan mercurio y reemplazar su producción por alternativas libres de ese metal que sean precisas, accesibles y seguras. En el mismo marco Salud sin Daño publica la lista para eliminar el mercurio de la Medicina que es la siguiente:

- Adoptar un compromiso de eliminación de mercurio
- Reemplazar los termómetros clínicos de mercurio.
- Poner en práctica una política de compras ambientalmente preferibles.
- Hacer un inventario de los insumos con mercurio que quedan y contar con un plan y un cronograma de reemplazo por alternativas libres de mercurio.
- Reemplazar todos o la mayoría (75%) de los esfigmomanómetros y contar con un plan de reemplazo y un cronograma para la eliminación total.

- Reemplazar la mayoría (75%) de los dispositivos clínicos (bougies, tubos Miller Abbott, dilatadores, etc.).
- Poner en práctica un programa de recolección selectiva de baterías y pilas para que éstas reciban un tratamiento diferenciado o una disposición final adecuada.
- Establecer una política de manejo de los residuos de mercurio, incluidos los productos reemplazados y los pequeños derrames, que incluya un sistema de almacenamiento seguro y provisorio antes del envío a disposición final.
- Hacer un inventario y etiquetar todos los dispositivos de la institución que contengan mercurio (interruptores, termostatos, etc.) y tener un plan para reemplazar por alternativas libres de mercurio.
- Hacer un inventario con todos los químicos del laboratorio que contengan mercurio y un plan para su reemplazo.
- Reemplazar colorantes B5/Zenker por sustitutos no mercuriales.
- Contar con un inventario con todos los termómetros de laboratorio – haber reemplazado al menos 75% y tener un plan de eliminación total en marcha.
- Identificar los medicamentos que contengan mercurio.
- Identificar, donde sea posible, los productos de limpieza que contengan mercurio (Salud sin daño [n.d])

En el año 2009 la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (US-EPA, por sus siglas en inglés) con la colaboración de la Organización Panamericana de la Salud, la universidad de Massachusetts Lowell, el Instituto para el Desarrollo de la Producción y el Medio Ambiente Laboral (IFA) de Quito, Ecuador y el Departamento de Ciencias Químico Biológicas de la Universidad de Sonora (Hermosillo, Sonora, México) dan inicio al proyecto financiado por la US-EPA denominado “Reducción - Eliminación de Mercurio en Hospitales de México y Ecuador con los siguientes objetivos

Objetivo 1: Asistir a hospitales seleccionados como “pilotos” en la reducción del uso de productos que contienen mercurio y mejorar el manejo de los residuos que contienen mercurio;

Objetivo 2: Proporcionar información acerca del contenido de mercurio en productos y equipo usado en los hospitales y otros servicios de salud que pueden ser reducidos como resultado de este proyecto;

Objetivo 3: Desarrollar habilidades y capacidades técnicas para reproducir con éxito el aprendizaje adquirido en otros hospitales y países. (Universidad de Massachusetts Lowell [n.d])

Dentro de las actividades de este proyecto que duró un año, estuvieron la capacitación y guía de implementación; uso actual del mercurio; políticas y prácticas;

desarrollo de una guía para reducir mercurio; y piloteo de un producto alternativo libre de mercurio. En la primavera del 2010 se publica la guía para la reducción del mercurio con el nombre “Los ABCs de la Reducción de Mercurio” un manual para diseñar, implementar y evaluar la reducción de mercurio en su hospital. Este manual es un elemento de un conjunto de materiales disponibles en el referido sitio para apoyar los esfuerzos de reducción de mercurio a nivel internacional. (Universidad de Massachusetts Lowell, Instituto para el Desarrollo de la Producción y del Medio Ambiente Laboral (IFA), Universidad de Sonora, Hermosillo, 2010)

2.2 Marco teórico:

2.2.1 El mercurio

2.2.1.1 ¿Que es el mercurio?:

El mercurio es un metal pesado y tóxico que se encuentra en varias formas en la naturaleza. Una de ellas es el mercurio metálico que es un líquido plateado que a temperatura ambiente puede volatilizarse formando vapores de mercurio. Las otras formas son el mercurio inorgánico y el orgánico, que se producen a través del metabolismo de ciertos micro organismos. Si bien el mercurio existe en la naturaleza, son las actividades humanas las responsables del aumento de los niveles de mercurio en el ambiente.

El mercurio actualmente se encuentra presente en el medio ambiente en ríos y mares, en los tejidos de ciertos peces y hasta en la sangre de los bebés recién nacidos. El mercurio puede afectar la salud de las personas y se lo considera un contaminante de importancia global.

Clasificación y derivados:

Al mercurio podemos clasificarlo en tres tipos: mercurio metálico (llamado también mercurio elemental), mercurio inorgánico y mercurio orgánico. El mercurio metálico es la forma elemental o la forma pura de mercurio (no está combinado con otros elementos) es un metal brillante de color blanco-plateado que permanece en forma líquida a temperatura ambiente. El mercurio metálico es el típico líquido metálico usado en termómetros y en algunos interruptores eléctricos. A temperatura ambiente, cierta cantidad de mercurio metálico se evapora al aire y forma vapores de mercurio. Los vapores de mercurio son incoloros e inodoros. Mientras más alta es la temperatura, más vapores se liberarán del mercurio metálico líquido. Algunas personas que han respirado vapores de mercurio han descrito un sabor metálico en la boca. (Rendiles H, 2000)

Los compuestos de mercurio inorgánico se producen cuando el mercurio se combina con elementos tales como el cloro, azufre u oxígeno. Estos compuestos de mercurio se llaman sales de mercurio. La mayoría de los compuestos de mercurio inorgánico son polvos blancos o cristales, excepto el sulfuro de mercurio (llamado también cinabrio), que es de color rojo y se vuelve negro por exposición a la luz.

Cuando el mercurio se combina con carbono, los compuestos que se forman se llaman compuestos de mercurio orgánico u organomercuriales. Hay potencialmente un gran número de compuestos de mercurio orgánico; sin embargo, el más común en el ambiente es el metilmercurio (llamado también monometilmercurio). Otro compuesto de mercurio orgánico es el fenilmercurio que en el pasado se usó en algunos productos comerciales. Otro producto de mercurio orgánico llamado dimetilmercurio también se usa en pequeñas cantidades como norma de referencia en ciertas pruebas químicas. Al igual que los compuestos de mercurio inorgánico, tanto el metilmercurio como el fenilmercurio existen en forma de sales (por ejemplo, cloruro de metilmercurio o acetato de fenilmercurio). En forma pura, la mayoría de las formas de metilmercurio y fenilmercurio son sólidos blancos cristalinos. Sin embargo, el dimetilmercurio es un líquido incoloro. (Green Facts, 2011)

Las formas naturales más comunes de mercurio que se encuentran en el ambiente son el mercurio metálico, sulfuro de mercurio (mineral de cinabrio), cloruro mercúrico y metilmercurio. Algunos microorganismos (bacterias y hongos) y procesos naturales pueden transformar al mercurio en el ambiente de una forma a otra. El compuesto de mercurio orgánico más común que generan los microorganismos y los procesos naturales a partir de otras formas es el metilmercurio. El metilmercurio genera particulares problemas porque puede acumularse en algunas partes comestibles de peces de agua dulce y agua salada y en mamíferos acuáticos. (Green Facts, 2011)

El mercurio entra en el ambiente como resultado de la degradación normal de minerales en rocas y en el suelo a consecuencia de la exposición al viento y al agua y de la actividad volcánica. Los niveles de mercurio en la atmósfera son sumamente bajos y no representan un riesgo a la salud. Sin embargo, la constante liberación de mercurio por la actividad humana ha producido niveles que en la actualidad son de tres a seis veces más altos que los niveles que se cree existían en la atmósfera en la era pre-industrial. Aproximadamente el 80% del mercurio que es liberado por actividades humanas es mercurio elemental liberado al aire, principalmente como consecuencia del uso de combustibles fósiles, la minería, fundiciones y de la incineración de desecho sólido. Cerca del 15% del total se libera al suelo y proviene de abonos, fungicidas y desecho sólido municipal (por ejemplo, de basura que contiene baterías, interruptores eléctricos o termómetros). Un 5% adicional es liberado al agua ambiental desde aguas residuales de industrias. (Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de enfermedades ATSDR, 1999)

El mercurio es poco abundante en la naturaleza (0,08 ppm en la corteza terrestre). Su único mineral importante es el Cinabrio (S_2Hg) del que existen abundantes yacimientos en España, Yugoslavia, México e Italia, de donde sale el 50% de la producción mundial (Ladrón de Guevara J., Moya V. 1995)

En Colombia existen las minas de Aranzazu en el departamento de Caldas, en donde se encuentra en forma líquida, prácticamente puro, pero por problemas de morbilidad debieron ser clausuradas por el gobierno en el año de 1970. (Córdova D y Cuesta F, 2000 pág. 238)

Propiedades del mercurio:

Generalidades

El mercurio es un metal líquido, inodoro, plateado, pesado y ligeramente volátil a temperatura ambiente, tiene un peso atómico de 200.59 g/mol. En estado sólido es blanco, dúctil, maleable y puede cortarse con un cuchillo. Su símbolo (Hg) se tomó de su nombre en latín: hydrargyrum, que significa plata líquida. Existen una gran cantidad de isótopos naturales de este elemento: 202 (29.8%), 200 (23.13 %), 199 (16.84 %), 201 (13.22%), 198 (10.02 %), 204 (6.85 %) y 196 (0.146 %). El mercurio se encuentra en la corteza terrestre, en combinación con azufre, formando más de una docena de compuestos diferentes. De estos compuestos, el más importante de ellos comercialmente, es el sulfuro rojo, conocido como cinabrio, el cual contiene 86.2 % de Hg y 13.8 % de azufre. El metal obtenido puede tener una pureza hasta del 99.9 % y si se desea una pureza mayor, se purifica por destilación múltiple o refinamiento electrolítico. A partir de este mineral es de donde se obtiene el mercurio metálico, principalmente. Algunos otros minerales de mercurio son: la corderoita ($Hg_3S_2Cl_2$), la livingstonita ($HgSb_4S_7$), la montroidita (HgO), el calomel ($HgCl$) y el metacinabrio que es una forma negra de este último.

Tanto el mercurio como sus sales tienen una gran resistencia a la biodegradación, por lo que se acumulan creando graves problemas de contaminación ambiental. Los compuestos de mercurio son generalmente coloridos. (Hoja de seguridad XXI, del Mercurio y Sales de mercurio, [n.d])

Características Físicoquímicas:

Serrano, 2003, presenta la siguiente tabla de características del mercurio:

Símbolo: Hg

Número atómico: 80

Peso atómico: 200,6 (UMA)

Estado físico: Líquido

Color: Plateado

Clasificación: Metales de transición
 Densidad: 13546 (kg/m³) a (20° C)
 Electrones por Capas: 2, 8, 18, 32, 18, 2
 Punto de fusión: -38,9° C
 Calor de fusión: 0,56 (Kcal/átomo gramo)
 Punto de Ebullición: 356,7° C
 Calor de vaporización: 13,9 (Kcal/átomo gramo):
 Calor específico: 0,033 (cal/g°C)
 Electronegatividad (Según Pauling): 1,9
 Configuración Electrónica: [Xe] 4f14, 5d10,6s2
 Números de oxidación: +1, +2
 Conductancia eléctrica: 0,011 (μhmios)
 Energía de ionización: 1007 (kJ.mol⁻¹):
 Afinidad electrónica: 18 (kJ.mol⁻¹)
 Radio covalente: 149 (pm)
 Radio atómico: 155 (pm)
 Radio iónico (carga del ión): 127(+1) (pm), 112(+2)
 Entalpía de fusión: 2,331 (kJ.mol-1)
 Entalpía de vaporización: 59,15 (kJ.mol⁻¹)
 Volumen atómico: 14,81 (cm³/mol)
 Estructura cristalina: Romboédrica

Grupo→	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra		104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo
Lantánidos	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu			
Actínidos	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr			

Gráfico 2.1 Tabla periódica de elementos (Ubicación mercurio)

2.2.1.2 Toxicología del mercurio

El mercurio es un metal con múltiples aplicaciones industriales, agrícolas e incluso domésticas. Es un contaminante ambiental muy común, tanto por sus usos industriales como de agroquímico. Desde el punto de vista toxicológico se lo divide en compuestos inorgánicos y compuestos orgánicos. (Ladrón de Guevara et al., 1995 pag.170)

Entre los compuestos inorgánicos están el mercurio metálico y los halogenuros, el mercurio metálico es muy tóxico y en el trabajo en minas se libera espontáneamente desde el Cinabrio que lo contiene y más aún bajo la acción de la luz. Entre los halogenuros están el cloruro de mercurio, el cloruro mercurioso o calomel; el óxido mercúrico; el mercurocromo; el sulfato de mercurio, el nitrato ácido de mercurio, el sulfuro de mercurio, el fluoruro de mercurio, diversas sales de mercurio y el fulminato de mercurio.(Ladrón de Guevara et. al., 1995)

Entre los compuestos orgánicos están los alquilméricos como el acetato, metil y el dimetil mercurio, resultando de especial interés el metil y dimetil mercurio que se forman por la acción de los microorganismos a partir del mercurio liberado en la biósfera y que por su elevada liposolubilidad tiene una gran afinidad por el sistema Nervioso Central de los mamíferos superiores. Los fenilméricos que incluye una variedad de compuestos entre ellos el benzoato de mercurio, el mercurocromo o mercuramina, el mercuriofen, timerfonato sódico y timerosal todos estos últimos son fármacos antisépticos. (Ladrón de Guevara et al 1995)

Resulta curioso que este metal que ha sido compañero de la humanidad desde la antigüedad, únicamente desde la edad media comienza su historia como tóxico industrial o profesional y apenas en 1978, Denis elabora el primer estudio sobre intoxicación profesional con mercurio. Se logró estudiar sus propiedades físicas químicas a partir que se logró congelar, la misma que se obtiene a una temperatura de -38°C y su ebullición a una temperatura de 356°C . (Córdova et. al., 2000 pág. 238)

La propiedad más importante desde el punto de vista de epidemiología toxicológica, es el hecho que emite vapores a temperatura ambiente, lo cual facilita la intoxicación profesional. (Córdova et. al., 2000 pág. 238)

A 18°C , de temperatura fácilmente encontrada en áreas de trabajo ya se produce la evaporación espontánea y si una atmósfera laboral saturada de mercurio sufre una elevación de temperatura a 24°C , esa atmósfera llegará a contener 360 veces la máxima concentración permisible (Córdova et. al. 2000 pág. 238)

Las valencias de coordinación del mercurio metálico son (I) y (II). El Hg (I) tiene poca tendencia a formar complejos, al contrario de lo que sucede con el Hg (II) (Ladrón de Guevara et.al.1995 pág. 170)

2.2.1.3 Toxocinética del mercurio:

Absorción

El mercurio metálico es prácticamente inabsorbible por vía dérmica o digestiva. Por esta última pueden absorberse pequeñas cantidades si el metal está finamente disperso en el bolo alimenticio. Por el contrario, los vapores de mercurio, en forma de Hg (II) se absorben fácilmente a través del pulmón (hasta el 80-90 % de la dosis inhalada, por lo que considerando su elevada volatilidad resulta fácil esta forma de intoxicación (Ladrón de Guevara et.al.1995 pág. 170)

Los vapores de mercurio elemental tienen una alta presión que les permite liberarse fácilmente en el ambiente y dependiendo de su grado de solubilidad en agua, van a depositarse en diferentes niveles del tracto respiratorio. Los altamente solubles se disuelven en la membrana mucosa o en los fluidos, en la parte superior del tracto respiratorio, mientras los menos solubles penetran al árbol bronquial. La solubilidad del mercurio elemental en lípidos es de 0,5 a 2,5 mg/litro; con un coeficiente de partición de 20 a 40 C, se pueden obtener concentraciones de aire saturado de 0,06 mg/litro. (Córdova et. al., 2000 pág. 238)

Los compuestos inorgánicos de mercurio que ingresan al organismo por vía pulmonar, como en el caso de aerosoles de mercurio inorgánico, son absorbidos en menor grado que los de mercurio metálico. Se espera que las partículas sigan las leyes que gobiernan la deposición de materiales en las vías respiratorias. En humanos con una velocidad respiratoria de 20 litros/minuto, los depósitos varían entre 10 y 50 % dependiendo del diámetro de las partículas del aerosol de 5 a 0,01 micrones, respectivamente (Córdova et. al., 2000 pág. 238)

La absorción digestiva de los compuestos orgánicos como los fenilmercúricos es del 50% por término medio, frente a los alquilmercúricos, que es del 80 %. Los alquilmercúricos se absorben con facilidad a través de la piel y el aparato respiratorio. La forma más importante de ingreso de mercurio en el organismo es por la ingesta de pescado. El pez espada o emperador es el que mayores concentraciones de tóxico alcanza. (Ladrón de Guevara et.al.1995 pág. 171)

Distribución:

Los cationes mercuriales tanto orgánicos como inorgánicos reaccionan con gran variedad de ligantes orgánicos que se encuentran en moléculas biológicas importantes. Los efectos tóxicos de todas las formas de mercurio inorgánico se deben a la acción de los iones mercúricos, ya que el mercurio elemental no puede formar enlaces químicos. Los iones de mercurio inorgánico se distribuyen en los tejidos y en pocas horas se concentran especialmente en riñones, hígado, sangre, mucosa respiratoria, pared intestinal y colón, piel, glándulas salivares, corazón, músculo esquelético, cerebro y pulmón en orden descendente. Después de una semana el 85 % a 95 % de todo el mercurio inorgánico del organismo se almacena en el riñón. (Córdova et. al., 2000 pág. 239)

Los mercuriales orgánicos debido a sus propiedades toxicocinéticas como son su capacidad de atravesar membranas celulares y su gran resistencia a la biotransformación en los tejidos, se depositan principalmente a nivel del sistema nervioso central. El radical intacto de metilmercurio persiste en el organismo muchas semanas después de la exposición. (Córdova et. al., 2000 pág. 239)

Eliminación:

La principal vía de eliminación del mercurio es el riñón. Concentraciones urinarias superiores a 100-150 ug/L, indican la absorción de cantidades peligrosas de mercurio. También se eliminan cantidades significativas de mercurio a través de la saliva, lágrimas sudor y bilis, si bien los fenómenos de reabsorción disminuyen su efectividad. (Ladrón de Guevara et.al.1995 pág. 171)

La eliminación empieza inmediatamente se absorben y continua a velocidades altas. El 70 % de los iones de mercurio eliminados lo hacen en forma de compuestos sulfidril-mercurio del tipo R-Hg-S-R. La vida media del mercurio es de aproximadamente dos meses. (Córdova et. al., 2000 pág. 239)

Dosis tóxicas:

La dosis mortal por vía oral para las distintas sales mercúricas es de aproximadamente 1 g. En el caso del cloruro mercúrico, o sublimado corrosivo, la ingestión de 100-200 mg es suficiente para producir intoxicaciones graves, e incluso mortales. Por el contrario el cloruro mercurioso o calomel, al ser poco soluble, puede ingerirse en dosis de hasta varios gramos sin que se produzca fenómenos de toxicidad aguda. El mercurio metálico es prácticamente atóxico por vía digestiva, pero atmósferas saturadas de mercurio a temperatura ambiente producen neumonitis química e intoxicaciones agudas sistémicas. Conviene recordar que la

ingesta de mercurio metálico solo reviste peligro, salvo reacción adversa a anomalía anatómica, si se hace habitualmente. (Ladrón de Guevara et.al.1995 pág. 172)

2.2.1.4 Cuadro Clínico:

La intoxicación con el mercurio se le conoce con el nombre de hidrargirismo (Córdova et. al., 2000 pág. 241)

Intoxicación con compuestos inorgánicos:

Las formas más frecuentes de intoxicación se producen como consecuencia de la inhalación de vapores de mercurio elemental en atmósferas muy contaminadas o por la ingestión de compuestos mercurícos, más absorbibles en general que los mercuriosos. En la inhalación de vapores tras un corto periodo silente, como máximo unas horas, aparecen lesiones en la mucosa respiratoria, bronquitis, bronconeumonía e incluso neumonitis química. Tras un periodo variable, los síntomas revierten y se producen la fase de intoxicación sistémica. (Ladrón de Guevara et.al.1995 pág. 173)

La ingestión de sales inorgánicas de mercurio ocasiona gingivitis, sialorrea, disfagia, gastroenteritis severa con deshidratación, vasodilatación asplácica y muerte. Si el paciente no fallece, aparecen posteriormente las manifestaciones renales que evolucionan de poliuria a anuria y muerte. (Córdova et. al., 2000 pág. 241)

Desde el punto de vista nervioso, la afectación inicial es un temblor fino de carácter eminentemente intencional y que se manifiesta en la punta de los dedos cuando las manos están extendidas, los párpados y la punta de la lengua. El mercurio tiene una gran especificidad tóxica por las células granulosas del cerebro, las células nerviosas del córtex calcarino y las células sensitivas de los ganglios dorsales. El temblor desaparece durante el sueño y empeora cuando el paciente se siente observado o está tenso. (Ladrón de Guevara et.al.1995 pág. 174)

El síndrome renal en el hidrargirismo se caracteriza por una nefropatía intersticial evolutiva que cursa hacia una insuficiencia renal crónica con hipertensión, retención de líquidos e iones y uremia. (Ladrón de Guevara et.al.1995 pág. 174)

Efectos sobre la reproducción:

Ladrón de Guevara et al. 1995, pág. 175, señala, hay abundante información epidemiológica de los efectos del mercurio sobre la reproducción y cita a Ortiz E, et al. 1989, que dice no solo actúa como abortivo, sino que también disminuye la

fertilidad tanto en varón como en la mujer. También cita a Cordier, S, et al.1991, y dice incluso aumenta la incidencia de abortos cuando solo es el padre quien está sometido a concentraciones elevadas de este metal. La exposición intraútero al metil mercurio produce la forma congénita de la enfermedad de Minamata, caracterizada por graves lesiones en el sistema nervioso central (SNC)

Intoxicación con compuestos orgánicos:

Los compuestos alquílicos del mercurio producen cuadros similares a los inorgánicos. Su elevada Liposolubilidad permite que se absorban por vía dérmica cuando se manipulan y en los caso de intoxicación, que su distribución se haga mayoritariamente en el SNC, por lo que los cuadros clínicos tienen un marcado componente neurológico psiquiátrico. Cuando la absorción se produce como consecuencia de manipular derivados alquílicos del mercurio, se producen parestesias y anestesia en los miembros superiores, más marcadas en las manos que han estado en contacto con el tóxico. (Ladrón de Guevara et.al.1995 pág. 175)

Los compuestos arílicos son menos liposolubles que los anteriores y menos cáusticos que los compuestos inorgánicos, Su acción tóxica es también similar a la de éstos, si bien la nefropatía suele ser más precoz. (Ladrón de Guevara et.al.1995 pág. 175)

Tanto los compuestos arílicos como los alquílicos pueden producir lesiones del nervio óptico con estrechamiento del campo visual, trastornos atácticos, alteraciones del lenguaje, vértigos y lesiones del acústico. (Ladrón de Guevara et.al.1995 pág. 175)

La acrodinia, enfermedad por calomelanos o síndrome de Von Feer es un cuadro característico por hipersensibilidad al mercurio, que solo se produce en determinados individuos predispuestos y que es más típica en niños que en sujetos adultos. (Ladrón de Guevara et.al.1995 pág. 175)

2.2.1.5 Tratamiento:

Exposición sobreaguda a vapores:

Dada la sintomatología en este tipo de intoxicaciones, es preciso dar soporte respiratorio y retirar a la víctima del sitio contaminado. (Córdova et. al., 2000)

Mercurio Inorgánico:

En el caso de las sales mercuriales dice es preciso el control hidroelectrolítico del paciente, suministrar carbón activado, administrar BAL o penicilamina como quelantes, a las dosis usuales y resinas politiólicas con el fin de romper el ciclo enterohepático que tiene el metal. (Córdova et. al., 2000)

Mercurio orgánico:

Para el caso de intoxicación con organomercuriales dice se contraindica el BAL, por cuanto no es efectivo para recuperar el metilmercurio, como tampoco es efectivo para tratar el daño del sistema nervioso central que presenta el intoxicado por mercuriales orgánicos como el metilmercurio. (Córdova et. al., 2000)

2.2.1.6 Usos del Mercurio:

El uso, tanto del mercurio como del cinabrio, se remonta a muchos años atrás. En el siglo IV AC, Aristóteles usaba mercurio en ceremonias religiosas y el cinabrio se usó antes, como pigmento en la decoración de cuevas y del cuerpo. Los antiguos egipcios, griegos y romanos utilizaron mercurio para preparar cosméticos, medicamentos y para amalgamación. En el siglo XVI se empezó a usar para la extracción de plata mediante el método del "Patio", posteriormente se usó en la elaboración de instrumentos de medición, como se menciona más adelante, y para generar el fulminato de mercurio, un detonador de explosivos. Todo esto llevó a la expansión de la industria del mercurio a partir de 1900.

Actualmente, sus usos son variados y numerosos y dependen principalmente del aprovechamiento de sus propiedades fisicoquímicas como volumen de expansión, conductividad eléctrica, toxicidad y habilidad para alearse con otros metales. Rendiles H, 2000, menciona algunos de estos usos actuales como los siguientes:

Algunos usos del mercurio metálico:

- Fabricación y reparación de instrumentos científicos como termómetros, barómetros, bombas de vacío, hidrómetros y pirómetros
- En la producción electrolítica de hidróxidos a partir de cloruros de sodio y potasio. También en la síntesis de soda cáustica y ácido acético glacial.
- Fabricación de tubos fluorescentes, tubos de rayos x, lámparas de mercurio, rectificadores, termostatos automáticos y otros relacionados.
- En la extracción de Oro (Au) y Plata (Ag) por formación de amalgamas.
- Para la fabricación de juguetes electrónicos y químicos para niños.

Algunos usos del mercurio inorgánico:

- La industria del sombrero donde el nitrato de mercurio es empleado para la fabricación de terciopelo a partir del pelo de conejo.
- Diversas sales inorgánicas se emplean en pinturas protectoras, tratamiento de la madera, papel. etc.
- El óxido de mercurio se usa en la fabricación de baterías secas de larga duración y como antiséptico.
- El cloruro de mercurio se usa como conservante de tejidos y catalizador químico.
- El fulminato de mercurio se usa en terapéutica dermatológica.
- El mercurio amoniacado como antiséptico y antipsoriásico.

Algunos Usos del mercurio orgánico:

- Los compuestos alquílicos son usados en la agricultura como fungicidas con el propósito de evitar la proliferación de limo en la pulpa de papel, como plaguicidas en cultivos de árboles frutales, y también en el tratamiento de granos y simientes (semillas para sembrar).
- Los compuestos fenil mercúricos se emplean como antisépticos, en el tratamiento de maderas y granos.
- También se emplearon en el pasado como diuréticos; pero su utilización fue proscrita debido que el mecanismo para incrementar la diuresis consiste en daño al túbulo renal

PNUMA, 2002, versión español 2005, pág. 134, dice: “El mercurio es un excelente material para muchas aplicaciones porque es líquido a temperatura ambiente, es un buen conductor eléctrico, tiene densidad muy alta y alta tensión superficial, se expande/contrae uniformemente en toda su gama líquida respondiendo a cambios de presión y temperatura, y es tóxico para los micro organismos (incluso los organismos patógenos) y otras plagas”

Desde luego muchos de estos usos han sido prohibidos en muchos países debido a su alta toxicidad, por ejemplo en pesticidas, productos de lavandería, cosméticos y pintura

Tabla 2.1**Ocupaciones con riesgo potencial por exposición al mercurio**

MERCURIO METALICO	MERCURIO INORGANICO	MERCURIO ORGANICO
Odontólogos	Desinfectantes	Bactericidas
Mineros y Joyeros	Explosivos	Fungicidas
Fotógrafos	Taxidermistas	Farmacéuticos
Ceramistas	Laboratoristas	Técnicas histológicas
Refinerías de Mercurio	Fabricantes de vinilos	Pesticidas
Fabricantes de pinturas	Curtidores	Embalsamadores
Procesadores de papel	Procesamiento de pieles	Recolectores de granos
Fabricantes de amalgamas	Fabricantes de tintas	Agricultores
Procesamiento de plata		Insecticidas
Procesamiento de bronce		
Productos con cloro		
Termómetros		
Auxiliar. Odontología		

Fuente y Elaboración: Gutiérrez M, [n.d.]

2.2.2 El mercurio en hospitales:

La siguiente es una tabla con la lista de productos y equipos que suelen contener mercurio en los establecimientos de salud, no es completa, sin embargo, involucra los principales artículos que contienen mercurio dentro de un establecimiento de salud. (Salud sin daño, 2010, noviembre)

Lista de equipos y productos con mercurio en centros de salud**Termómetros**

- Termómetros para medir la temperatura corporal
- Termómetros de Clerget para la prueba del azúcar
- Termómetros de sistemas de frío y calor
- Termómetros de incubadoras y de baños de agua
- Termómetros de mínimo y máximo
- Termómetros de la prueba del líquido en cristal (armado)

Otros equipos:

- Esfigmomanómetros (tensiómetros)
- Sondas gastrointestinales
- Dilatadores esofageales

Amalgamas dentales

Pilas o baterías en aparatos de uso médico

- Alarmas
- Analizadores de sangre
- Desfibriladores
- Audífonos
- Contadores
- Monitores
- Marcapasos
- Bombas
- Balanzas
- Transmisores de telemetría
- Ultrasonido
- Ventiladores

Pilas de uso en aparatos no médicos – Lámparas

- Fluorescente
- Germicida
- Sodio de alta presión, vapor de mercurio
- Ultravioleta

Termostatos (no digitales)

Termostatos de sondas de equipos eléctricos

Indicadores de presión

- Barómetros
- Manómetros
- Vacuómetros

Productos químicos y farmacéuticos que pueden contener trazas de mercurio como contaminante o como agregado

- Soluciones para lentes de contacto y otros productos oftálmicos que contengan timerosal o nitrato de fenilmercurio
- Diuréticos con mersalil y sales de mercurio
- Kits para la prueba temprana de embarazo conteniendo preservativos de mercurio
- Solución acuosa de merbromin

- Atomizador nasal con timerosal, acetato de fenilmercurio o nitrato de fenilmercurio
- Vacunas con timerosal (principalmente en vacunas de hemophilus, hepatitis, rabia, tétanos, influenza, difteria y pertusis)
- Limpiadores y desengrasantes con soda cáustica o cloro contaminados con mercurio
- Ácido acético
- Kits de análisis de anticuerpos
- Antígenos
- Antisueros
- Soluciones buffer
- Kits de calibración
- Calibradores
- Diluyentes
- Kits para enzimas de inmunoensayo
- Rastreadores enzimáticos
- Etanol
- Enzimas de extracción
- Fijadores (B5, Zenker)
- Reactivos hematológicos
- Hormonas
- Reactivos para inmuno-electroforesis
- Kits de control negativos
- Reactivo de fenobarbital
- Reactivo de fenitozina
- Kits de control positivo
- Hidróxido de potasio
- Suero de conejo
- Bacteria Shigella
- Hipoclorito de sodio
- Reactivos para análisis de orina
- Soluciones de lavado

2.2.2.1 Estimación de la cantidad de mercurio en dispositivos Hospitalarios

Tabla 2.2

Estimación del mercurio en equipos y dispositivos médicos

TIPO DE DISPOSITIVO	Contenido aproximado de Mercurio
Termómetros orales/rectales de niños	0,5g – 3g
Termómetro Basal	2,25g
Termómetros de laboratorio hospital	3g – 5g
Esfigmomanómetro/tensiómetro	50 – 140g
Dilatadores esofageales (a veces llamados Bougles) Dilatadores mas antiguos consisten en tubos cubiertos de látex grueso con aprox. 2 -3 libras de mercurio	907g – 1360g
Tubos gastrointestinales (incluyen Abbott - Miller, Sengstaken y tubos Cantor	907g

Fuente y elaboración: Los ABCs del mercurio

Tabla 2.3

Estimación del mercurio en equipos o instalaciones del edificio

TIPO DE DISPOSITIVO	Contenido aproximado de Mercurio
Barómetros o indicadores de vacío Nota: En Barómetros de colección viejos y raros se ha encontrado que pueden contener hasta 6 Kg de mercurio.	300g – 600g
Controles indicadores de calderos (algunos contienen hasta	23 a 75 libras de Hg
Lámparas fluorescentes Lámparas fluorescentes compactas Tubos fluorescentes en forma de U Lámparas fluométricas Lámparas fluorescentes lineales Lámparas de vapor de mercurio de descarga de alta intensidad(HID) Lámparas de haluros metálicos Lámparas de vapor de sodio	1-25mg 3-12mg 2mg por lámpara 3-12mg (lámparas con contenido reducido de Hg) 10-50mg (lámparas sin contenido reducido de Hg) 25mg (lámparas 75 watt) – 225mg (lámparas 1500 watt) 25mg (lámparas 75 watt) – 225mg (lámparas 1500 watt) 20mg (lámparas 35 watt) – 145mg (lámparas 1000 watt)
Medidores de flujo	Regularmente 5000 mg (11 Libras) o mas
Sensores de llamas	3g
Reguladores de gas y medidores	Medidores de gas mas antiguos contienen aproximadamente 2g – 4g Hg
Manómetros	100 – 500g
Interruptores Interruptores de flotadores Interruptores de presión Interruptores de temperatura Interruptores de mercurio inclinados Interruptor de caña	1-15g por interruptor 1-20g por interruptor 1-10g por interruptor 0,4-71g 1g
Termostatos (Nota: Podrían haber de una a seis ampollas dependiendo del modelo y aplicación del termostato)	3g por interruptor o ampolla
Sonda de Termostato	1g

Fuente y elaboración: Los ABCs del mercurio.

TABLA 2.4
Tipos de lámparas que contienen mercurio

Tipo de lámpara	Uso
Fluorescente	La lámpara de tubo se utilizó por primera vez como iluminación de oficinas, pero ahora también existe en forma de foco compacto para diversos usos en el hogar y la oficina.
De vapor de mercurio	Las primeras lámparas de descarga de alta intensidad (DAI) con luz blanquiazul. Al principio se utilizaban como luces para corral de granja.
De haluro metálico	Lámpara de DAI más recientes y eficientes para uso en el hogar y la oficina
De vapor de sodio de alta presión	Lámparas de DAI blanquiamarillas utilizadas para alumbrado público e iluminación exterior de seguridad
Lámparas de Neón	Lámpara de colores fuertes utilizadas para anuncios publicitarios; casi todos los colores contienen mercurio, excepto rojo, naranja y rosa.

Fuente y elaboración: Departamento de asuntos atmosféricos transfronterizos.

2.2.2.2 Valores límite de exposición al mercurio

Tabla 2.5
Valores límite ambiental para la exposición al mercurio

Sustancia	ACGIH (USA) 1997 TLV – TWA (mg / m ³)	ESPAÑA	
		VLA-ED (mg / m ³)	VLA-EC (mg / m ³)
Mercurio metálico	0.025 A4 A4 no clasificado como cancerígeno en humanos	0.025 (dérmica)	

Fuente y elaboración: De Arquer, M., et al [n.d]

Tabla 2.6
Valores de índice biológico para exposición al mercurio

Sustancia	Determinante	Observaciones
Mercurio metálico	Mercurio inorgánico total en orina antes de la jornada: 35 ug/g creatinina	Determinante normalmente presente en la orina.
	Mercurio inorgánico total en sangre al final de la jornada del último día de la semana: 15 ug/l	Determinante normalmente presente en la sangre

Fuente y elaboración: De Arquer, M.,

2.2.3 El mercurio, el trabajo y la salud de los trabajadores

Realizar un estudio cualitativo y cuantitativo del mercurio, como sustancia tóxica dentro de un hospital, significa además de determinar los tipos y cantidades de mercurio existentes, la necesidad de hacer un estudio correlativo de las condiciones de seguridad, medio ambiente y organización del trabajo del hospital con respecto a las actividades que realiza el trabajador a fin de identificar los riesgos o daños a los que está expuesto por las indicadas condiciones y sustancia. Es decir los accidentes y enfermedades que podrían sufrir las enfermeras, médicos y demás empleados del Hospital por la presencia de mercurio y las condiciones de trabajo encontradas

Bajo este contexto a continuación se describe brevemente lo que es el trabajo y lo que son que son las condiciones y medio ambiente de trabajo. .

El trabajo:

El trabajo es una realidad compleja difícil de definir en forma sencilla, sin embargo de manera general se define al trabajo como “Forma en que la gente obtiene sus ingresos para su subsistencia”

El trabajo se caracteriza por su tecnificación y formas de organización, por un lado tenemos la constante invención o innovación de herramientas, máquinas, insumos y sustancias para transformar la naturaleza y producir bienes y servicios de forma cada vez más cómoda y con mayor productividad y por otro lado se investiga y se determina la mejor forma de dividir el trabajo así mismo para mejorar la productividad y costos.

El trabajo es fuente de vida, sin embargo la naturaleza y características de cada trabajo, pueden originar problemas para la salud del trabajador. Por un lado, puede existir un medio ambiente de trabajo con maquinarias, herramientas, instrumentos y sustancias contaminantes como el mercurio que se traducen en agentes de riesgo y por otro lado también pueden existir características psicosociales y expectativas individuales del trabajador que generan una serie presiones dentro del mundo cotidiano en que vive y que también pueden convertirse en agentes de riesgo y todos, sea individualmente o interactuando en conjunto pueden originar lesiones y enfermedades

El ser humano cuando trabaja se halla inmerso en un medio con el que se relaciona permanentemente, si este medio es saludable y confortable sin duda se tiene mejores opciones de gozar de buena salud. Cuando las condiciones de seguridad, el medio ambiente y la organización del trabajo cambian, el individuo que está en ese medio, sufre un proceso de adaptación a las nuevas condiciones y si ese proceso es

demasiado brusco o el hombre no tiene suficiente capacidad de adaptación puede deteriorar su salud.

2.2.3.1 Condiciones, medio ambiente y organización del trabajo

2.2.3.1.1 Condiciones y medio ambiente de trabajo (CYMAT)

Se denominan condiciones y medio ambiente de trabajo CYMAT a todos los elementos objetivos o reales que inciden directa o indirectamente en la salud de los trabajadores; estos constituyen el conjunto de elementos que actúan en la realidad concreta de la situación laboral como: maquinarias, herramientas, infraestructura, instalaciones, sustancias químicas, agentes biológicos, energías como ruido, iluminación, temperaturas, vibraciones, presiones, etc.

“Condiciones de Trabajo” es un término acuñado por una corriente de expertos en prevención laboral que aparecieron en el transcurso y posterior a la revolución industrial, con el fin de englobar en un solo concepto a todos los viejos y nuevos aspectos del trabajo que pueden afectar a la salud de los trabajadores en ciertas circunstancias. Estos aspectos o condiciones fueron identificados durante la mecanización y la división del trabajo debido a que causaban altas tasas de siniestralidad. Vale recordar que la evolución tecnológica y organizacional del trabajo, progresivamente puso de manifiesto que mientras se reducía el esfuerzo físico y los costos de producción aparecían nuevos problemas causados por la aceleración de los ritmos, la modificación de horarios y otras circunstancias inherentes a la modernización. (Bestratén, Bultó, Castejón, Guasch, Oncins, 2003)

La ley de prevención de riesgos laborales de España en su artículo 4.7 define “condición de trabajo” de la siguiente manera:

“Se entenderá como condición de trabajo cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador. Quedan específicamente incluidas en esta definición:

- Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo.
- La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.
- Los procedimientos para la utilización de los agentes citados anteriormente que influyan en la generación de los riesgos mencionados.

- Todas aquellas otras características del trabajo, incluidas las relativas a su organización y ordenación, que influyan en la magnitud de los riesgos a que esté expuesto el trabajador”.

Las condiciones de trabajo pueden causar lesiones, enfermedades y otras alteraciones mentales y sociales al trabajador, sin embargo la relación entre trabajo y salud no siempre es negativa, un trabajo bajo unas condiciones correctas o seguras, con dosis de autonomía y responsabilidad otorgadas en base a las capacidades de quienes lo realizan, con una adecuada formación, donde los trabajadores se sientan tratados como personas y no como simples elementos de la organización es fuente de realización y bienestar y por lo mismo de salud para el trabajador.

Mejorar las condiciones de trabajo no significa solo adecuarlas para prevenir los riesgos laborales, también significa adecuarlas para que el trabajo se desarrolle en condiciones confortables, es decir que además de no perjudicar ni física, ni mental, ni socialmente permitan el desarrollo integral de los individuos a través de su trabajo.

2.2.3.1.2 Relación entre condiciones de trabajo y factores de riesgo:

Bestratén M, et al 2003, pág. 22-23 dice llamamos condiciones de trabajo al conjunto de variables que pueden influir en la interrelación trabajo-salud y se pueden agrupar en tres ámbitos relativamente bien diferenciados En primer lugar el medio ambiente de trabajo que comprende el conjunto de aspectos materiales que conforman el entorno en el cual se realiza la tarea tales como condiciones de seguridad, la presencia de contaminantes químicos, físicos y biológicos., etc. En segundo lugar las exigencias de la tarea, esfuerzos posturas, atención, monotonía etc. Y finalmente la organización del trabajo, es decir la forma en que el trabajo se fragmenta en tareas elementales, así como el reparto de estas entre los distintos individuos unido a la distribución del tiempo de trabajo, a la velocidad de ejecución y a las relaciones que se establecen dentro del centro de trabajo. Puesto que cada una de dichas variables es, en principio, susceptible de producir daños a la salud de los trabajadores, es común denominarlas también factores de riesgo. Si bien los distintos factores de riesgo en la realidad se presentan simultáneamente, para su estudio es práctico - siguiendo el modelo establecido en los años sesenta por los sindicatos italianos, desglosar los tres ámbitos de las condiciones de trabajo en cinco grupos de factores de riesgo:

- a) Los debidos a condiciones de seguridad;
- b) Los derivados del entorno físico de trabajo;
- c) Los debidos a presencia de contaminantes químicos y biológicos;
- d) Los causados por las exigencias físicas y mentales de la tarea, y;

e) Los que vienen determinados por la forma en que está organizado el trabajo.

2.2.3.1.3 Organización del trabajo

Entendemos por organización del trabajo a la estrategia de la empresa para producir ganancia y se desarrolla a través del conjunto de procedimientos y actividades que despliega en el uso de la tecnología y la fuerza de trabajo (IFA, FENACLE, FOS, FNV, 2011, mayo)

De la misma forma que la tecnología genera riesgos, la organización del trabajo también genera nuevos riesgos para la salud y potencia los riesgos causados por la tecnificación cuando no existe una adecuada coordinación entre las distintas actividades de los individuos. El mal funcionamiento del sistema llamado “trabajo organizado” además de generar y potenciar los riesgos de daño físico por falta de control técnico, puede producir un desequilibrio de tipo no físico en los individuos que se traduce en insatisfacción y falta de interés por el trabajo. (Bestratén, et. al 2003)

Mano a mano UGT, 2008, que es un medio de prensa de la Unión General de Trabajadores de España (UGT) publica un estudio del Observatorio de Riesgos Psicosociales de la UGT, y señala “Una mala organización del trabajo y estilos de mando autoritarios son las principales causas de los riesgos psicosociales como: estrés, acoso, “burnout” o síndrome del quemado, ansiedad y depresión”. El estudio se basa en el análisis de más de 4.000 puestos de trabajo, en diferentes áreas de actividad española (hostelería, textil, enseñanza primaria y secundaria, atención primaria y especializada en centro sanitarios, cerámica, industria cárnica, seguridad privada, teleoperadoras y telecomunicaciones) y revela que el 73% de los trabajadores padece estrés por distintos factores: tener una carga mental alta; carecer de autonomía a la hora de realizar su tarea; no tener definida su actividad en el puesto de trabajo; desarrollar un contenido de trabajo pobre o inferior a su capacidad; sentir inseguridad respecto a las condiciones de su trabajo y al futuro; o a padecer unas deficientes condiciones ambientales en su puesto de trabajo.

Las condiciones, el medio ambiente y la organización de trabajo son todas las condiciones consustanciales del proceso de trabajo que actúan sobre el individuo, determinando su actividad y provocando una serie de consecuencias tanto para el propio individuo como para la empresa.

2.2.3.1.3.1 Modelos de organización del trabajo a través de la historia:

En el transcurso de la historia los especialistas y organizaciones empresariales han desarrollado y adoptado varios modelos de organización del trabajo, existen muchos

modelos sin embargo se destacan el Taylorismo, Fordismo, Posfordismo o Toyotismo, cuyos principios o postulados se desarrollan a continuación muy brevemente

El Taylorismo:

Frederick Winslow Taylor, fue un ingeniero y economista norteamericano que entre otras cosas se destacó por ser el pionero de la organización científica del trabajo. Ante el temor de Taylor que se pudiera consolidar el ocio y la vagancia, propuso que se aplicara la organización científica, que no es más que la búsqueda de una economía del tiempo, de ahorrar tiempo de trabajo, que no hubiera tiempos muertos

Valerdi M, [n.d] cita a Neffa (1999:140), que refiriéndose al famoso estudio sobre tiempos y movimientos, que propicia la entrada del cronómetro en la empresa, (Taylor 1911) dice que se organizó la división social del trabajo (en tareas de gestión y de ejecución) y la división técnica del trabajo (el trabajo que requiere la mecanización de tareas para cada trabajador), así como la estandarización de las herramientas, el trabajo individual (nada de trabajar por equipos) y el pago por rendimiento entre otras. En sus múltiples experiencias consideraba a los trabajadores como motores, poniéndolos en comparación con las máquinas. Bajo este precepto todo aquello que sucediera fuera del ámbito de la empresa no era importante. Taylor “desconoció, pura y simplemente, la autonomía de los trabajadores, su capacidad para ser responsables y también para la iniciativa”, la estricta organización convirtió al trabajo en una actividad rutinaria, mecánica y repetitiva, severamente cuestionado por sus efectos enajenantes.

Bestratén, et al 2003, dice concebir el estímulo económico como única motivación para quien trabaja supuso la conversión del individuo en un apéndice de la máquina, reduciendo el trabajo a un conjunto de movimientos simples, elementales, repetitivos y carentes de significado para la persona que lo realiza. La fragmentación de una actividad en tareas elementales y simples tuvo como resultado la deshumanización del trabajo

El Fordismo:

Es la forma de organización industrial que estuvo vigente desde fines de la década de los 30 hasta mediados de los años setenta en que comenzó a dejar paso a nuevas formas de organización del trabajo. Su creador fue Henry Ford, un empresario norteamericano fundador de la compañía Ford Motor Company que elaboró un procedimiento de fabricación a través de una combinación de cadenas de montaje, maquinaria especializada, altos salarios y un número elevado de trabajadores en plantilla. Este modo de producción posteriormente le fue perjudicial porque reducía la diversidad del producto al mínimo y no le permitió sobrevivir a las

demandas de innovación y diversidad por parte del mercado mundial. (Enciclopedia libre Wikipedia2, 2011)

La línea de montaje llevó hasta los límites la división del trabajo. Sobre esto se puede decir que Ford desarrolló a Taylor pero añadiendo la subdivisión del propio trabajo de ejecución, proceso denominado parcelación. Desde luego las normas de productividad atribuidas al fordismo poseen características propias que las distinguen de las normas de trabajo atribuidas al taylorismo. Sin embargo las normas fordistas constituyeron un desarrollo de las tayloristas.

Esta forma de organización del trabajo parcelado y repetitivo a través de la cadena de montaje despojó al trabajador de su saber del oficio y de su autonomía, afectando a sus sentimientos de satisfacción y motivación, que a su vez pueden provocar alteraciones o enfermedades psicosomáticas en el trabajador (Álvarez C. [n.d])

El Posfordismo o Toyotismo:

Al inicio de la década de 1970, se presentaron una serie de transformaciones en la sociedad y el mercado norteamericano que tenderían a representar problemas para los sistemas de producción vigentes. Estos modelos basados en el consumo de masas registraron grandes pérdidas ante la producción de grandes cantidades debido una serie de transformaciones estructurales como el agotamiento de la productividad y la saturación de los mercados.

Lo anterior ofreció las condiciones propicias para plantearse en determinados medios empresariales la necesidad de reformas en los sistemas de gestión, producción y organización del trabajo con el objetivo de evitar al menos las consecuencias más negativas de las prácticas y modos de hacer típicamente tayloristas. Y así en esos años se montan experiencias que intentan desarrollar nuevas formas de organización del trabajo a partir de conceptos como rotación de puestos, ampliación y enriquecimiento de tareas, equipos de trabajo semiautónomos. (De Pablo A, 1995)

Los cambios a estos modelos dominantes llegaron primero con las innovaciones organizativas japonesas, caso Toyota en los años 70 y posteriormente con las suecas en las fábricas de Volvo, hasta terminar en las actuales estructuras empresariales en red. Esta trayectoria de la organización industrial en el ámbito de la sociología y la economía del trabajo ha sido descrita como la evolución "desde el fordismo al post-fordismo".

Con la llegada de la producción automatizada, se configura un nuevo tipo de trabajador. Un trabajador cualificado cuya competencia abarca aspectos relativos a varios campos profesionales lo que le permite ocuparse de un conjunto más amplio

de tareas y funciones, disminuyendo considerablemente las tareas de tipo repetitivo y se tiende a una organización del trabajo bastante integrada. La integración supone siempre de alguna manera agrupar en un mismo puesto de trabajo una variedad de tareas y funciones tanto directas como indirectas. Así a las tareas que tradicionalmente se ha ocupado el operario, vienen a añadirse otras indirectas como las de preparación y de regulación del flujo de trabajo. (De Pablo, A, 1995)

Vigencia del Taylorismo

Antunes, 2001, citado por (Gil, H. 2008) dice “El taylorismo a pesar de todos los contradictores, fallas e inconvenientes que se le han encontrado y endilgado, sigue vigente aunque de forma muchas veces híbrida o mezclada. Aspectos como el análisis del trabajo, estudio de los tiempos y movimientos, estudio de la fatiga humana, división del trabajo y especialización del obrero, diseño de cargos y tareas, incentivos salariales por producción, condiciones ambientales de trabajo, estandarización de métodos y máquinas y la supervisión funcional, siguen aplicándose en las organizaciones aunque con otros nombres y aditamentos, dependiendo de la moda gerencial. Todas las transformaciones lo que han hecho es crear un nuevo modelo de relaciones sociales basado en la automatización flexible, articulando la tecnología y la desregulación del trabajo para convertirlo en maleable y polivalente. Las tareas se realizan en equipo pero conviviendo con el trabajo taylorizado, resultante de los procesos de racionalización, buscando cada día ser más competitivos para poder sobrevivir a la globalización de la economía, aplicando economías de escala, mejoramiento de procesos, capacitación de los trabajadores, diseño de nuevas herramientas, salario a destajo y todo lo que conlleve a disminuir costos, a la eficacia y eficiencia, efectividad y al fortalecimiento de las ventajas competitivas. Todo esto promulgado en los principios de Taylor. (Gil, H. 2008)

2.2.3.1.4 Condiciones y organización del trabajo en hospitales:

En los hospitales al igual que en cualquier otra actividad profesional, realizar un trabajo implica la exposición a condiciones y organización del trabajo muchas veces inadecuadas, las cuales si no se conocen y controlan, pueden dar lugar a accidentes y enfermedades laborales.

2.2.3.1.4.1 Condiciones de seguridad: (hospitales)

Henao F, 2010, describe las siguientes condiciones de trabajo que pueden causar lesiones y enfermedades en las personas y daños en los materiales y equipos

- **Mecánicas:** Objetos, instrumental, máquinas, equipos, herramientas, que por sus condiciones de funcionamiento, diseño o por la forma tamaño, ubicación y disposición tienen la capacidad de entrar en contacto con las personas y

materiales produciendo una liberación rápida de energía mecánica, química, física, térmica, electromagnética causando daño inmediato en personas o materiales.

- **Eléctricas:** Sistemas eléctricos de máquinas, equipos e instalaciones que al entrar en contacto con las personas, instalaciones o materiales pueden causar lesiones de acuerdo a la intensidad y tiempo de contacto
- **Locativas:** Condiciones de las instalaciones o áreas de trabajo que bajo circunstancias no adecuadas pueden ocasionar accidentes de trabajo o daños para la organización
- **Físico-químicas:** se consideran dentro de estas condiciones a los elementos, sustancias fuentes de calor y sistemas eléctricos, que bajo ciertas circunstancias de inflamabilidad, explosividad y combustibilidad pueden causar incendios o explosiones que a su vez pueden provocar daños en las personas o materiales y equipos

2.2.3.1.4.2 Condiciones ambientales de trabajo en hospitales

- **Físicas:** son energías de naturaleza física que se encuentran en el área de trabajo y pueden causar daño a la salud según su intensidad, tiempo de exposición y concentración de los mismos como: ruido, vibraciones, presiones anormales, temperaturas altas o bajas, humedad, radiaciones no ionizantes (iluminación, radiaciones ultravioleta, infrarrojas, rayos laser, ultrasonido), radiaciones ionizantes (rayos x, gamma, material particulado, radiaciones alfa, beta protones)
- **Químicas:** toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte almacenamiento o uso, puede incorporarse al ambiente en forma de polvos, humos gas o vapor, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que puedan lesionar la salud de las personas al contacto con ellas. En un centro sanitario encontramos los siguientes grupos de productos químicos:

Dentro de las condiciones químicas, tenemos el aporte de, De Arquer, M., et al [n.d] pág. 22, que dice a continuación se resumen los principales grupos de productos químicos y áreas específicas de trabajo que pueden considerarse a la hora de valorar la posible contaminación química en centros sanitarios.

- ✓ Agentes anestésicos: oxido de dinitrógeno y halogenados
- ✓ Compuestos citostáticos: preparación y aplicación
- ✓ Medicamentos y productos aplicados directamente a los pacientes, especialmente por vía inhalatoria.
- ✓ Agentes esterilizantes

- ✓ Agentes desinfectantes
 - ✓ Agentes conservantes y fijadores
 - ✓ Productos químicos empleados en laboratorios de análisis clínicos, microbiología, hematología, banco de sangre, biología molecular, etc.
 - ✓ Productos químicos empleados en anatomía patológica y autopsias
 - ✓ Productos de limpieza: detergentes, hipoclorito sódico, etanol, desinfectantes y desratizantes.
 - ✓ Ozono
 - ✓ Resinas(metacrilato de metilo)
 - ✓ Productos químicos empleados en actividades no asistenciales, mantenimiento, talleres, jardinería, etc.
 - ✓ Mercurio: se encuentra en lámparas de mercurio, instrumental científico, termómetros, esfigmómetros y otros aparatos de medición. Las personas que utilizan estos instrumentos no siempre conocen la necesidad de quitar el mercurio que haya podido caer a los pisos, las mesas y otras superficies de trabajo cuando se rompen estos instrumentos, con el objeto de reducir la exposición.
- **Biológicas:** Son todos aquellos seres vivos, ya sea de origen humano, animal o vegetal y todas aquellas sustancias derivadas de los mismos, presentes en el puesto de trabajo, que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos en la salud de los trabajadores, como virus, bacterias, protozoos, hongos, gusanos
 Los agentes biológicos pueden encontrarse en el medio laboral en forma voluntaria o involuntaria. En el primer caso se encuentran los procesos en los que deliberadamente se manipulan agentes biológicos, como los laboratorios de diagnóstico microbiológico, el empleo de animales de experimentación deliberadamente contaminados con agentes biológicos y en el segundo grupo se encuentran otras actividades en las que la presencia de agentes biológicos no es voluntaria pero se da en forma esporádica o habitual, entre ellas se encuentra las actividades sanitarias en general y el tratamiento de los residuos de esta actividades.

2.2.3.1.4.3 Organización del trabajo en hospitales

Organizar el trabajo en hospitales significa determinar la forma como el hospital pretende crear valor para los accionistas, clientes y más partes interesadas.

El trabajo en hospitales muy aparte del estilo de organización que adopte cada institución, éste se desenvuelve en un medio con las siguientes características: un gran esfuerzo mental y físico; continuas interrupciones y reorganización de las tareas que agravan el nivel de carga y esfuerzo mental que supone dicha actividad;

así como el trato con la gente en circunstancias de extrema ansiedad y aflicción. Por otro lado, el exceso de trabajo, la alta competitividad, los conflictos de rol, la ambigüedad de rol, el contacto con la muerte, el trato con el paciente y con los parientes, la falta de organización en el servicio, los conflictos entre los compañeros, los cuidados de los enfermos críticos, son, todas ellas, variables que aumentan el riesgo de alteraciones a la salud en los trabajadores de centros sanitarios. (Pando, M, et al [n. d.]

Las organizaciones de salud son organizaciones especializadas, cuyo funcionamiento depende principalmente de sus miembros de más alto nivel, los médicos quienes, tienen una gran autonomía, pues son los únicos que disponen de los conocimientos necesarios para llevar a cabo el trabajo, donde cada problema se torna único e irrepetible; el servicio se realiza sobre personas en una estrecha interrelación entre el que brinda el servicio y el que lo recibe; el proceso de trabajo está compuesto por un conjunto de actos fragmentados que deben ser integrados y cuya medición es difícil (Mintzberg, 1970, citado por Navarro, R. 2004, pág. 29)

En forma general existen dos formas de dividir el trabajo, el tradicional y el moderno. En el sistema tradicional la división es eminentemente funcional, es decir para atender a los pacientes se divide las labores según las tareas específicas y los aspectos técnicos del trabajo. Se define como asignación de funciones por ejemplo la administración de medicamentos, los baños a los pacientes, la toma de signos vitales, la alimentación, el arreglo de la cama etc. Es una modalidad que puede ser eficiente para cumplir tareas relacionadas con el cuidado de un gran número de pacientes, porque toda la atención se divide en “partes”, lo cual provoca que el personal de enfermería no pueda identificar y solucionar las necesidades de sus pacientes y por tanto generar satisfacción en los mismos. (Torres M, Velásquez A, Martínez N, Urbina O, Otero M, 2007)

Reverby 1987, citado por Torres M, et al 2007, pág. 7 dice “En los hospitales la organización del trabajo se enfocaba en las tareas, no en los pacientes.

En el sistema de organización moderno o por procesos, implica la tendencia a dividir el trabajo por equipos de trabajo multidisciplinarios. Se trata de un enfoque de prestación de salud donde se asigna un pequeño grupo de pacientes a un pequeño equipo de trabajadores y bajo la supervisión de un jefe de equipo o líder, se coordina a enfermeras tituladas y auxiliares. El trabajo por equipo tiene sus ventajas ya que cada miembro adquiere conciencia de pertenencia al equipo y sus objetivos y puede desarrollar sus habilidades desde su nivel de formación brindando así una atención integral a los pacientes, permite además fortalecer los sentimientos de contribución y la comunicación entre sus miembros. Este modelo de atención mejora la productividad del equipo y fomenta el desarrollo profesional de sus integrantes. (Torres M, et al 2007)

Sin embargo de lo indicado anteriormente, las formas organizativas exitosas desde el punto de vista del lucro empresarial no se abandonan fácilmente. El control de tiempos y movimientos y la organización en cadena se aplican también a sectores aparentemente poco aptos para la producción en gran escala como es, el sector de la salud. Diario El País de España del 1 de febrero del 2011, publica un reportaje de Ana Gabriela Rojas con el título "Operaciones de bajo Coste" que refiere al caso de un hospital de Bangalore donde se ha parcelado las tareas, enlazándolas en un sistema de acciones coordinadas análogas a la cadena de montaje de una fábrica de automóviles. El reportaje textualmente dice "Este es el hospital que más operaciones de corazón hace en el mundo, actualmente unas 30 al día, pero tiene capacidad para 50. Al año alcanza hasta unas 7.000. Se llama Narayana Hrudayalaya, es privado y está en Bangalore, el Silicon Valley al sur de India. "Funciona como una economía de escala: a más operaciones y hospitales más grandes, nuestros costes se reducen", explica su fundador, el cirujano de cardiología Devi Shetty.

Sobre esta modalidad de trabajo se encuentra el siguiente comentario "Gestos y movimientos especializados son realizados sobre un cuerpo, el del paciente, que pierde su unidad esencial para convertirse en un conjunto de segmentos patologizados intervenibles por especialistas que, a fuerza de repetir las acciones, incluso pueden actuar "con los ojos cerrados". Nace la medicina de la ceguera. Esta posibilidad de tratamiento industrial del cuerpo y la salud tiene sus antecedentes, en primer lugar en la actual extensión de las "analíticas" y los "exámenes" a mansalva que han convertido a los médicos en técnicos lectores de indicadores incapaces ya de leer los síntomas en el propio cuerpo del paciente, el encuentro médico-paciente se ha convertido en una relación mediada por la pantalla del ordenador. (Blogger Innovación y decrecimiento 2011)

Jornadas y Horarios de trabajo (hospitales)

Las jornadas de trabajo en los hospitales varían de acuerdo a la administración que tenga cada uno de ellos y también en cada país.

En nuestro país generalmente se utilizan las jornadas de 8 horas, con un calendario de 5 días de trabajo por dos de descanso. Sin embargo en ciertas unidades del hospital se trabajan en turnos o guardias de 24 horas.

Tabla 2.7**Jornadas y horarios de trabajo en hospitales**

07:00 horas	15:00 horas
15:00 horas	23:00 horas
23:00 horas	07h00 horas

Fuente y elaboración: El autor

Factores organizativos que deben evaluarse en la práctica:

Henao F, 2010, pág. 36-38 dice: los factores de riesgo psicosocial, se refiere a aquellos aspectos intrínsecos y organizativos del trabajo y las interrelaciones humanas que interactúan con factores humanos endógenos (edad, patrimonio genético, antecedentes psicológicos) y exógenos (vida familiar, cultura, etc.) tienen la capacidad potencial de producir cambios psicológicos del comportamiento (agresividad, ansiedad, insatisfacción) o trastornos físicos o psicosomáticos (fatiga, dolor de cabeza, hombros, cuello, espalda, propensión a la úlcera gástrica, la hipertensión, la cardiopatía, envejecimiento acelerado)

Se agrupa en 4 áreas que son:

- Contenido de la tarea
- Relaciones humanas
- Organización del tiempo de trabajo
- Gestión de personal

Pertencen al área de contenido de la tarea las siguientes subfactores:

- Trabajo monótono
- Falta de autonomía para la toma de decisiones
- Sobrecarga cualitativa (áreas difíciles o complejas)
- Funciones ambiguas
- Tareas que no corresponden a sus habilidades y destrezas
- Insatisfacción con las tareas propias del oficio

Pertencen al área de relaciones humanas los siguientes subfactores

- Dificultad para hablar con los jefes
- Trato poco amable y cordial por parte de los jefes
- Trabajar solo (sin nadie en los alrededores)
- Supervisión despótica

- Relaciones con los compañeros, jerárquicos y funcionales
- Malas relaciones personales

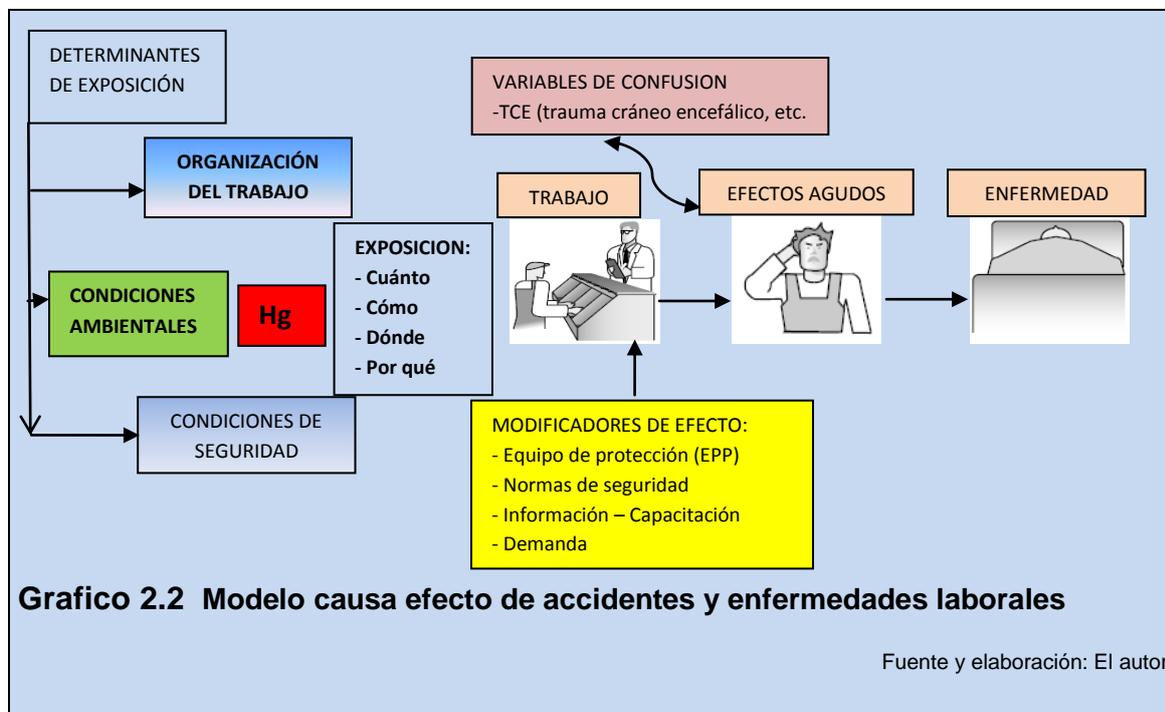
Pertencen al área de organización del tiempo de trabajo los siguientes subfactores

- Jornada prolongada (más de ocho horas diarias)
- Rotación de turnos
- Trabajar horas extras
- Turno nocturno
- Ausencia de pausas de descanso programadas
- Ausencia de pausas no programadas
- Doblar turno
- Descanso insuficiente el fin de semana o ausencia del mismo
- Trabajar rápido

Pertencen al área de gestión de personal los siguientes subfactores:

- No hay inducción para el personal nuevo
- No hay reinducción
- No se imparten instrucciones suficientes para realizar el oficio
- No hay capacitación relacionada con el oficio
- No hay capacitación en otras áreas o en temas de interés
- No hay educación relacionada con la salud ocupacional
- No existen manuales de funciones claros y específicos
- No hay ascensos con base a méritos
- El salario no permite satisfacer las necesidades básicas
- Lo que se hace no está de acuerdo con lo que se dice
- No hay estabilidad laboral
- No hay programas de recreación para la familia
- No hay subsidio o facilidades para consecución de vivienda
- No hay auxilios para la educación de la familia
- No hay servicios de salud para la familia
- No hay reconocimientos por desempeño o aportes
- No se permite la libre asociación
- No hay posibilidad de afiliarse a ningún fondo o cooperativa
- Hay dificultad para conseguir un permiso
- Los jefes son muy estrictos con los horarios
- La supervisión tiene un carácter vigilante
- Los jefes se dedican a buscar fallas para sancionar
- No se ejecuta un programa de salud ocupacional

Factores ergonómicos: se consideran todos aquellos elementos relacionados con la carga física del trabajo, con las posturas de trabajo, con los movimientos, con los esfuerzos para el movimiento de cargas y en general aquellos que pueden provocar fatiga física o lesiones en el sistema osteomuscular.



2.3 Marco Conceptual:

Accidente: Suceso no planificado, anormal, extraordinario, no deseado que ocasiona una ruptura en la evolución de un sistema interrumpiendo su continuidad de forma brusca e inesperada, susceptible de generar daños a personas y bienes.

Accidente de trabajo: Toda lesión corporal que sufra el trabajador con ocasión o como consecuencia del trabajo que realiza el trabajador por cuenta ajena, así como aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, aún fuera del lugar y horas de trabajo, o durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte se suministre por el empleador.

Actos inseguros o subestándares: Son las acciones u omisiones cometidas por las personas que, al violar normas o procedimientos de seguridad previamente establecidos, posibilitan que se produzcan accidentes de trabajo.

Agentes químicos: Aerosoles, gases y vapores que pueden causar enfermedad profesional.

Amenaza: señales, indicios o advertencias de estar inminente alguna cosa mala o desagradable. Señales indicios de estar inminente un riesgo

Carga de trabajo: Nivel de actividad o esfuerzo que el trabajador debe realizar para cumplir con los requisitos estipulados del trabajo.

Condición insegura: Es todo elemento de los equipos, la materia prima, las herramientas, las máquinas, las instalaciones o el medio ambiente que se convierte en un peligro para las personas, los bienes, la operación y el medio ambiente y que bajo determinadas condiciones puede generar un incidente.

Condiciones de seguridad: Condiciones materiales que influyen en la siniestralidad: elementos móviles, cortantes, electrificados, etc.

Condiciones de trabajo: Se entiende como condición de trabajo cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador. Quedan específicamente incluidas en esta definición:

- Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro.
- La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.
- Los procedimientos para la utilización de los agentes citados anteriormente que influyan en la generación de los riesgos mencionados.
- Todas aquellas otras características del trabajo, incluidas las relativas a su organización y ordenación, que influyan en la magnitud de los riesgos a los que esté expuesto el trabajador.

Contaminante: cualquier sustancia en el ambiente que a determinadas concentraciones puede ser perjudicial para el hombre, los animales y las plantas.

Control de riesgos: proceso de toma de decisiones para tratar y/o reducir los riesgos, para implantar las medidas correctoras, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia.

Cualitativo: Aspecto que denota una cualidad de algún elemento. Una cualidad puede ser cada uno de los caracteres, naturales o adquiridos, que distinguen a las personas, a los seres vivos en general o a las cosas.

Cuantitativo: Pertenciente o relativo a la cantidad

Elementos de protección personal (EPP): equipo destinado a oponer una barrera física entre un agente y el trabajador. La protección puede ser auditiva, respiratoria, de ojos y cara, de la cabeza, de pies y piernas, de manos y ropa protectora.

Enfermedad profesional: la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades indicadas en el cuadro de enfermedades profesionales.

Enfermedad profesional: estado patológico permanente o temporal que sobrevenga como consecuencia obligada y directa de la clase de trabajo que desempeña el trabajador, en el medio en que se ha visto obligado a trabajar, y que ha sido determinada como tal por el gobierno nacional.

Equipo de protección individual (EPI): dispositivo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos en su puesto de trabajo.

Estrés laboral: desequilibrio importante entre la demanda y la capacidad de respuesta del individuo bajo condiciones en las que el fracaso ante esta demanda posee importantes consecuencias. Según esta definición, se produciría estrés cuando el individuo percibe que las demandas del entorno superan a sus capacidades para afrontarlas y, además, valora esta situación como amenazante para su estabilidad.

Exposición: colocar algo para que reciba la acción de un agente. Estado o situación de personas u objetos de manera que pueden ser alcanzados directa o indirectamente por los efectos de un agente dañino, ya sea en forma inmediata o en un futuro próximo. Arriesgar, aventurar, poner algo en contingencia de perderse o dañarse

Factor de riesgo: cualquier elemento, fenómeno, condición, circunstancia o acción humana, que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del elemento agresivo.

Fatiga: disminución de la productividad, del rendimiento o de la capacidad a proseguir una tarea debida a un gasto energético físico o psicológico previo; conjunto de factores que afectan el rendimiento humano.

Fatiga provocada por el trabajo: manifestación general o local, no patológica, de la tensión provocada por el trabajo, que puede ser eliminada completamente mediante el descanso adecuado.

Humos metálicos: suspensión en el aire de partículas sólidas metálicas generadas en un proceso de condensación del estado gaseoso, partiendo de la sublimación o volatilización de un metal. A menudo va acompañado de una reacción química generalmente de oxidación. Su tamaño es similar al del humo.

Incidente: cualquier suceso no esperado ni deseado que no dando lugar a pérdidas de salud o lesiones a las personas, pueda ocasionar daños a la propiedad, equipos, productos o al medio ambiente, pérdidas de la producción o aumento de las responsabilidades legales.

Lesión: la organización mundial de la salud, define la lesión como "toda alteración del equilibrio biopsicosocial" y la definición clínica de lesión es: "la alteración funcional orgánica o psíquica consecutiva a factores internos o externos".

Límite tolerable: nivel de exposición a un estímulo o toxina suficientemente corto, para no provocar sintomatologías en el sujeto.

Mercurio: elemento químico de número atómico 80. Metal poco abundante en la corteza terrestre, se encuentra nativo o, combinado con el azufre, en el cinabrio. Líquido en condiciones normales, de color blanco y brillo plateado, es muy pesado, tóxico, mal conductor del calor y muy bueno de la electricidad. Se usa en la fabricación de plaguicidas, instrumentos, espejos y, aleado con el oro y la plata, en odontología. Algunas de sus sales tienen aplicaciones médicas.

Neurotoxicidad: el sistema nervioso puede ser afectado por diversos agentes neurotóxicos: gases como el monóxido de carbono, dióxido de carbono, ácido sulfhídrico, cianuro y óxido nitroso son asfixiantes de efecto agudo. Los metales pesados como plomo, mercurio, manganeso y aluminio producen un deterioro de funciones cognitivas. Otros agentes a considerar son: monómeros como la acrilamida, acrilovinilo, disulfuro de carbono, estireno y viniltolueno; solventes como hidrocarburos clorados, cloruro de metileno, tolueno, xileno; y pesticidas.

estos agentes poseen efectos de variado tipo: pueden provocar alteraciones comportamentales como sicosis aguda o depresión; trastornos de la conciencia, encefalopatía convulsiva, coma; trastornos cerebelosos como ataxia, rigidez, anomalías posturales; o neuropatía periférica motora, sensorial o mixta, por daño de los axones neuronales o de las vainas de mielina

Norma de seguridad: directriz, orden, instrucción o consigna que instruye al personal sobre los riesgos que pueden presentarse en el desarrollo de una actividad y la forma de prevenirlos

Peligro: elemento, forma de energía, sustancia, condición o acción con capacidad intrínseca de causar daño en términos de lesión y enfermedad o daño a la propiedad, al ambiente de trabajo o una combinación de estos.

Política de seguridad: es un requisito importante dentro de un sistema de gestión de calidad y seguridad para el cumplimiento de la legislación básica en materia de salud ocupacional y el compromiso por la mejora continua de las condiciones de salud y seguridad de los trabajadores.

Prevención de riesgos laborales: es la disciplina que busca promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la identificación, evaluación y control de los peligros y riesgos asociados a un proceso productivo, además de fomentar el desarrollo de actividades y medidas necesarias para prevenir los riesgos derivados del trabajo.

Producto tóxico: aquel que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puede producir riesgos graves, agudos o crónicos, o incluso la muerte.

Riesgo: probabilidad de que una persona o bien sufra pérdidas o daños derivados de la exposición a fenómenos, elementos, energías, sustancias o acciones humanas con características dañinas

Riesgo laboral: la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo, para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valoran conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.

Riesgo no tolerable: probabilidad alta y de consecuencias extremadamente dañinas, de que un trabajador sufra una determinada lesión derivada del trabajo.

Riesgo tolerable: probabilidad baja y de consecuencias dañinas; o probabilidad media y de consecuencias ligeramente dañinas, de que un trabajador sufra una determinada lesión derivada del trabajo.

Salud: se denomina al completo estado de bienestar físico, mental, social y ambiental. No únicamente la ausencia de enfermedad.

Salud ocupacional: disciplina que tiene por finalidad promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las profesiones; evitar el desmejoramiento de la salud causado por las condiciones de trabajo; protegerlos en sus ocupaciones de los riesgos resultantes de los agentes nocivos; ubicar y mantener a los trabajadores de manera adecuada a sus aptitudes

fisiológicas y psicológicas; y en suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo.

Seguridad ocupacional: estudio específico de los factores de seguridad en sectores profesionales específicos: minería, submarinismo, etc.

Señalización de seguridad y salud en el trabajo: señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

Sobrecarga cualitativa: situación en la que una persona siente que carece de la capacidad o destreza necesaria.

Sobrecarga cuantitativa: situación en la que una persona siente que tiene demasiadas cosas que hacer o que no cuenta con suficiente tiempo para terminar un trabajo.

Trabajo: transformación de la naturaleza por el hombre para satisfacer sus necesidades.

Trabajo dinámico: Actividad muscular necesaria para provocar gestos, movimientos, desplazamientos, trabajos, etc. se desarrolla una sucesión de contracciones y extensiones de los músculos que facilitan la irrigación sanguínea y, por tanto, la aportación del oxígeno y de energía de los alimentos.

Trabajo estático: Contracción sostenida de los músculos para mantener una postura dada. La contracción de los músculos frena la llegada de la sangre, limita la oxigenación, obstaculiza la eliminación de desechos y, finalmente, puede provocar un agotamiento muscular, aparición de dolores y la interrupción del trabajo.

Vulnerabilidad: característica de una persona o grupo desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir o recuperarse del impacto de una amenaza o riesgo.

2.4 Marco legal con relación al uso de mercurio:

El mercurio es una sustancia tóxica para las personas y un contaminante del medio ambiente natural, sin embargo a pesar de esta realidad el Ecuador no cuenta con una legislación que en forma exclusiva regule la obtención, almacenamiento, utilización, eliminación y control del mercurio como sustancia tóxica. La única

legislación relacionada con el mercurio que existe en nuestro país, es la que trata en forma general sobre la no contaminación del medio ambiente laboral y del medio ambiente natural por derrames de sustancias tóxicas y entre ellas el mercurio. Ante esta situación debe entenderse que ésta legislación es la que por extensión constituye el marco legal que regula la obtención, uso y eliminación el mercurio con el fin de proteger la salud humana y la contaminación del medio ambiente global.

Bajo este contexto, resultaría redundante realizar un análisis de cada mandato legal en relación al mercurio, puesto que ninguno trata en forma exclusiva sobre algún aspecto relacionado con el mismo, todos los mandatos en forma general se refieren a la no contaminación del medio ambiente laboral y del medio ambiente natural debido a sustancias tóxicas y como máximo algunas de ellos hacen una lista de las sustancias tóxicas a las que se refieren, en las que obviamente consta el mercurio.

2.4.1 Constitución de la República del Ecuador: Publicada en el registro oficial No 449 del lunes 20 de octubre del 2008

Sección segunda: Ambiente Sano

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

Sección Séptima: Salud

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la

educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

Derechos de la naturaleza – Título II, capítulo séptimo

Art. 71.- La naturaleza o Pachamama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 73.-El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Art. 74.-Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

Régimen de desarrollo. Título VI – capítulo sexto

Sección tercera

Formas de trabajo y su retribución

Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

Régimen del Bien Vivir – Título VII, Capítulo segundo

Sección primera

Naturaleza y ambiente

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere Impactos ambientales.

En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

2.4.2 Convenios Internacionales

2.4.2.1 Convenio de Róterdam sobre el Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional (PIC) Registro Oficial No 425 del 21 septiembre del 2004.

Art.1. El objetivo del presente Convenio es promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las Partes.

Anexo II: Productos Químicos sujetos al Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo. Compuestos de mercurio, incluidos compuestos inorgánicos de mercurio, compuestos alquílicos de mercurio y compuestos alcoxialquílicos y arílicos de mercurio. (Ministerio del Ambiente de Ecuador. 2008)

2.4.2.2 Convenio de Basilea

La finalidad del Convenio de Basilea es proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos adversos resultantes de la generación, el manejo, los movimientos transfronterizos y la eliminación de desechos peligrosos y otros desechos.

En el anexo: “Directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de desechos consistentes en mercurio elemental y desechos que contienen mercurio o están contaminados por este” (Versión definitiva revisada 31 de octubre de 2011), se imparte orientaciones sobre el manejo ambientalmente racional de desechos consistentes en mercurio elemental y desechos que contienen mercurio o están contaminados por este, de conformidad con las decisiones VIII/33, IX/15 y BC-10/7 de la Conferencia de las Partes en el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación y la decisión VII/7 del Grupo de Trabajo de composición abierta del Convenio de Basilea.

En el párrafo 1 del artículo 2 ("Definiciones") del Convenio de Basilea, dice: "por desechos se entienden "las sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional". Los desechos enumerados a continuación son objeto de las presentes directrices (para más ejemplos, véase el cuadro 2):

- A. Desechos consistentes en mercurio elemental (por ejemplo, el mercurio elemental recuperado de desechos que contienen mercurio y están contaminados por este, el catalizador agotado y existencias sobrantes de mercurio elemental designadas como desecho);
- B. Desechos que contienen mercurio (es decir, desechos de productos con mercurio añadido):
 - B1. Desechos de productos con mercurio añadido que liberen fácilmente el mercurio al medio ambiente cuando se rompen (por ejemplo, termómetros de mercurio desechado, lámparas fluorescentes);
 - B2. Desechos de productos con mercurio añadido distintos de los descritos en B-1 (por ejemplo, las pilas);
 - B3. Desechos estabilizados o solidificados que contienen mercurio resultante de la estabilización o solidificación de desechos consistentes en mercurio elemental;
- C. Desechos contaminados por mercurio (es decir, residuos generados por procesos de extracción de minerales, procesos industriales o procesos de tratamiento de desechos).

Las presentes directrices se centran en los desechos consistentes en mercurio elemental y los desechos que contienen mercurio o están contaminados por éste y que están clasificados como desechos peligrosos. (Convenio Basilea. 2011)

2.4.3 Políticas Básicas Ambientales del Ecuador: Decreto Ejecutivo 1802 de 1 junio 1994, Registro Oficial No 456 del martes 7 de junio 1994.

Las Políticas Básicas Ambientales del Ecuador reconocen como su principio fundamental la promoción del desarrollo sustentable, que se puede alcanzar únicamente cuando los elementos social, económico y ambiental son tratados armónica y equilibradamente en cada acción. Además, se dispone la coordinación de la gestión ambiental por parte de la Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de la República (CAAM). Asimismo, se establece como instrumento obligatorio previamente a la realización de actividades susceptibles de degradar o contaminar el ambiente la preparación de un estudio de impacto ambiental (EIA) y del respectivo programa de mitigación ambiental (PMA).

2.4.4 Ley de Gestión ambiental del Ecuador. Codificación 019. Septiembre del 2004

TITULO I: Ámbito y principios de la gestión ambiental

Art. 1.- La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Art. 3.- El proceso de Gestión Ambiental, se orientará según los principios universales del Desarrollo Sustentable, contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992, sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

2.4.5 Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria: Decreto ejecutivo 3516, publicado en el Registro Oficial No 2 del 31 de marzo de 2003.

Libro VI De la Calidad Ambiental

Título I: Del sistema Único de Manejo Ambiental

Art. 1.- Propósito y ámbito.- Reglamentase el Sistema Único de Manejo Ambiental señalado en los artículos 19 hasta 24 de la Ley de Gestión Ambiental, en lo referente a: marco institucional, mecanismos de coordinación interinstitucional y los elementos del sub-sistema de evaluación de impacto ambiental, el proceso de evaluación de impacto ambiental, así como los procedimientos de impugnación, suspensión revocatoria y registro de licencias ambientales.

El presente Título establece y define el conjunto de elementos mínimos que constituyen un sub-sistema de evaluación de impactos ambientales a ser aplicados en las instituciones integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

Un sub-sistema de evaluación de impactos ambientales abarca el proceso de presentación, revisión, licenciamiento y seguimiento ambiental de una actividad o un proyecto propuesto.

Actividad o proyecto propuesto: Toda obra, instalación, construcción, inversión o cualquier otra intervención que pueda suponer ocacione impacto ambiental durante su ejecución o puesta en vigencia, o durante su operación o aplicación, mantenimiento o modificación, y abandono o retiro y que por lo tanto requiere la correspondiente licencia ambiental conforme el artículo 20 de la Ley de Gestión Ambiental y las disposiciones del presente reglamento.

2.4.6 Codificación de la Ley de Aguas:

Registro Oficial No 339 del 20 de mayo del 2004.

Capítulo II

De la Contaminación

Art. 22. Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

Anexo I: Categorías de Desechos que hay que controlar
Corrientes de Desecho Y29: Mercurio, compuestos de mercurio.

2.4.7 Ley Orgánica de Salud: Registro Oficial No 423 suplemento del 22 de diciembre del 2006

Art. 7. Toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene en relación a la salud, el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.

2.4.8 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: Registro oficial No 565 del 17 de Noviembre de 1986

Art. 5.- Responsabilidades del IESS.

2. Vigilar el mejoramiento del medio ambiente laboral y de la legislación relativa a prevención de riesgos profesionales, utilizando los medios necesarios y siguiendo las directrices que imparta el Comité Interinstitucional.
5. Informar e instruir a empresas y trabajadores sobre prevención de siniestros, riesgos del trabajo y mejoramiento del medio ambiente.

Art. 11.- Obligaciones de los empleadores:

2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas herramientas y materiales para un trabajo seguro

2.4.9 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo: Resolución CD. 390 del Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social del 10 de noviembre del 2011

Anexo 1. Para efectos de la protección del Seguro General de Riesgos del Trabajo se considerarán enfermedades profesionales las siguientes:

- 1.1.7 Enfermedades causadas por mercurio o sus compuestos

2.5 Marco Temporal Espacial:

El presente estudio se realizará en todas las instalaciones y procesos del Hospital Luis Vernaza de la ciudad de Guayaquil, desde febrero a noviembre del año 2012

2.6 Sistema de Hipótesis:

Esta investigación no incluye hipótesis por tratarse de un estudio descriptivo. Huerta, M, [n.d], en su tesis doctoral “La hipótesis en la investigación” publicada en Monografías.com, manifiesta que la hipótesis en estudios descriptivos analizan las variables que se van a observar en un contexto o en la manifestación de otra variable. Este tipo de hipótesis puede o no relacionar variables y finalmente no toda investigación descriptiva puede tener hipótesis

2.7 Sistema de Variables

Tabla 2.8
Sistema de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	Condiciones, medio ambiente y organización del trabajo		
	DIMENSIONES	INDICADORES	NIVEL DE MEDICION
Condiciones de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> Elementos móviles, cortantes, punzantes, electrificados calientes, etc. Condiciones locativas. 	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> Trivial Tolerable Moderado Importante Intolerable
Medio ambiente de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Contaminantes físicos, químicos, biológicos Microclima 	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> Trivial Tolerable Moderado Importante Intolerable
Organización del trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Distribución de funciones Horarios Salario 	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> Trivial Tolerable Moderado Importante Intolerable
VARIABLE DEPENDIENTE	Exposición al mercurio de los trabajadores del Hospital Luis Vernaza		
	DIMENSIONES	INDICADORES	NIVEL DE MEDICIÓN
Estimación cualitativa y cuantitativa de mercurio	<ul style="list-style-type: none"> Tipos y cantidades 	<ul style="list-style-type: none"> Mercurio elemental Mercurio inorgánico Mercurio orgánico En dispositivos médicos En dispositivos no médicos 	<ul style="list-style-type: none"> Kg
	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de exposición 	<ul style="list-style-type: none"> Baja Media Alta 	<ul style="list-style-type: none"> Trivial Tolerable Moderado Importante Intolerable
VARIABLE MODIFICADORA DEL RIESGO	Gestión de seguridad y salud en el trabajo		
	DIMENSIONES	INDICADORES	NIVEL DE MEDICION

Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas • Normas • Procedimientos • Capacitación • Equipo protección personal (EPP) 	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas escritas o establecidas • Reglamento de seguridad y salud • Capacitación • Procedimientos de manejo, recolección almacenamiento y disposición final de equipos y sustancias con mercurio • Programas de inducción y regulares • Equipos de protección personal (EPP) • Kit recolección mercurio 	<ul style="list-style-type: none"> • SI - NO
VARIABLE DE CONFUSIÓN	Fuentes extra hospitalarias que generan presencia de mercurio en el hospital		
	DIMENSIONES	INDICADORES	NIVEL DE MEDICION
Fuentes extra hospitalarias de mercurio	Origen del mercurio extra laboral	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes • Médicos 	<ul style="list-style-type: none"> • SI - NO

Fuente y elaboración: El autor

2.7.1 Conceptualización de variables:

2.7.1.1 Variable independiente:

Condiciones, medio ambiente y organización del trabajo:

- **Condiciones de Seguridad:**

Son las condiciones materiales que influyen en la siniestralidad como son los: elementos móviles, cortantes, electrificados, pisos irregulares o resbalosos, superficies calientes, trabajos en altura, desprendimientos, proyección de partículas, orden, limpieza, etc.

- **Medio ambiente de trabajo:**

Es el conjunto de condiciones que rodean a la persona y que directa o indirectamente influyen en su estado de salud y en su vida laboral. Se distinguen el microambiente donde influyen los factores de riesgo físicos, químicos, biológicos y microclima y el macroambiente que lo constituyen los aspectos: culturales, económicos, sociales, físicos, etc. (Zúñiga, G. 2004)

- **Organización del trabajo:**

Alhama, R [n.d]. En el Decreto N° 281 “Sobre la continuidad y el fortalecimiento del sistema de Dirección y Gestión Empresarial Cubano” (2007), cita lo siguiente: “La organización del trabajo es la adecuada integración de los trabajadores con la tecnología, los medios de trabajo y los materiales, mediante un conjunto de métodos y procedimientos que se aplican para trabajar armónica y racionalmente, con niveles adecuados de seguridad y salud, que garantizan la calidad del producto o del servicio prestado y el cumplimiento de los requisitos ergonómicos y ambientales establecidos

2.7.1.2 Variable dependiente:

Exposición al mercurio:

- **Mercurio:**

Elemento químico de número atómico 80. Metal poco abundante en la corteza terrestre, se encuentra nativo o, combinado con el azufre, en el cinabrio. Líquido en condiciones normales, de color blanco y brillo plateado, es muy pesado, **tóxico**, mal conductor del calor y muy bueno de la electricidad. Se usa en la fabricación de plaguicidas, instrumentos, espejos y, aleado con el oro y la plata, en odontología. Algunas de sus sales tienen aplicaciones médicas. Símbolo Hg, de hidrargirio, otro de sus nombres. (**Microsoft® Encarta®, 2009**).

- **Estimación cualitativa y cuantitativa del mercurio:**

Es la evaluación de los tipos y cantidades de mercurio y la evaluación del nivel de exposición al que están sujetos los trabajadores por la presencia de este tóxico

- **Exposición:** Estado o situación de un trabajador o grupo de trabajadores en la que pueden ser alcanzados por la acción y efectos de una amenaza, agente o factor de riesgo.

2.7.1.3 Variable modificadora del riesgo:

Factores modificadores del riesgo:

Son elementos presentes en la relación trabajador-trabajo que tienen la propiedad de limitar, reducir o eliminar la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o las consecuencias del mismo. Entre los elementos modificadores de riesgo tenemos al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo y sus herramientas como:

políticas, normas, procedimientos, capacitación, equipos de protección personal, (EPP), etc.

Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo:

Es un sistema que facilita la administración de los riesgos asociados al trabajo dentro de la organización, incluye la estructura organizacional, las actividades planificadas, responsabilidad, prácticas, procedimientos, procesos, y recursos para el desarrollo, implementación, cumplimiento, revisión y mantenimiento de la política y objetivos de la organización.

2.7.1.4 Variable de confusión:

La llamadas variables o factores de confusión (confundentes, o confundidoras), son variables externas a la relación que se evalúa. El término confusión se refiere “al efecto de una variable externa que de manera completa o parcial es responsable del efecto aparente de la exposición que se analiza en el estudio. En el presente estudio el factor de confusión son las fuentes extra hospitalarias de mercurio hacia el hospital y producen una confusión en la cuantificación del mercurio propio del hospital como por ejemplo los termómetros con mercurio que traen los pacientes comprando en la calle y los equipos médicos de propiedad de los médicos que los traen al Hospital por varias razones

CAPITULO III MARCO METODOLOGICO

3.1 Diseño de la investigación:

El estudio es de tipo observacional, descriptivo y analítico. Es un estudio transversal de higiene ocupacional.

3.2 Tipo de la investigación:

La investigación es de campo y no experimental. Se enmarca dentro del paradigma cualitativo, cuantitativo descriptivo, por extensión durante su desarrollo hace breves relaciones de asociación entre variables debido a la potencialidad que estas puedan exponer al trabajador bajo determinadas circunstancias.

3.3 Método de investigación:

Para la investigación se utilizarán métodos empíricos como: observación, entrevista, formularios, cuestionarios y métodos teóricos como: análisis, inducción y deducción.

3.4 Población y muestra:

3.4.1 Población:

El objeto de estudio es el mercurio presente en equipos e instalaciones y el nivel de exposición de los trabajadores que laboran en los procesos que utilizan equipos o instalaciones que contienen mercurio dentro del hospital Luis Vernaza de la ciudad de Guayaquil.

3.4.2 Muestra:

Para el estudio se trabajará en todos los procesos en los cuales se utilicen equipos e instalaciones que contengan mercurio, sean estos procesos administrativos, clínicos o de diagnóstico tanto de consulta externa, emergencia, hospitalización, clínica privada Sotomayor y unidades satélites del Hospital Luis Vernaza.

3.5 Operacionalización de Variables

Tabla 3.1
Operacionalización de variables

Variable independiente: Condiciones, medio ambiente y organización del trabajo			
Objetivo específico: Identificar y estimar las condiciones, medio ambiente y organización de trabajo del Hospital Luis Vernaza que pueden provocar o influir en la ocurrencia de accidentes con equipos e instalaciones que contienen mercurio o aumentar el nivel de exposición de los trabajadores al mencionado tóxico .			
Variable conceptual	Variable real dimensiones	Variable Operacional Indicadores	Nivel de medición
Condiciones de seguridad en el trabajo	Identificar las condiciones de seguridad o factores de riesgo mecánicos que pueden provocar o influir en la ocurrencia de accidentes con equipos o instalaciones que contienen mercurio y la consecuente exposición al tóxico	Estimar la magnitud del riesgo por las condiciones de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Trivial • Tolerable • Moderado • Importante • Intolerable
Medio ambiente de trabajo	Identificar las condiciones del medio ambiente de trabajo o factores de riesgo que pueden provocar o influir en la ocurrencia de accidentes o en el nivel de exposición al mercurio.	Estimar la magnitud del riesgo por las condiciones del medio ambiente de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Trivial • Tolerable • Moderado • Importante • Intolerable
Organización del trabajo	Identificar las condiciones de la organización del trabajo o factores de riesgo psicosociales que pueden provocar o influir en la ocurrencia de accidentes o en el nivel de exposición al mercurio.	Estimar la magnitud del riesgo por las condiciones de organización del trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Trivial • Tolerable • Moderado • Importante • Intolerable
Variable dependiente: Exposición al mercurio de trabajadores del Hospital Luis Vernaza			
Objetivo específico: Estimar cualitativa y cuantitativamente el mercurio presente en equipos e instalaciones del Hospital Luis Vernaza de la ciudad de Guayaquil y la exposición de los trabajadores a este tóxico.			
Variable conceptual	Variable real dimensiones	Variable Operacional Indicadores	Nivel de medición
Estimación cualitativa y cuantitativa del mercurio	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar equipos e instalaciones que contienen mercurio en el hospital • Identificar las actividades y procesos en las cuales se utilicen equipos o instalaciones que contienen mercurio 	Estimar los tipos y cantidades de mercurio existentes en equipos e instalaciones del Hospital	<ul style="list-style-type: none"> • Kg
	Identificar las deficiencias en medidas y actividades de seguridad y prevención frente	Estimar el nivel de exposición a mercurio al que están sujetos los	<ul style="list-style-type: none"> • Trivial

	al mercurio que tiene el hospital con respecto a sus trabajadores	trabajadores del Hospital Luis Vernaza como consecuencia de las condiciones, medio ambiente y organización del trabajo y la presencia de mercurio	<ul style="list-style-type: none"> • Tolerable • Moderado • Importante • Intolerable
Variable modificadora del riesgo: Gestión de la seguridad y salud en el trabajo			
Objetivo específico: Determinar la existencia o no de factores modificadores de riesgo que puedan limitar, reducir o eliminar el nivel riesgo de accidentes o enfermedades por mercurio dentro del hospital			
Variable conceptual	Variable real dimensiones	Variable operacional indicadores	Nivel de medición
Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo	Identificar políticas y prácticas sobre mercurio del hospital (Normas, procedimientos, capacitación, EPP, Kit recolección mercurio, lugar de almacenamiento de residuos de derrames y equipos fuera de uso, procedimiento para disposición final de derrames y equipos)	Establecer si en el hospital existen o no factores que puedan modificar la exposición al mercurio	<ul style="list-style-type: none"> • SI - NO
Variable de confusión: Fuentes extra hospitalarias que generan presencia de mercurio			
Objetivo específico: Identificar y determinar las fuentes extra hospitalarias que generen ingreso de mercurio y causen confusión con las propias cantidades de mercurio del Hospital			
Variable conceptual	Variable real dimensiones	Variable operacional indicadores	Nivel de medición
Fuentes extra hospitalarias de mercurio	Origen del mercurio extra laboral	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes • Médicos 	<ul style="list-style-type: none"> • SI - NO

Fuente y elaboración: El autor

3.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Tabla 3.2
Matriz de técnicas de recolección de datos

Técnicas	Instrumento de recolección de datos	Instrumentos de registro
<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Entrevistas • Cuestionario 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuaderno para notas tomadas por el autor • Formulario inventario de mercurio por área (Anexo No 1) • Formulario resumen inventario mercurio metálico a nivel Hospital • Formulario resumen inventario otros tipos mercurio a nivel Hospital • Cuestionario políticas y prácticas sobre mercurio • Matriz de Riesgos por área de trabajo, • Matriz evaluación del riesgo general del Hospital • Matriz de evaluación de la exposición la mercurio 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 resma papel Bond • 3 Lápices • 1 Computador • 2 CD

Fuente y elaboración: El autor

Los datos provienen de fuentes primarias pertenecientes al Hospital Luis Vernaza

Para la obtención de datos se utilizará los siguientes formatos:

- Formulario inventario mercurio por área (Anexo No 1)
- Cuestionario evaluación políticas y prácticas mercurio
- Matriz riesgos HLV por área trabajo

3.7 Técnicas de Procesamiento y Análisis de los Datos:

Para el análisis, codificación y tabulación de datos se utilizará los siguientes formatos:

- Formulario resumen inventario mercurio metálico a nivel Hospital
- Formulario resumen inventario otros tipos mercurio a nivel Hospital
- Cuestionario evaluación políticas y prácticas mercurio
- Matriz evaluación de riesgos por área de trabajo
- Matriz evaluación del riesgo general del Hospital
- Matriz evaluación de exposición al mercurio
- Matriz para estimación de riesgo (Anexo No 2)
- Matriz para valoración riesgo (Anexo No 3)

Estadísticamente los datos serán tratados mediante tablas y gráficos en Excel.

Además se utilizarán técnicas lógicas de análisis como la inducción y deducción

3.8 Confiabilidad de Validez de Instrumentos:

3.8.1 Confiabilidad:

La confiabilidad del Cuestionario para la evaluación de políticas y prácticas de mercurio así como de los formularios para recolección y tabulación de datos del presente estudio se fundamenta en que dichos instrumentos fueron obtenidos del Libro “Eliminación de Mercurio en el Sector Salud”, que es editado y distribuido a nivel mundial incluyendo Ecuador por la Universidad de Massachusetts Lowell; IFA (Corporación para el Desarrollo de la Producción y el Medio Ambiente Laboral) domiciliada en la ciudad de Quito; y la Universidad de Sonora de México.

La metodología para la evaluación de las condiciones de trabajo y el nivel de exposición al mercurio de los trabajadores del Hospital, corresponde a las metodologías recomendadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) de España

3.8.2 Validez:

La validez de los antes mencionados instrumentos de identificación y recolección de datos y de evaluación, se fundamenta en que ya han sido probados y utilizados en hospitales de México, Ecuador y Centro América con la asesoría de las instituciones responsables de la edición del libro antes indicado y es más la Universidad Tecnológica Equinoccial UTE, auspició el lanzamiento del mencionado libro en el Ecuador para su correspondiente utilización.

CAPITULO IV

ANALISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Introducción:

El presente estudio denominado “Estimación cualitativa y cuantitativa de mercurio en equipos e instalaciones del Hospital Luis Vernaza” tiene como objetivo general, estimar los tipos y cantidades de mercurio en equipos e instalaciones del Hospital Luis Vernaza; y el nivel de exposición al mercurio de los trabajadores de la organización de salud, para luego hacer una propuesta de políticas y prácticas para eliminar, reducir o controlar su uso, propuesta que el hospital deberá analizar e implementar cuando estime necesario. .

Existen tres tipos de mercurio, el metálico o elemental, el inorgánico y el orgánico y los hospitales son una de las principales fuentes de demanda de mercurio causantes de intoxicaciones tanto agudas como crónicas a niveles bajos de mercurio. La toxicidad en hospitales se produce principalmente por inhalación de vapores cuando se derrama mercurio por la rotura de termómetros y otros equipos que contienen este metal y por la utilización de sustancias derivadas del mercurio en laboratorios. El mercurio una vez absorbido por el organismo humano se distribuye a todo el cuerpo a través del torrente sanguíneo y puede producir:

- Daño al sistema nervioso central que es el mas sensible
- Daño cerebral
- Daños renales
- Daño en el pulmón
- Problemas del sistema digestivo

Los niños pequeños y los fetos son los más vulnerables a los efectos de la intoxicación por mercurio. Los daños del mercurio que pasan de la madre al feto pueden incluir:

- Daño cerebral
- Incapacidad intelectual
- Falta de coordinación
- Ceguera
- Convulsiones
- Incapacidad para hablar

4.1 Descripción de la organización en estudio, Hospital General Luis Vernaza

4.1.1 Historia:

El hospital Luis Vernaza, encierra en sus paredes la historia misma del crecimiento y desarrollo de la ciudad de Guayaquil, fue construido en la época de la Colonia, el 25 de noviembre de 1564, con el nombre de Santa Catalina y Mártir y a la fecha cuenta con 448 años de historia y servicio.

El hospital Luis Vernaza, es regentado por la Junta de Beneficencia de Guayaquil desde 1888, organización que ha mantenido una estela de servicio y solidaridad para con el pueblo ecuatoriano a través de sus hospitales: General "Luis Vernaza"; Gineco Obstétrico "Enrique C. Sotomayor"; Pediátrico "Roberto Gilbert Elizalde"; y Psiquiátrico "Lorenzo Ponce. El Hospital Vernaza es uno de los hospitales más grandes del Ecuador y es de referencia nacional ya que a él acuden habitantes de todo el país, especialmente de las ciudades de Guayaquil y de cantones y provincias aledañas.

4.1.2 Misión:

La misión del hospital es ofrecer atención en salud, principalmente a los más pobres y desamparados sin discrimen alguno a través de servicios médicos, tecnología de punta y un equipo humano con calidez, capacitado y motivado.

4.1.3 Visión:

La visión del hospital es ser líderes de la comunidad en servicios de salud, investigación y docencia médica

4.1.4 Ubicación

Está ubicado al norte de la ciudad de Guayaquil, en las calles Escobedo No 700 y Loja, hacia el lado sur del cerro El Carmen. Consta de dos áreas físicas, la primera y mas grande tiene una extensión de 55.024 m², cuenta con una serie de edificaciones donde funcionan Emergencia, Hospitalización y Clínica Privada Sotomayor, la segunda tiene una extensión de 1.020 m² y allí funciona Consulta Externa en un edificio de 3 pisos; el hospital además oferta los servicios de Rehabilitación, Laboratorio Clínico y Hemodiálisis en locales ambulatorios ubicados en distintos sectores de la ciudad, formando estos servicios parte del hospital para todos los efectos.

4.1.5 Gobierno y organización:

La responsabilidad máxima del hospital recae en el inspector. El órgano colegiado de asesoramiento en las decisiones del Hospital es la Junta Consultiva, compuesta por el Inspector, 2 Subinspectores Director Técnico, Gerente Hospitalario, Administrador del Hospital, 4 Subdirectores Técnicos y Jefe de enfermeras. El equipo directivo del hospital esta compuesto por el Director Técnico, el Gerente y el Administrador del Hospital, la mayoría de las decisiones estratégicas y de gestión diaria se toman por consenso.

En la actualidad, (agosto del 2012) colaboran con el hospital 2760 empleados de planta y unos 50 voluntarios los mismos que trabajan por equipos. La plantilla del hospital es mayoritariamente femenina 60%. Además están subcontratados los servicios de alimentación, lavandería, jardinería, seguridad y cafetería y por otro lado constantemente se subcontratan empresas para obras civiles, así como para trabajos de implementación, remodelación y reparación de instalaciones eléctricas, climatización, comunicaciones, sistemas, seguridad electrónica, etc.

Como hospital docente, recibe aproximadamente a unos 700 estudiantes diarios

La financiación del hospital depende de la Junta de Beneficencia de Guayaquil a través del juego de lotería y donaciones nacionales e internacionales, y en menor cuantía de los Contratos Programas firmados con el Ministerio de Salud y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y otros seguros privados, no existiendo ninguna distinción en la prestación de servicios a sus usuarios.

4.1.6 Cargos Tipo del Hospital Luis Vernaza

En forma no exhaustiva los 2760 empleados del hospital ocupan los siguientes puestos de trabajo:

Tabla 4.1
Cargos tipo del Hospital Luis Vernaza

ORD	NOMINATIVO	CANTIDAD	ORD	NOMINATIVO	CANTIDAD
1	Administrador alterno	1	28	Director de proyectos hospitalarios	1
2	Administrador/a	3	29	Director técnico	1
3	Analista	3	30	Electricista	1
4	Asesor	3	31	Enfermera/o	186
5	Asistente	52	32	Gasfitero	1
6	Asistente administrativo	10	33	Gerente general	1
7	Asistente de convenios	7	34	Guarda almacén	1
8	Asistente de seguridad ocupacional y ambiente	1	35	Internos	70
9	Asistente técnico	2	36	Jefe de departamento	17
10	Auxiliar	80	37	Jefe de servicio	43
11	Auxiliar administrativo	78	38	Mecánico	3
12	Auxiliar de enfermería	573	39	Médico auditor	9
13	Auxiliar de farmacia	16	40	Médico residente	206
14	Auxiliar de servicio	237	41	Médico residente becario	76
15	Auxiliar de vigilancia	26	42	Médico tratante	251
16	Auxiliar quirúrgica	6	43	Portero	1
17	Auxiliar técnico	22	44	Psicólogo/a	2
18	Ayudante de enfermería	173	45	Químico /a	11
19	Cajero/a	52	46	Secretario/a	83
20	Camillero	88	47	Sub/director técnico	3
21	Capellán	2	48	Sub/jefe	4
22	Chofer	7	49	Supervisor	29
23	Conserje-mensajero	3	50	Supervisor administrativo	18
24	Coordinador	32	51	Técnico	3
25	Coordinador medico	2	52	Tecnólogo medico	211
26	Administrador alterno	1	53	Trabajador-a social	29
27	Despachador	20		TOTAL	2760

Fuente: Desarrollo Humano del Hospital
Elaboración: El autor

4.1.7 Capacidad sanitaria:

El hospital dispone de la siguiente capacidad sanitaria

Tabla 4.2
Total camas Hospitalarias

	General	Privado	Total
No Camas hospitalización	556	99	655
No Camas terapia	85	14	99
No Camas emergencia	48	8	56
No Camas Clínica del día	0	16	16
TOTAL	689	137	826

Fuente: Unidad de admisión hospitalaria
Elaboración: El autor

Tabla 4.3
Total quirófanos

Unidad de Quemados	1
Clínica Sotomayor	3
Hemodinamia	2
Emergencia	3
Pabellón Valdez 1 Piso (1,2,3,4)	4
Pabellón Valdez 2 Piso (5,6,7,8,9,10,11)	7
Pabellón Valdez 3 Piso (12,13,14,15,16,17,18,19, 20)	9
Dermatología	1
TOTAL	30

Fuente: Unidad de admisión hospitalaria
Elaboración: El autor

Tabla 4.4
Total consultorios consulta externa

Consultorios consulta externa	74
TOTAL	74

Fuente: Unidad de admisión hospitalaria
Elaboración: El autor

El Hospital cuenta además con una estructura de Servicios Centrales (Análisis Clínicos, Diagnóstico por imágenes, Anatomía Patológica, Farmacia) y los servicios de apoyo.

4.1.8 Estadísticas de atención Sanitaria del Hospital Luis Vernaza

Tabla 4.5
Estadísticas atención sanitaria

ITEM	2009	2010	2011
Pacientes	85.731	108.522	154.517
Consultas Médicas	179.328	266.987	405.204
Consultas de Emergencia	39.675	38.531	39.082
Egresos Hospitalarios	20.746	21.073	20.832
Hospital del Día	1.333
Cirugías y Procedimientos	15.818	15.958	17.657
Exámenes de Laboratorio	1'168.777	1'533.849	1'556.175
Estudios y Procedimientos de Imagen	123.478	123.596	197.487

Fuente: Unidad de admisión hospitalaria
Elaboración: El autor

4.1.9 Sistema de Calidad ISO 9001:

El Hospital Luis Vernaza fue la primera instalación hospitalaria en el Ecuador que recibió la Certificación Internacional ISO 9001:2000, en Agosto del 2005, para cubrir la prestación de los procesos claves del Servicio de Atención Médica en concordancia con la Norma ISO 9001, excluyendo diseño y desarrollo (cláusula 7.3). Luego en Diciembre del año 2008 fue recertificada bajo la nueva versión actualizada de la Norma ISO 9001:2008

4.2 Identificación de procesos del Hospital en los cuales se utiliza o puede utilizar mercurio

4.2.1 Objetivo:

Identificar procesos y/o actividades en las cuales se pueden utilizar equipos o instalaciones que contienen mercurio con el fin de enfocar el presente estudio a las áreas involucradas en esos procesos

4.2.2 Material y métodos:

Para este trabajo se utilizó hojas de papel bond y lápiz de papel

Los métodos utilizados para la recolección de datos fueron la observación directa y la entrevista.

4.2.3 Procedimiento:

En todas las áreas de atención médica se procedió a observar y entrevistar a los empleados en el sentido de si utilizaban o no equipos que contienen mercurio, actividad para la cual se contaba con la ayuda de una lista de equipos, instalaciones y sustancias que contienen mercurio en hospitales. Una vez establecido que si utilizaban, se procedió a registrar todas las actividades pertenecientes al referido proceso y luego a graficar el mismo.

4.2.4 Resultados:

Como resultado se encontraron 9 procesos en los que se utilizan equipos o instalaciones que contienen mercurio y como referencia también se graficó el macro proceso de atención hospitalaria donde se destacan emergencia, consulta externa y hospitalización de los cuales se derivan los otros subprocesos. Ver gráfico 4.1

4.2.4.1 Proceso atender pacientes en emergencia.- Los pacientes llegan a emergencia bajo dos condiciones los críticos y los no críticos (no agudos), los críticos pasan directamente al área de choque sea reanimación o cirugía menor donde equipos interdisciplinarios compuesto por médicos tratantes, enfermeras, auxiliares y ayudantes estabilizan, toman signos vitales (termómetros, tensiómetros), evalúan y diagnostican al paciente; en cambio los pacientes no críticos esperan turno para ser atendidos en consultorios por médicos tratantes, donde les registran datos personales, toman signos vitales (termómetros, tensiómetros), evalúan y diagnostican. Ver proceso en gráfico 4.2

4.2.4.2 Proceso atender pacientes en consulta externa.- el paciente llega a consulta externa y las enfermeras previa al paso del paciente al módulo de atención con el especialista, toma los signos vitales del paciente usando termómetros y tensiómetros, ver proceso en gráfico 4.3

4.2.4.3 Proceso atender pacientes en hospitalización

Los pacientes llegan a hospitalización desde consulta externa o desde emergencia, las enfermeras reciben a los pacientes y les toman signos vitales usando termómetros o tensiómetros, pero también en salas de hospitalización los médicos y enfermeras para ciertos procedimientos extractivos del organismo o de administración médica utilizan sondas y algunas de ellas pueden tener guías o lastres que pueden contener mercurio. Ver gráfico 4.4

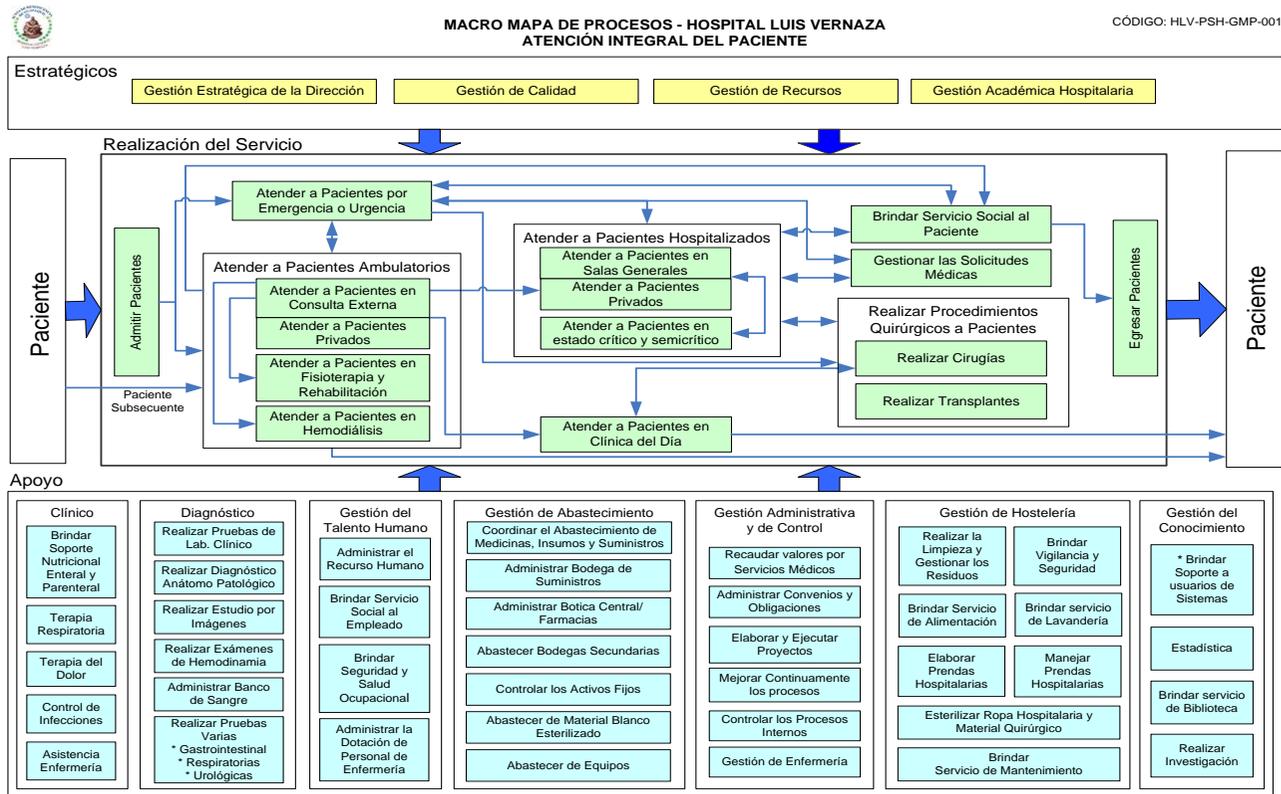


Gráfico 4.1 Macro proceso de atención hospitalaria a pacientes

Fuente y elaboración: Departamento planificación Hospital Luis Vernaza

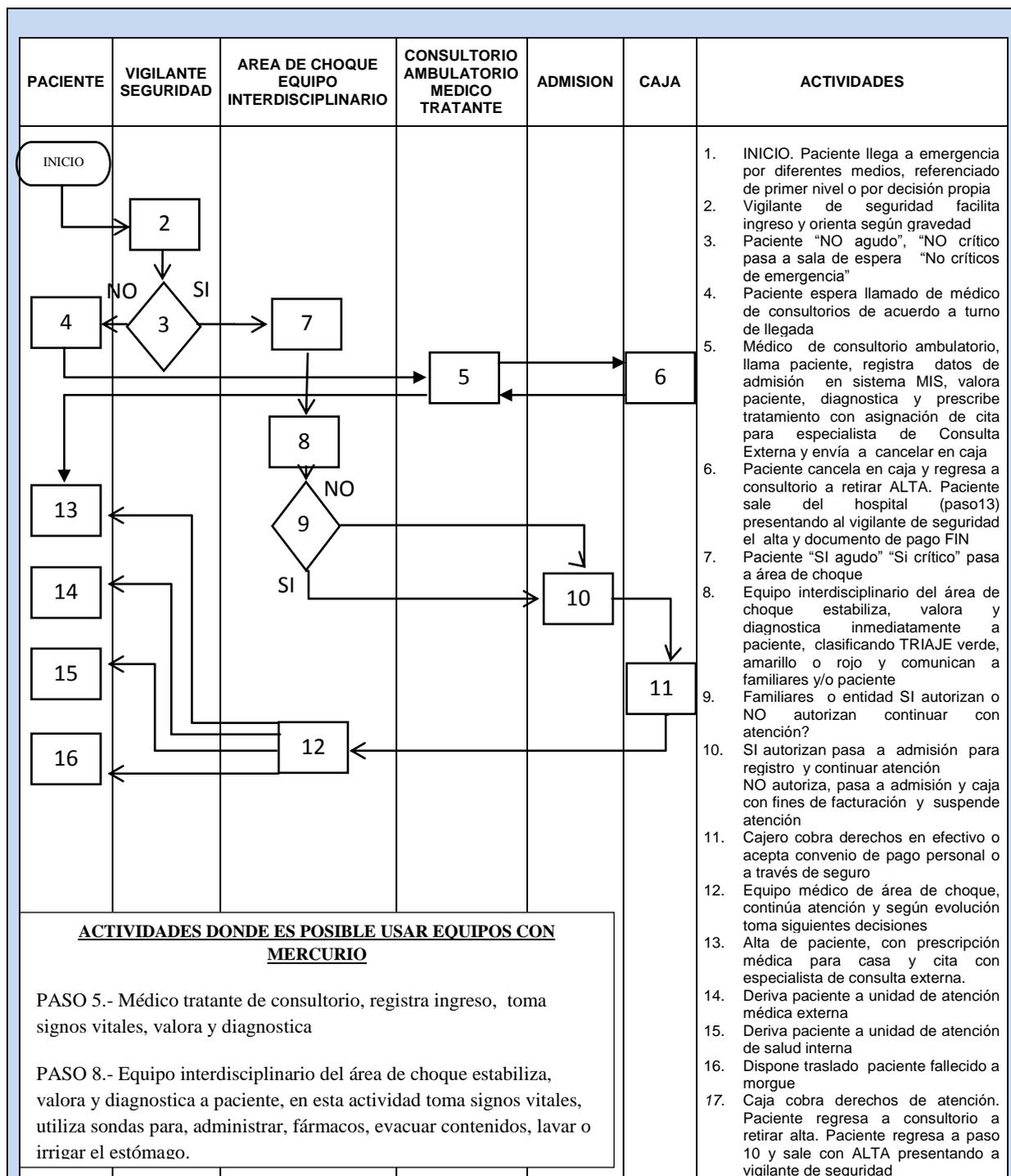


Grafico 4.2 Proceso atender pacientes en emergencia

Fuente y elaboración: El autor

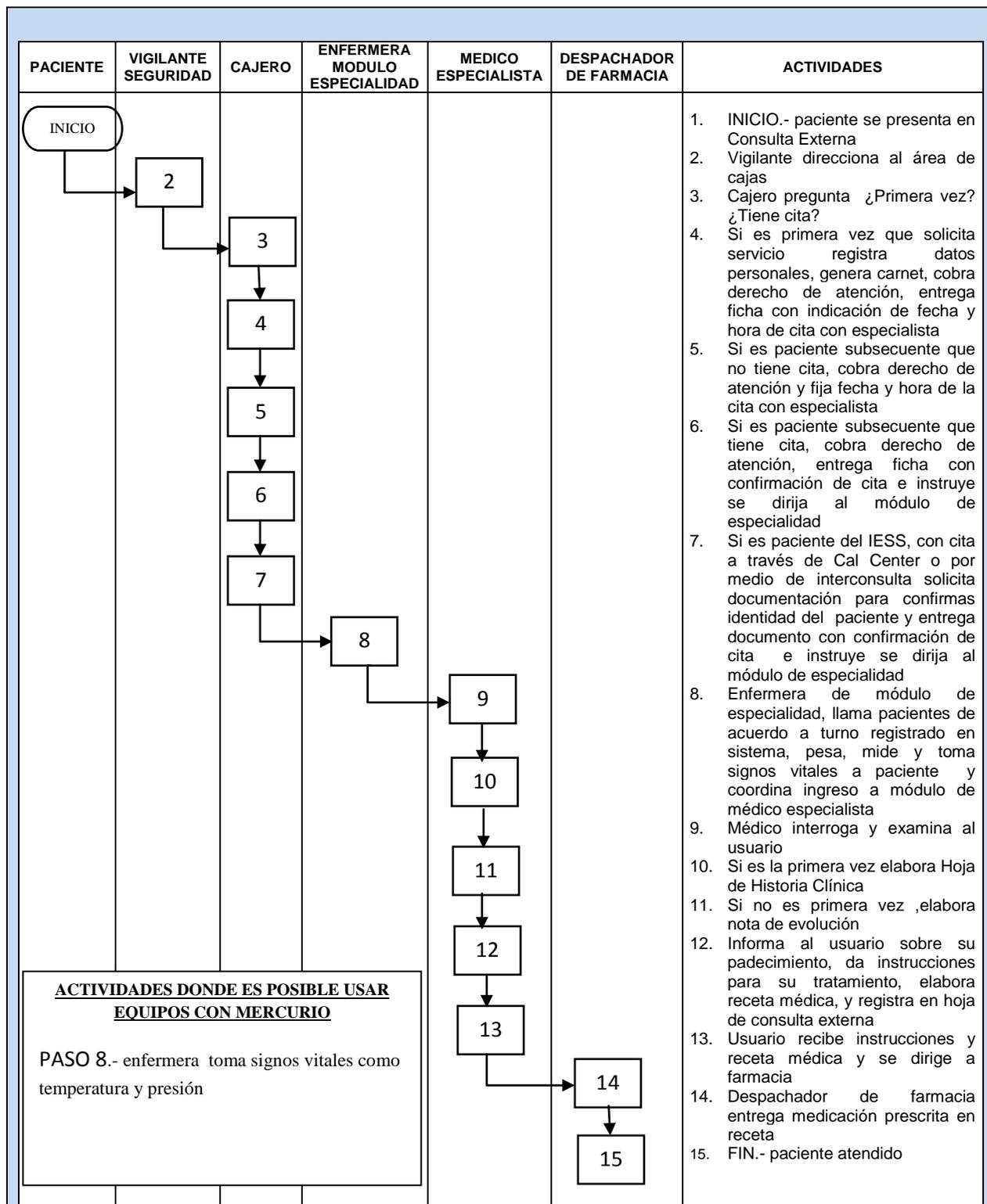


Grafico 4.3 Proceso atender pacientes en consulta externa

Fuente y elaboración: El autor

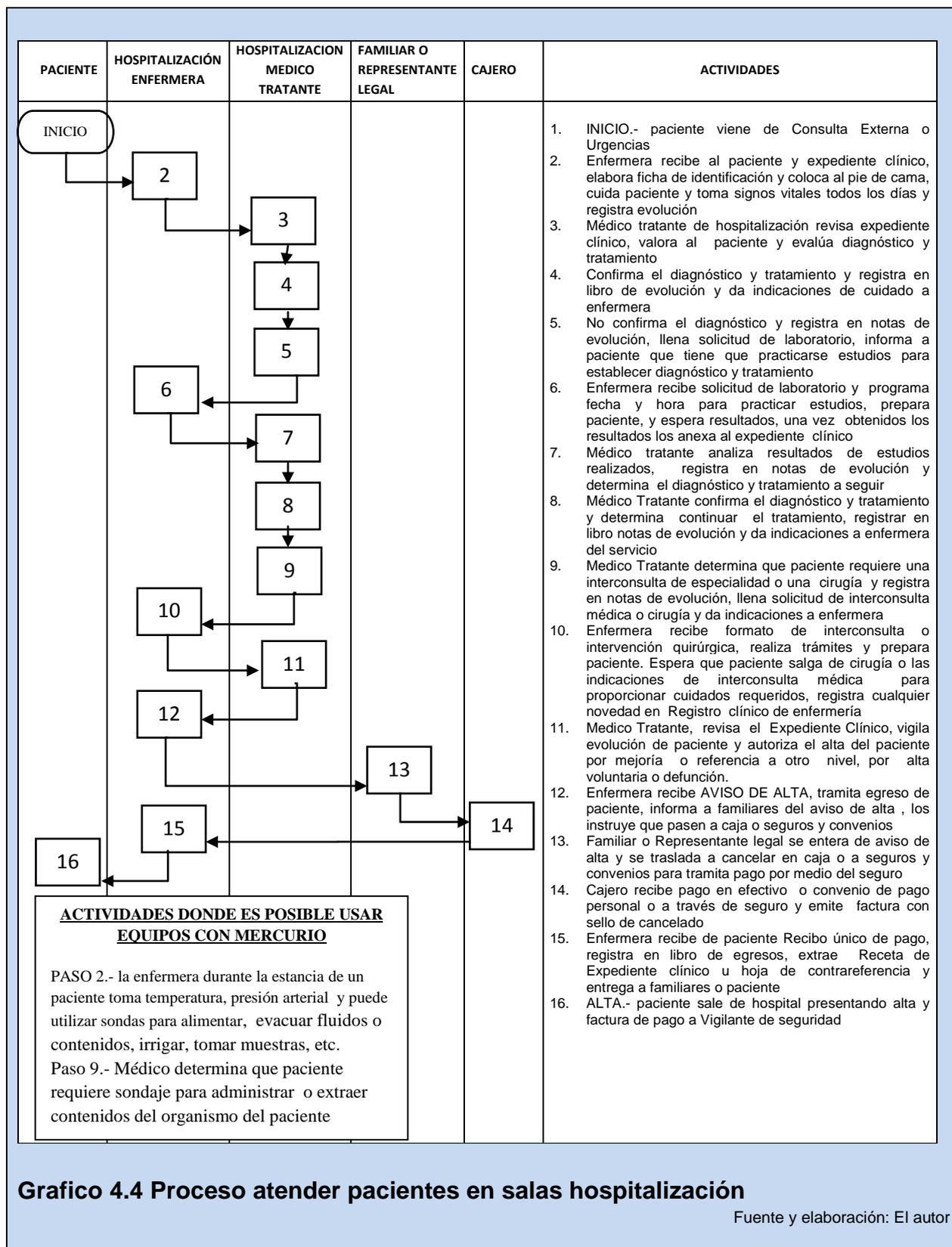


Grafico 4.4 Proceso atender pacientes en salas hospitalización

Fuente y elaboración: El autor

4.2.4.4 Proceso prestar tratamiento quirúrgico de emergencia.- Los pacientes que requieren tratamientos quirúrgicos de emergencia llegan generalmente desde emergencia y ocasionalmente desde hospitalización y Unidad de cuidados Críticos (UCI) por alguna complicación de último momento, en salas de cirugía se realizan algunas actividades donde se utilizan equipos que pueden contener mercurio como son la toma de signos vitales, los sondajes y la dilatación forzada de algunas partes del organismo, en este último caso se utilizan los dilatadores, esofageales, vesicales, uretrales, etc. que contienen guías o lastres que pueden contener mercurio. Ver gráfico 4.5

4.2.4.5 Proceso prestar tratamiento quirúrgico programado.- En este caso los pacientes llegan a quirófanos con una programación previa y generalmente lo hacen desde consulta externa y ocasionalmente desde hospitalización y UCI, al igual que en el caso anterior en algunas actividades de quirófanos se utilizan equipos que pueden contener mercurio como son la toma de signos vitales, sondajes y dilatación forzada. Ver gráfico 4.6

4.2.4.6 Proceso atender pacientes en unidades de cuidados críticos.- Los pacientes llegan a las unidades de cuidados críticos por alguna complicación médica que requiere estabilización y recuperación del paciente con cuidados especializados e intensivos en forma continua y permanente, en estas áreas se realizan algunas actividades donde se utilizan equipos que contienen mercurio como son la toma de signos vitales y los sondajes. Ver gráfico 4.7

4.2.4.7 Proceso realizar análisis en laboratorio de patología.- Los médicos tratantes o cirujanos solicitan exámenes al laboratorio de patología, una vez recibida y registrada la solicitud en la mencionada área, los patólogos realizan los exámenes o pruebas utilizando varios equipos y sustancias, entre los equipos que contienen mercurio están las estufas y los baños de María que tienen termómetros incorporados, además de los termómetros de laboratorio sueltos o independientes, también se utilizan colorantes y reactivos y entre los que encontramos la hematoxilina que es un compuesto que contiene Oxido de mercurio que es una sal inorgánica de este metal. Ver gráfico 4.8

4.2.4.8 Proceso controlar óptimo funcionamiento de instalaciones de servicios básicos.-El hospital dentro del proceso de apoyo de hostelería, tiene el subproceso mantenimiento y dentro este al micro proceso de controlar que los calderos tengan un óptimo funcionamiento, allí se cumplen actividades de control de los niveles de presión del vapor y niveles de agua de los calderos, en los que están involucrados controladores o interruptores que funcionan con mercurio, el operador tiene que tomar lecturas permanentes para controlar y corregir su óptimo funcionamiento y informar a sus superiores que son los técnicos del mantenimiento. Ver gráfico 4.9

4.2.4.9 Proceso implementar y mantener adecuada iluminación en locales y áreas del hospital.-Dentro del proceso de apoyo hostelería, esta el subproceso de mantenimiento y dentro de éste el micro proceso implementar y mantener una adecuada iluminación en locales y áreas del hospital, es decir en este proceso se realiza actividades de implementar lámparas en áreas nuevas o remodeladas y reemplazar las dañadas o quemadas en los distintos locales internos y externos. El mercurio lo encontramos principalmente en las lámparas fluorescentes sean lineales o compactas y en también lo encontramos en lámparas de vapor de mercurio, de vapor de sodio y de haluros metálicos. Ver gráfico 4.10

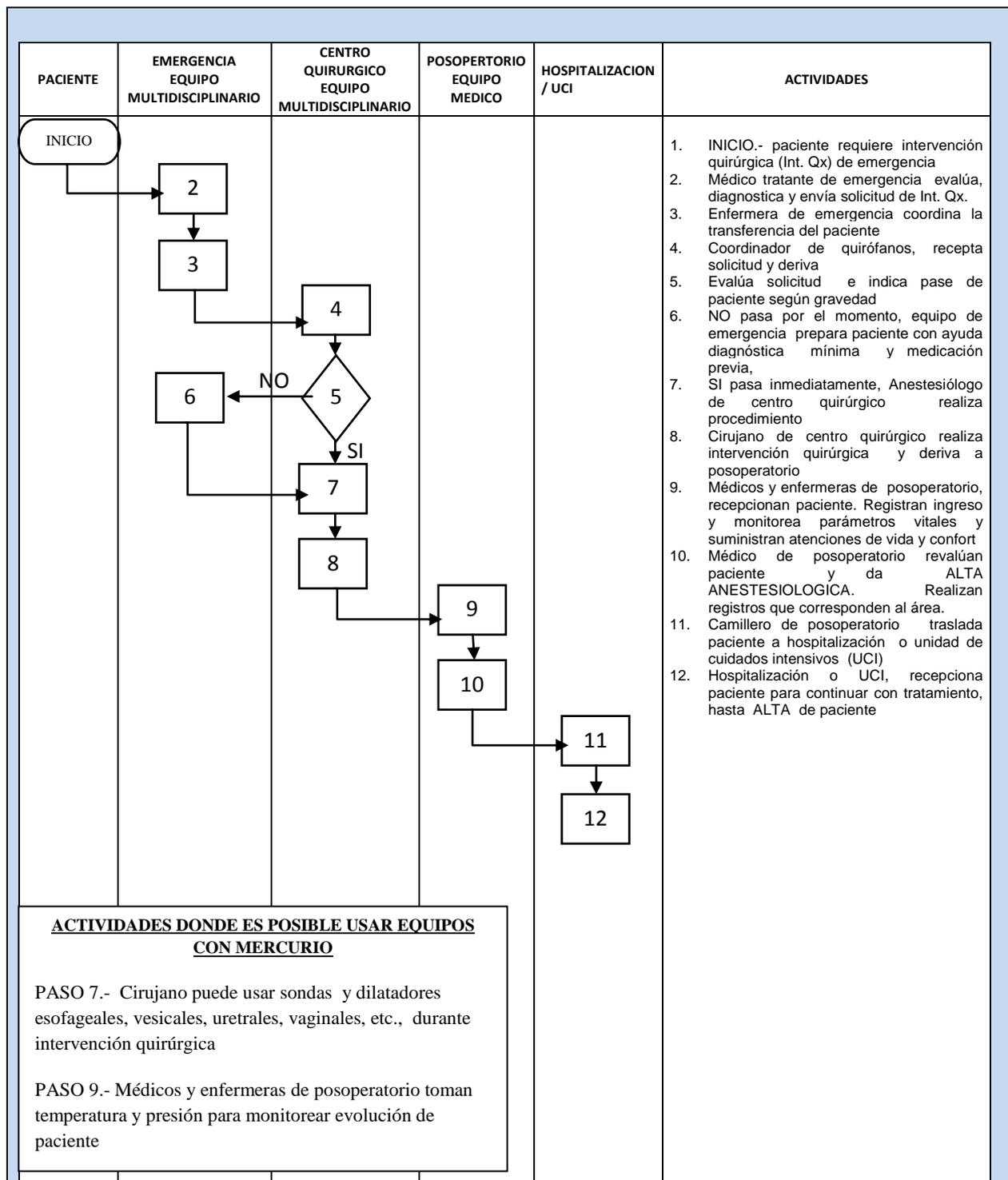


Grafico 4.5 Prestar tratamiento quirúrgico de emergencia

Fuente y elaboración: El autor

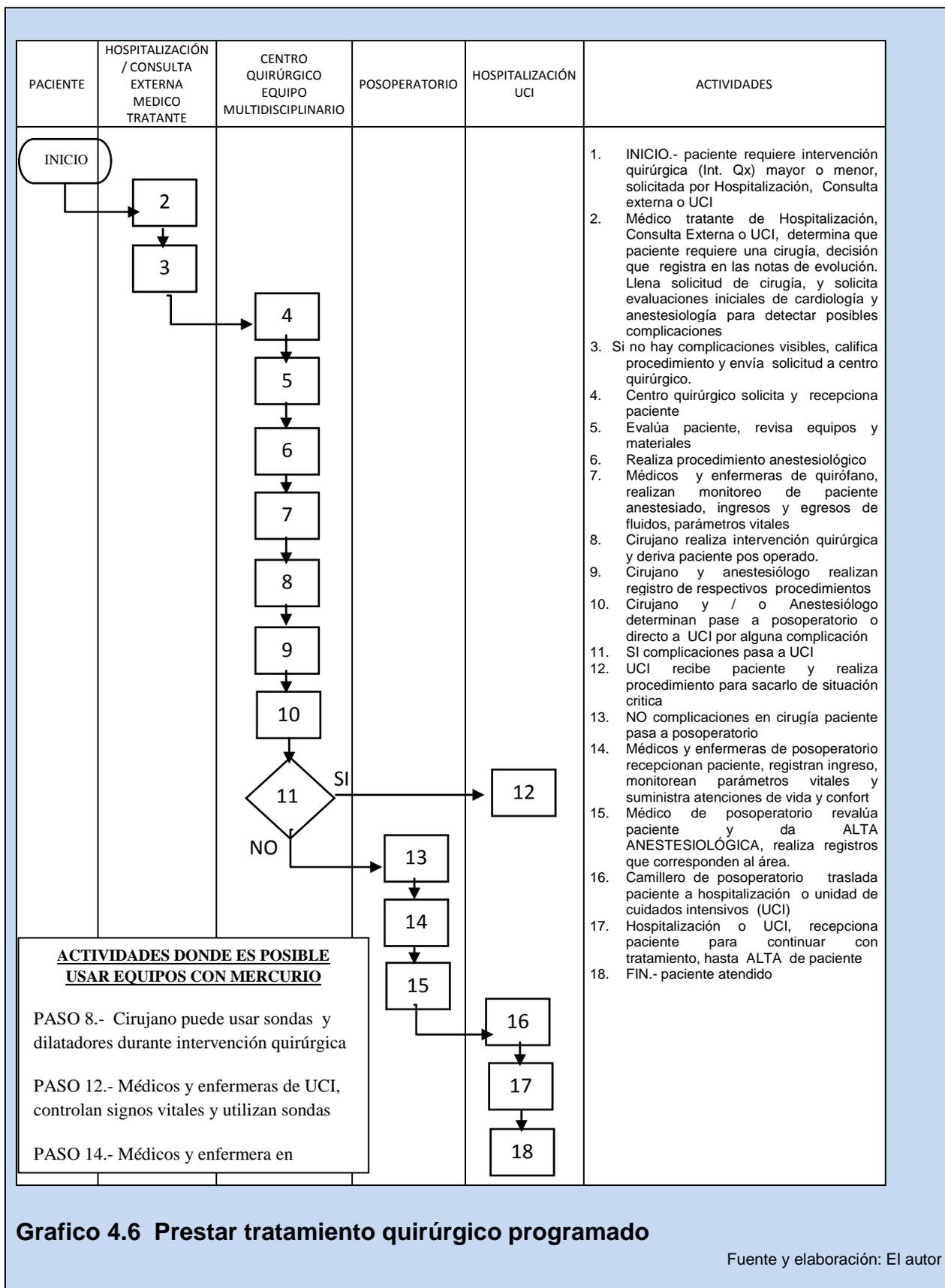


Grafico 4.6 Prestar tratamiento quirúrgico programado

Fuente y elaboración: El autor

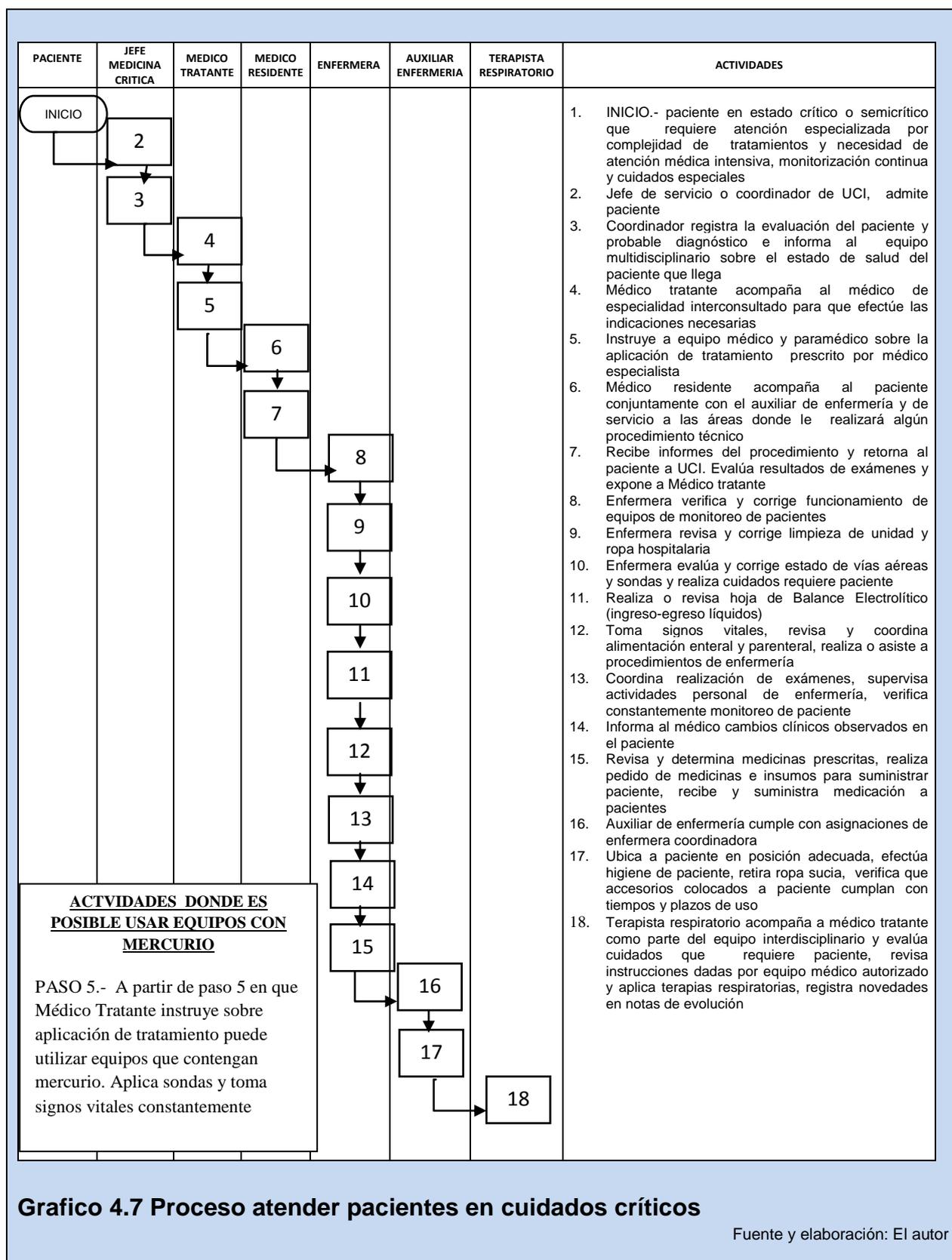


Grafico 4.7 Proceso atender pacientes en cuidados críticos

Fuente y elaboración: El autor

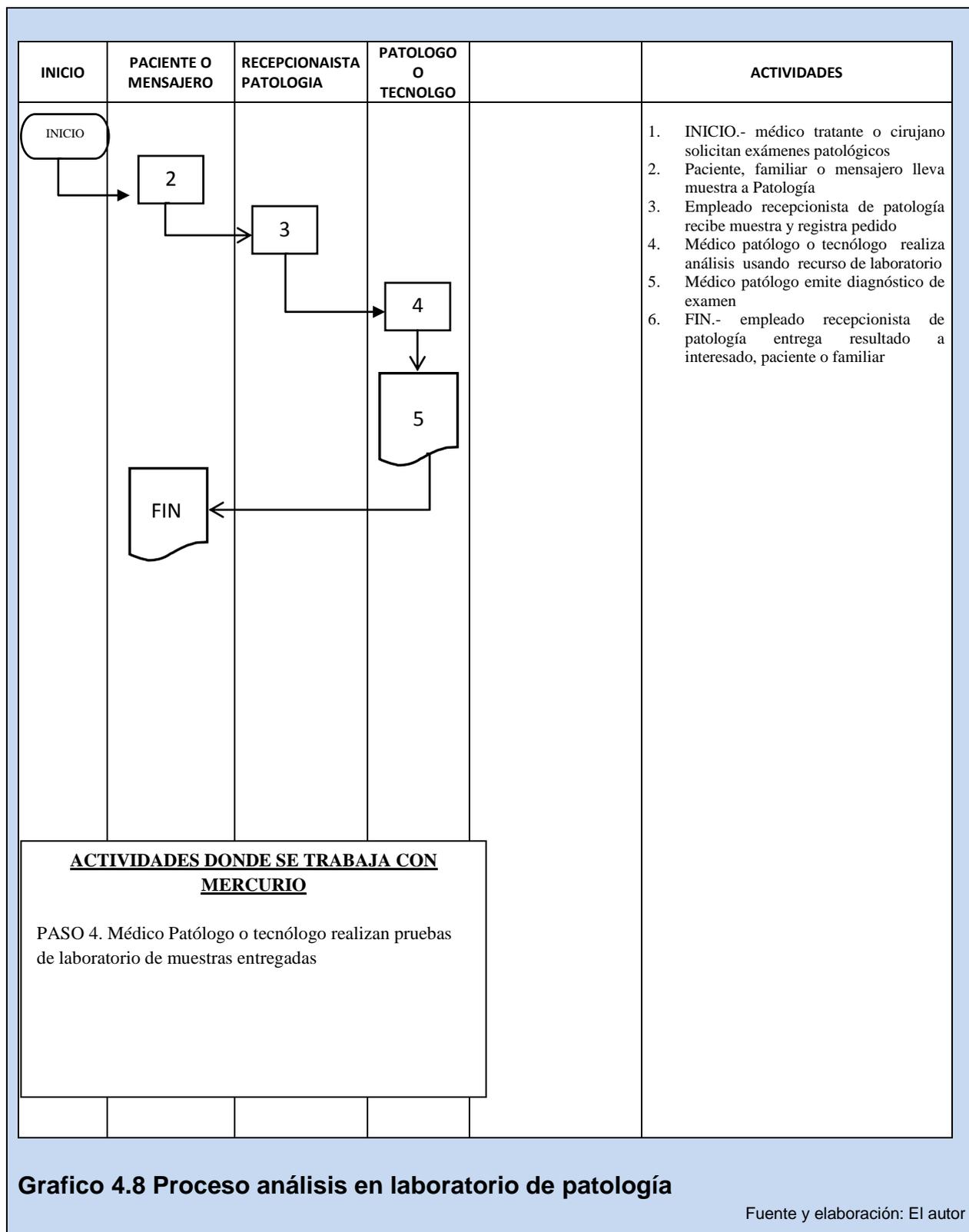


Grafico 4.8 Proceso análisis en laboratorio de patología

Fuente y elaboración: El autor

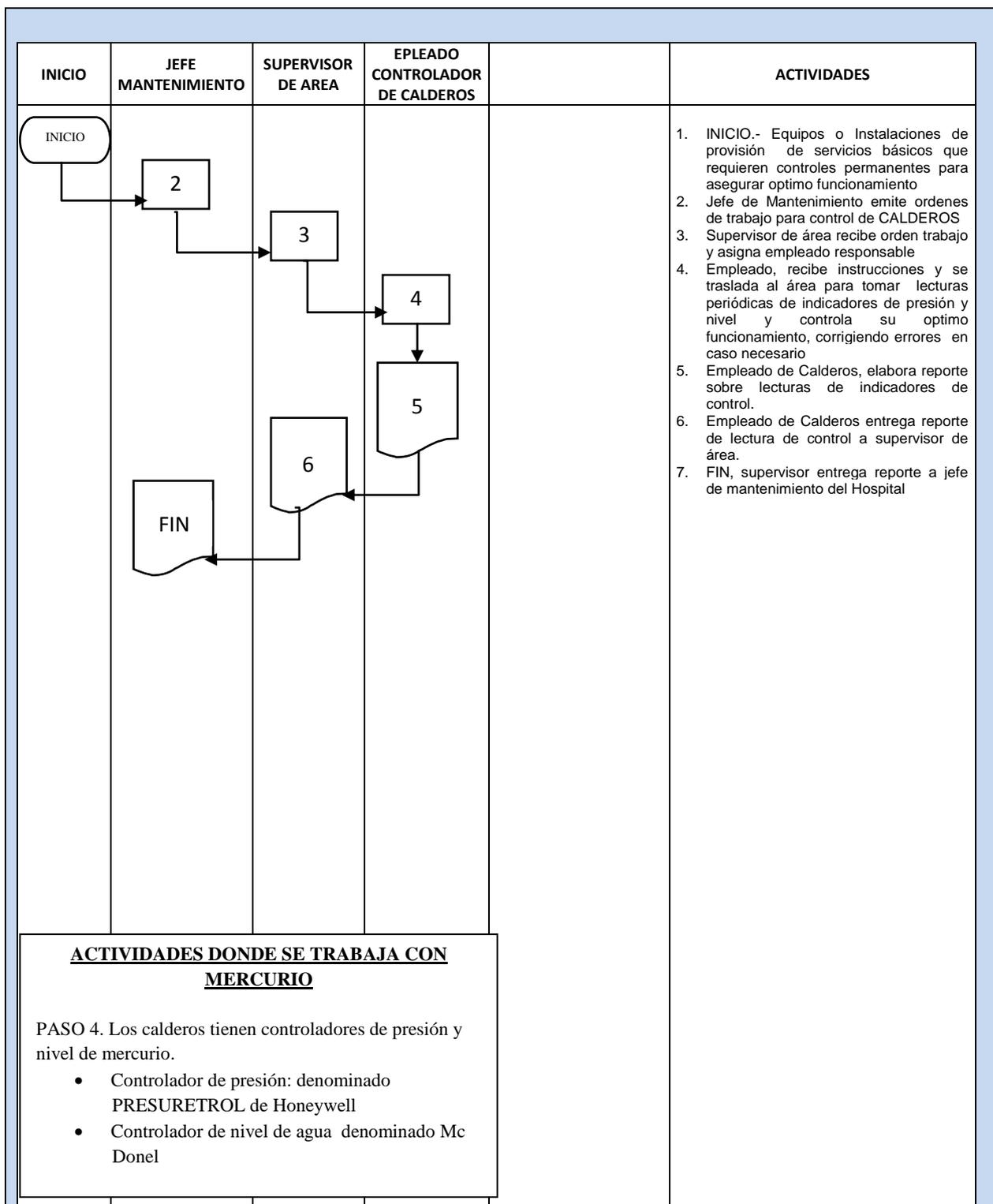


Grafico 4.9 Proceso controlar optimo funcionamiento instalaciones

Fuente y elaboración: El autor

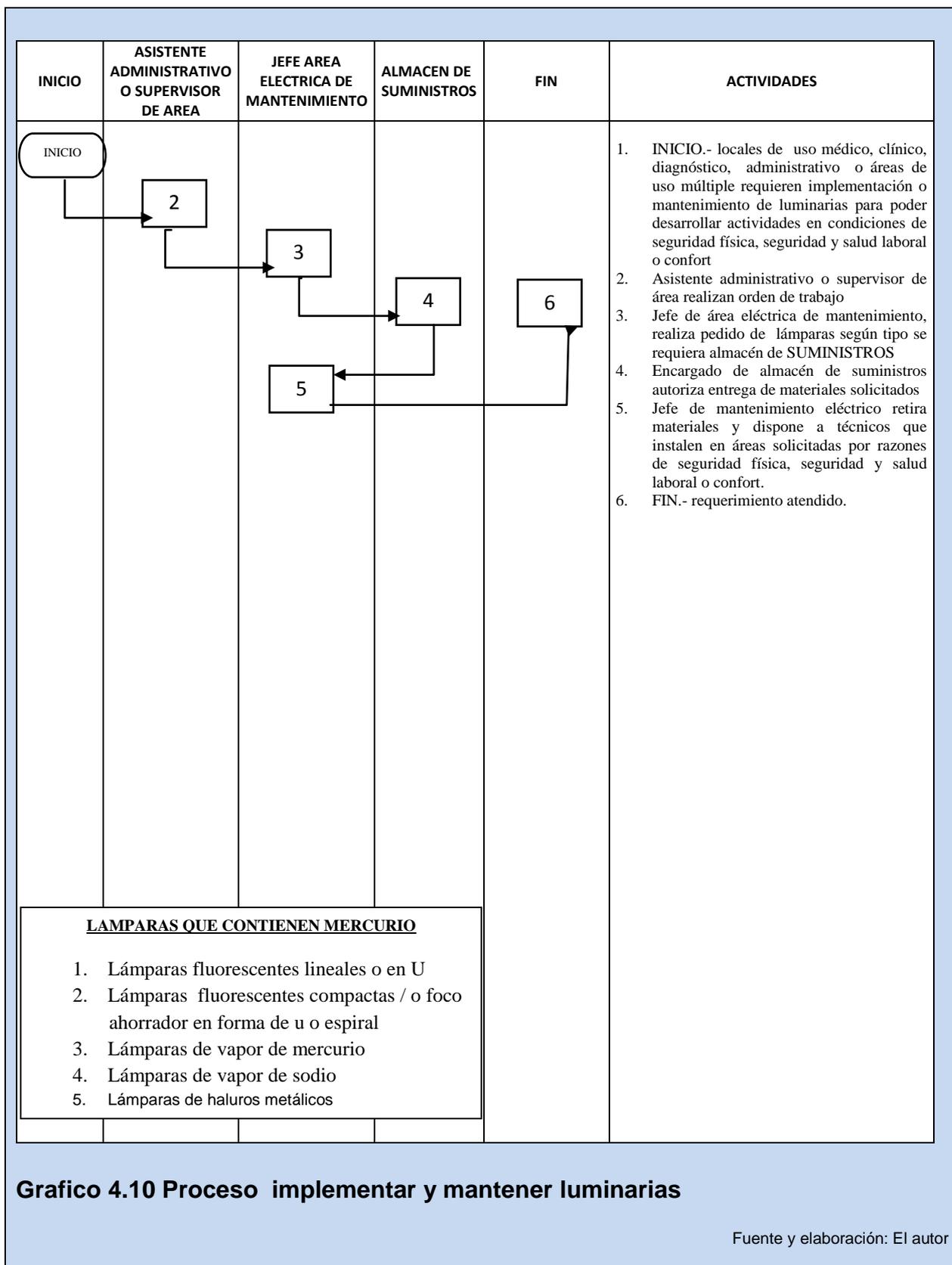


Grafico 4.10 Proceso implementar y mantener luminarias

Fuente y elaboración: El autor

4.3 Estimación de tipos y cantidades de mercurio en equipos e instalaciones del Hospital Luis Vernaza

4.3.1 Objetivo:

Evaluar los tipos y cantidades de mercurio existentes en equipos, instalaciones y sustancias existentes en todas las áreas del Hospital.

4.3.2 Material y métodos:

Para realizar esta evaluación se utilizaron: el Anexo No 1 “Formulario para inventario de mercurio por área”; Tabla 4.8 Formulario resumen inventario mercurio metálico a nivel Hospital; Tabla 4.9 Formulario resumen inventario otros tipos de mercurio a nivel hospital y lápiz de papel

Los métodos utilizados para la recolección de datos fueron la observación directa, la entrevista y llenado de formularios

4.3.3 Procedimiento:

Luego de identificar y graficar los procesos, se procedió a recorrer cada una de las áreas del Hospital involucradas en los mismos y mediante la observación directa y entrevistas a los custodios de equipos e insumos se procedió a llenar el Anexo No 1, “Formulario Inventario de mercurio por área”, todo lo cual constituyó el trabajo de campo. Luego como trabajo de laboratorio se procedió a la tabulación de datos utilizando la Tabla 4.8 “Formulario Resumen inventario mercurio metálico a nivel Hospital” y Tabla 4.9 “Formulario Resumen inventario otros tipos de mercurio a nivel Hospital” y como apoyo se utilizó la información de las tablas 4.6 y 4.7 donde consta la cantidad estimada de mercurio en cada equipo o dispositivo, obteniendo los resultados que se indican mas adelante en el acápite resultados.

Tabla 4.6**Estimación de mercurio en equipos y dispositivos médicos**

TIPO DE DISPOSITIVO	Contenido aproximado de Mercurio
Termómetros orales/rectales de niños	0,5g – 3g
Termómetro Basal	2,25g
Termómetros de laboratorio hospital	3g – 5g
Esfigmomanómetro/tensiómetro	50 – 140g
Dilatadores esofageales (a veces llamados Bougles) Dilatadores mas antiguos consisten en tubos cubiertos de látex grueso con aprox. 2 -3 libras de mercurio	907g – 1360g
Tubos gastrointestinales (incluyen Abbott - Miller, Sengstaken y tubos Cantor	907g

Fuente y elaboración: Los ABCs, de la reducción de mercurio

Tabla 4.7**Estimación del mercurio en equipos e instalaciones del edificio**

TIPO DE DISPOSITIVO	Contenido aproximado de Mercurio
Barómetros o indicadores de vacío Nota: En Barómetros de colección viejos y raros se ha encontrado que pueden contener hasta 6 Kg de mercurio.	300g – 600g
Controles indicadores de calderos (algunos contienen hasta	23 a 75 libras de Hg
Lámparas fluorescentes Lámparas fluorescentes compactas Tubos fluorescentes en forma de U Lámparas fluométricas Lámparas fluorescentes lineales Lámparas de vapor de mercurio de descarga de alta intensidad(HID) Lámparas de haluros metálicos Lámparas de vapor de sodio	1-25mg 3-12mg 2mg por lámpara 3-12mg (lámparas con contenido reducido de Hg) 10-50mg (lámparas sin contenido reducido de Hg) 25mg (lámparas 75 watt) – 225mg (lámparas 1500 watt) 25mg (lámparas 75 watt) – 225mg (lámparas 1500 watt) 20mg (lámparas 35 watt) – 145mg (lámparas 1000 watt)
Medidores de flujo	Regularmente 5000 mg (11 Libras) o mas
Sensores de llamas	3g
Reguladores de gas y medidores	Medidores de gas mas antiguos contienen aproximadamente 2g – 4g Hg
Manómetros	100 – 500g
Interruptores Interruptores de flotadores Interruptores de presión Interruptores de temperatura Interruptores de mercurio inclinados Interruptor de caña	1-15g por interruptor 1-20g por interruptor 1-10g por interruptor 0,4-71g 1g
Termostatos (Nota: Podrían haber de una a seis ampollas dependiendo del modelo y aplicación del termostato)	3g por interruptor o ampolla
Sonda de Termostato	1g

Fuente y elaboración: Los ABCs, de la reducción de mercurio

4.3.4 Resultados de la estimación de tipos y cantidades de mercurio

Los resultados de tipos y cantidades de mercurio en equipos e instalaciones del Hospital luego de la tabulación de datos fue de: 5.718g (5,718Kg), de mercurio metálico y de 25g de óxido de mercurio que es una sal inorgánica y que se la

encontró como componente de la sustancia hematoxilina, sustancia y cantidad que se consume en forma mensual. Ver Tabla 4.8 y 4.9

Las estimaciones porcentuales del mercurio metálico en el Hospital Luis Vernaza es la siguiente: En termómetros convencionales y de laboratorio se encontró 112g que corresponde al 2 %, en tensiómetros se encontró 5.040g que corresponde al 88%, en lámparas fluorescentes, vapor de mercurio y sodio se encontró 86,1g que corresponde al 1,5% y en interruptores presión y de nivel se encontró 480g que corresponde al 8,4% Ver Gráficos 4.11 y 4.12

La estimación porcentual de otros tipos de mercurio en el Hospital Luis Vernaza es de 25g que corresponde al 100% de óxido de mercurio por no haber otras sustancias similares.

Tabla 4.8
Formulario resumen inventario mercurio metálico a nivel hospital

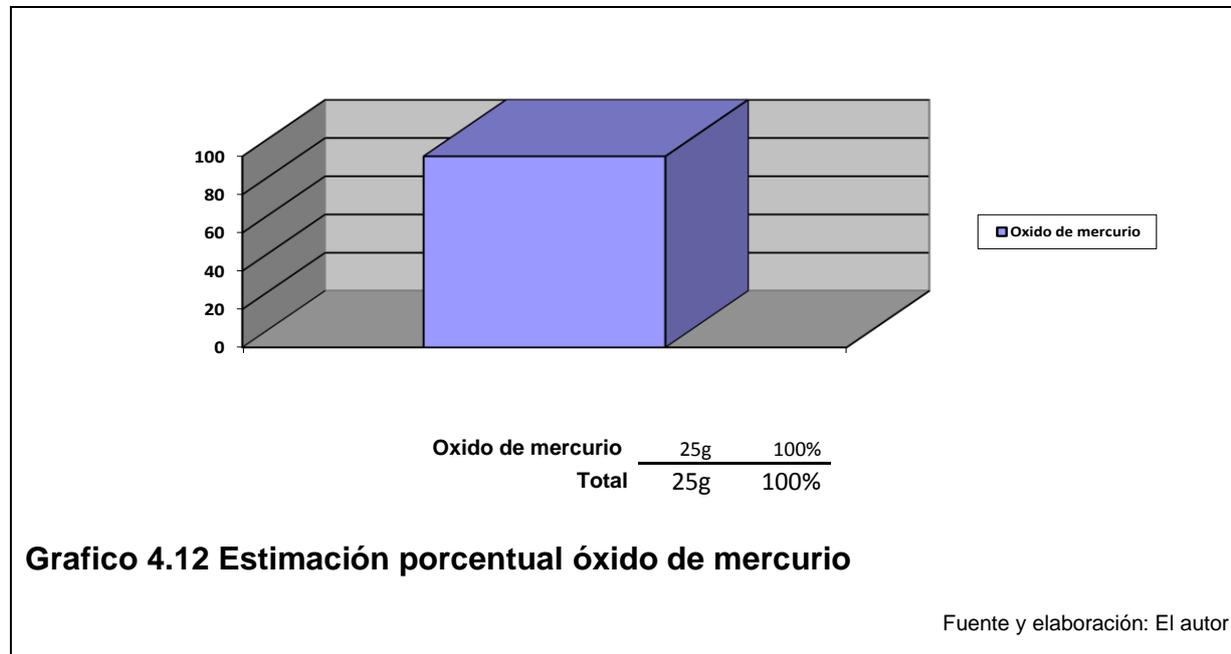
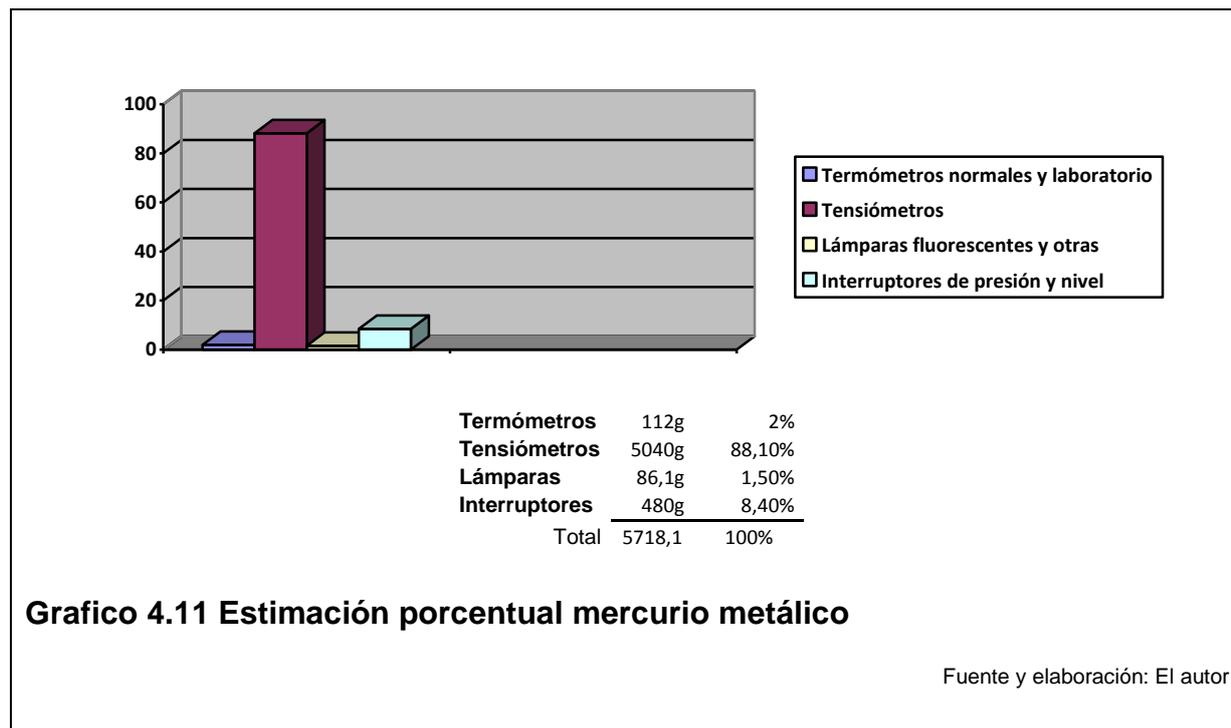
TABLA: FORMULARIO RESUMEN INVENTARIO MERCURIO METALICO A NIVEL HOSPITAL Pagina: 1 de 1								
Nombre del Hospital		GENERAL LUIS VERNAZA						
Fecha del inventario		Del 1 al 30 octubre del 2012			Persona responsable		El autor	
Equipo / Instrumento que contiene mercurio	Contenido aproximado de mercurio	Emergencia / Unidades Cuidados Críticos / Consulta Externa / Dispensario IESS	Clínica Sotomayor / Quirófanos / Hospitalización Medicina / Hospitalización Cirugía	Quemados / Pos Operatorio / Laboratorio Clínico / Patología / Banco de Sangre	Diálisis / Terapia del Dolor / Esterilización / Gastro, Procto y Neumología / Ecocardiografía / Ergonomía / Arritmia	Mantenimiento / Oficinas Administrativas / Parques / Perímetro / Gradas / Otros	Número total de unidades (todas las áreas)	Cantidad total de Mercurio (No unidades por contenido)
Termómetro convencional (Hospital)	1,00 g	6	10				16	16,00g
Termómetro convencional (Pacientes)	1,00 g		40				40	40,00g
Termómetro de laboratorio	4,00 g			8			8	32,00g
Termómetro de laboratorio incorporado a baño María	3,00 g			8			8	24,00g
Tensiómetro	120,00 g	12	24		6		42	5040,00g
lámpara fluorescente lineal	12,00mg	1500	1600	600	500	1200	5400	64,80g
Lámpara fluorescente compacta	25,00mg	160	200	40	40	120	560	14,00g
Lámpara de vapor mercurio 175 watt	75,00mg					60	60	4,50g
Lámpara Vapor de sodio 175 watt	70,00mg					40	40	2,80g
Interruptor de presión (Calderos)	20,00 g					18	18	360,00g
Interruptor flotador de agua (Calderos)	15,00 g					8	8	120,00g
GRAN TOTAL DE MERCURIO METALICO								5718,10g

Fuente: Los ABCs de la reducción de Mercurio
 Elaboración: El autor

Tabla 4.9
Formulario resumen inventario otros tipos mercurio a nivel hospital

TABLA: FORMULARIO RESUMEN INVENTARIO OTROS TIPOS DE MERCURIO A NIVEL HOSPITAL				Página: 1 de 1	
Nombre del Hospital:		GENERAL LUIS VERNAZA			
Fecha del inventario:		Del 1 al 30 de octubre del 2		Persona responsable: El autor	
Área	Presentación del producto	Tipo de mercurio	Contenido aproximado	Número total de unidades (todas las áreas)	Cantidad total de Mercurio (No unidades por contenido)
Patología	Hematoxilina	Oxido mercurio	25,00g	1	25,00g
Gran total de mercurio en esta página					25,00g

Fuente y elaboración: El autor



4.3.5 Discusión sobre los resultados de la estimación de tipos y cantidades de mercurio en equipos e instalaciones del Hospital

Los resultados permiten establecer que en el Hospital Luis Vernaza predomina la presencia del mercurio metálico o elemental con una cantidad de 5,718 Kg, mercurio que fue encontrado predominantemente en tensiómetros con un total de 5,040Kg y en menor cantidades en termómetros convencionales, termómetros de laboratorio, luminarias fluorescentes lineales y compactas, lámparas de vapor de mercurio, lámparas de vapor de sodio, interruptores de presión e interruptores de nivel de agua.

El otro tipo de mercurio encontrado es el óxido de mercurio, con una cantidad aproximada de 25g; El óxido de mercurio es una sal inorgánica que se encontró como componente de la sustancia hematoxilina, sustancia que se utiliza como fijador y colorante en exámenes de patología.

Como información relevante de la búsqueda y estimación de mercurio en el Hospital Luis Vernaza se puede señalar el hecho de haber encontrado solo 56 termómetros clínicos o normales de mercurio, 40 en posesión de los pacientes y 16 en las estaciones de enfermería, este particular según se pudo establecer, se debe a que aproximadamente hace 1 año las autoridades de la Junta de Beneficencia regente y proveedora de los equipos, medicinas e insumos para el Hospital Luis Vernaza en coordinación con las autoridades del Hospital habían acordado verbalmente dejar de usar los termómetros de mercurio por dos razones simultáneas, la primera para evitar la toxicidad del mercurio contenido en los termómetros que se utilizaban hasta la fecha y la segunda porque había la necesidad de usar los miles de termómetros que constaban en los inventarios como almacenados y sin uso por mucho tiempo, es decir esta decisión de no usar termómetros de mercurio fue una medida aislada y no parte de una política integral para eliminar o reducir el uso de mercurio.

Lo anterior conlleva la necesidad de aclarar que los termómetros clínicos de mercurio hallados en el Hospital tanto en las estaciones de enfermería 16 como en posesión de los pacientes 40 se debe a que algunos pacientes extravían o dañan los termómetros digitales que el Hospital les entrega a su ingreso y para reponerlos, sus familiares compran en la calle termómetros de mercurio, según se pudo establecer en las entrevistas por dos razones, por ser más económicos y porque la medida es más exacta que el digital, en esta decisión muchas veces influyen las enfermeras quienes de igual manera tienen más confianza en la medida del termómetro de mercurio. En cambio los termómetros de mercurio hallados en las estaciones de enfermería, donde normalmente tienen una dotación de termómetros digitales, se debe a que algunos pacientes se olvidan o dejan regalando a las enfermeras cuando salen con el alta.

Sobre el tema de los tensiómetros, la medida fue tomada en el mes octubre y se estableció que existen 42 equipos, 33 de ellos están en uso y 9 están dañados y guardados en las bodegas de insumos de cada área. Sin embargo hay que indicar que en el hospital también existen tensiómetros aneroideos de pedestal y portátiles.

En laboratorio Clínico, laboratorio Patológico y Banco de Sangre se encontraron 8 termómetros de laboratorio y 8 incorporados a los equipos de baños de María. En relación a sustancias con mercurio que se utilizan en laboratorios solo se encontró Oxido de Mercurio en el laboratorio de Patología, sustancia que sirve para elaborar la hematoxilina que se utiliza como fijador y colorante para los exámenes patológicos, el consumo de esta sustancia es de aproximadamente 25 gramos mensuales.

En los equipos e instalaciones no médicas se encontraron interruptores de presión y de nivel de agua, así como luminarias tanto fluorescentes como de vapor de mercurio y vapor de sodio. Los interruptores se encontraron solo en el área de calderos, no se encontraron interruptores en otros equipos que regularmente en épocas anteriores tenían estos controles como termostatos, depósitos de agua, combustible, gas, etc.

En relación a las luminarias fluorescentes por la inmensa estructura física que dispone el Hospital se encontraron varios miles de ellas, tanto lineales como compactas o foco ahorrador, sin embargo también hay cientos de lámparas LED que no tienen mercurio.

Es importante destacar que no se encontraron sondas gastrointestinales ni dilatadores esofageales con mercurio, esta situación lo más probable es que se deba al inexorable avance tecnológico, que desaparece tecnologías antiguas y presenta nuevas tecnologías que llegan a ser preferidas por disponibilidad, seguridad y bajos costos. Cabe recordar que el Hospital no tiene políticas sobre mercurio y sin embargo se encontraron solo sondas con guías de tungsteno y dilatadores con puntas de acero inoxidable en lugar de las de mercurio.

4.4 Evaluación de políticas y prácticas sobre mercurio

4.4.1 Objetivo:

Determinar si el Hospital Luis Vernaza tiene políticas o prácticas sobre mercurio para eliminar, reducir su uso o controlar su manejo y disposición final.

4.4.2 Material y métodos:

Para esta evaluación se utilizó la Tabla 4.10 “Cuestionario para evaluación de políticas y prácticas sobre mercurio” y lápiz de papel.

El método utilizado fue la entrevista con el fin de llenar un cuestionario pre elaborado

4.4.3 Procedimiento:

Para llenar el formulario se coordinó una entrevista con el señor Administrador del hospital con cuyas respuestas se completó el cuestionario.

4.4.4 Resultados:

El resultado sobre existencia de Políticas y Prácticas de mercurio en el Hospital Luis Vernaza fue que “El Hospital no tiene políticas ni prácticas sobre mercurio” . Ver Tabla 4.10

Tabla 4.10: Cuestionario para evaluación de políticas y prácticas de mercurio

Nombre del Hospital: General Luis Vernaza
Lugar: Escobedo 700 y Loja (Guayaquil)
No de camas: 823
Representante(s) del Hospital: José Estrada Guzmán (Administrador)
Fecha: 23 de Noviembre del 2012

Tema de entrevista	Procedimiento escrito	Observaciones - resultados
I. Políticas y Prácticas de Mercurio		
¿Qué departamentos o comités son responsables del cuidado ambiental del Hospital?. (por ejemplo, salud y seguridad, Comité de Bioseguridad, Mantenimiento, Higienistas Industriales, Departamento de Gestión Ambiental, enfermería, etc.)	NO	<ul style="list-style-type: none"> • Comité de Seguridad y Salud Ocupacional • Comité de Gestión Ambiental

<p>Planes escritos y capacitación en general</p> <p>¿Su hospital posee un Plan Escrito de Gestión de Mercurio?</p> <p>¿Se capacita a los empleados sobre los peligros del mercurio?</p>	<p>NO</p> <p>NO</p>	<p>No hay planes escritos de gestión del mercurio</p> <p>No se capacita al personal</p>
<p>Guía de Compras</p> <p>¿Su hospital tiene una política de compras que incluya el compromiso de comprar productos libres de mercurio cuando esto sea posible?</p> <p>¿Tiene una política con respecto a los dispositivos que contienen mercurio?</p> <p>¿Se solicita a los proveedores/productores que informen sobre la concentración de mercurio de los equipos?</p> <p>¿Se descontinúa los dispositivos que poseen mercurio cuando se reemplazan los equipos?(por ejemplo termómetros, sensores de temperatura)</p> <p>Identificación de productos que contienen mercurio</p> <p>¿En su hospital, han sido identificados los dispositivos o equipos que contienen mercurio?</p> <p>¿Se tiene un registro o un formulario de inventario de los productos que contienen mercurio?</p> <p>¿Se encuentran inventariados y etiquetados todos los productos que contienen mercurio en el hospital? (Switches, termostatos)</p>	<p>NO</p> <p>NO</p> <p>NO</p> <p>NO</p> <p>NO</p> <p>NO</p> <p>NO</p>	<p>No hay políticas de compras que incluya un compromiso de no compra productos con mercurio</p> <p>No hay ninguna política con respecto a dispositivos que contienen mercurio, solo hay una disposición verbal de no comprar termómetros que contienen mercurio</p> <p>No hay ninguna normativa respecto a que los proveedores informen sobre el contenido de mercurio en equipos.</p> <p>Si se descontinúan los equipos con mercurio cuando se reemplazan los equipos</p> <p>No han sido identificados los equipos y dispositivos que contienen mercurio</p> <p>No hay ningún registro o inventario de productos que contienen mercurio</p> <p>No están inventariados los productos que contienen mercurio</p>
<p>¿En el hospital, se capacita a los empleados en cómo responder adecuadamente y limpiar</p>	<p>NO</p>	<p>No hay ninguna capacitación sobre mercurio</p>

<p>los derrames de mercurio?</p> <p>¿Se tiene una política o guía de como realizar la limpieza de un derrame de mercurio? ¿Existen pisos alfombrados? Y si esto es así. ¿es esta guía diferente para pisos con y sin alfombra?</p> <p>¿Se tiene un kit de limpieza en cada departamento o área? Si es así ¿éste se almacena en un área designada y claramente identificada? ¿Quién es el responsable por el reemplazo de los kits de limpieza o de los artículos que hagan falta?</p> <p>¿Se tienen procedimientos para los instrumentos de limpieza y relleno de mercurio?</p> <p>¿Conoce el número de derrames de mercurio en el hospital que sucedieron en el año anterior? #.....oNo sabe</p> <p>¿Podría estimar la cantidad de mercurio involucrada en los derrames el año pasado?</p>	<p>NO</p> <p>NO</p> <p>NO</p> <p>NO</p> <p>NO</p> <p>NO</p>	<p>No hay ninguna política o guía sobre cómo limpiar derrames de mercurio</p> <p>No hay Kit de limpieza de mercurio</p> <p>No hay procedimientos para instrumentos de limpieza y relleno de mercurio</p> <p>No se sabe, no hay ninguna información</p> <p>Unos 1000 gramos</p>
<p>Desecho</p> <p>¿En el hospital, los empleados han sido capacitados en los procedimientos adecuados para la separación de los desechos de mercurio?</p> <p>¿Se tienen procedimientos para controlar al final el ciclo de vida del dispositivo?</p> <p>¿Cómo y donde son almacenados los dispositivos que contienen mercurio en el hospital? ¿Es un área claramente señalizada? ¿Es el acceso limitado? (por ejemplo, personal capacitado)</p> <p>¿Se dispone de un protocolo de disposición</p>	<p>NO</p> <p>NO</p> <p>NO</p>	<p>No hay capacitación sobre manejo de desechos de mercurio</p> <p>No hay procedimientos para disposición final de equipos con mercurio que hayan terminado ciclo de vida</p> <p>No hay ninguna área o sitio asignado para almacenar dispositivos con mercurio</p> <p>No hay protocolos para la disposición</p>

<p>final de los productos intactos que contienen mercurio?</p> <p>¿El hospital, separa o recicla todo el mercurio residual de los termómetros, medidores de presión sanguínea y otros dispositivos antes de desecharlos?</p> <p>¿Se reciclan partes que contienen mercurio cuando se reemplazan equipos viejos? (por ejemplo, se remueve o recicla switches con mercurio)</p> <p>¿Se tiene una política que asegure que el mercurio no sea desechado por los desagües?</p> <p>¿Se limpian de mercurio las tuberías?</p>	<p>NO</p> <p>NO</p> <p>NO</p> <p>NO</p> <p>NO</p>	<p>final de productos que contienen mercurio</p> <p>El hospital no separa ni recicla el mercurio residual de termómetros o tensiómetros antes de desecharlos</p> <p>No hay reciclaje de partes que contienen mercurio cuando se reemplazan equipos viejos</p> <p>No hay ninguna políticas que eviten que el mercurio sea desechado en el agua</p> <p>No hay limpieza de tuberías en forma exclusiva por presencia de mercurio</p>
<p>Envío de termómetros de mercurio</p> <p>¿Se envía a casa a pacientes o madres primerizas con termómetros de mercurio? ¿En que circunstancias (por ejemplo, monitoreo de gripe</p> <p>H1N1, recién nacidos)?</p> <p>¿Si es así, cuantos se envían por año?</p>	<p>NO</p>	<p>Cada paciente a su ingreso recibe un termómetro digital con cargo a su cuenta el mismo que se lleva a su casa. Sin embargo cuando el termómetro digital lo extravían o dañan, el paciente generalmente compra uno de mercurio para reemplazarlo los cuales también se llevan a casa. Se estableció un promedio mensual de 40 pacientes en posesión de un termómetros de mercurio comprado en la calle</p> <p>Unos 500 termómetros de mercurio</p>
II. Equipo de Mercurio		
<p>¿Su hospital o subcentro usan o compran?</p> <p>Termómetros de mercurio</p>	<p>NO</p>	<p>NO</p>

Esfigmomanómetros / tensiómetros de mercurio		SI usan
Lámparas de mercurio (luces fluorescentes)		SI
¿Las luces quemadas/gastadas son recicladas?		NO
Dilatadores esofageales con mercurio		NO
Tubos cantor con mercurio		NO
Tubos Miller Abbott con mercurio		NO
Tubos de alimentación con mercurio		NO
Amalgamas de mercurio que contiene mercurio		NO
Termostatos con switches de mercurio		NO
Medidores(de aguja) con mercurio liquido		SI
Equipos con switches de mercurio		SI
Barómetros de mercurio		NO
Otros Equipos que contengan mercurio		NO
III. Mercurio en laboratorios y áreas no clínicas		
¿En su hospital, se han revisado o inventariado los químicos de laboratorio que contienen mercurio?	NO	No hay un inventario de los químicos de laboratorio que contienen mercurio
¿Se utilizan termómetros de mercurio en laboratorios o áreas no clínicas?		Si se utilizan termómetros de mercurio en laboratorios
¿Existen algún otro dispositivo que contenga mercurio en uso?(Barómetros, hidrómetros, higrómetros)		No hay ningún otro dispositivo que contenga mercurio

Fuente: "Los ABCs de la reducción de Mercurio"

Elaboración: El autor

4.4.5 Discusión sobre políticas y prácticas:

Luego de la evaluación de políticas y prácticas sobre mercurio en el Hospital Luis Vernaza, se determinó que el Hospital no tiene políticas ni prácticas, sin embargo se pudo establecer como ya se indicó anteriormente que aproximadamente hace un año las autoridades de la Junta de Beneficencia regente del Hospital en coordinación con las autoridades del Hospital acordaron verbalmente dejar de usar los termómetros de mercurio; esta medida ha pesar de no ser parte de una política integral ha reducido el nivel de mercurio que podría haberse encontrado en esta organización.

Es importante destacar que se revisó las compras realizadas en el último año y no se observa adquisición de ningún equipo médico y no médico que contenga mercurio como tensiómetros, sondas y dilatadores, solo se está usando los equipos con mercurio comprados con anterioridad. Igual sucede con los equipos e instalaciones no médicos como luminarias e interruptores que contienen mercurio. Esta tendencia hacia la disminución del mercurio parece que se debe a lo que ya indicado en un acápite anterior “el inexorable avance tecnológico” que hace desaparecer **lentamente** tecnologías antiguas con mercurio y obliga a comprar equipos sin mercurio por la disponibilidad, seguridad y bajos costes y más no porque se cuente con políticas y prácticas sobre mercurio. Esta situación implica una mayor razón para que el Hospital adopte políticas y prácticas para acelerar la eliminación, reducción y disposición final del mercurio de equipos fuera de uso y estar en concordancia con las normativas gubernamentales de Seguridad y Salud en el trabajo, Protección del Medio Ambiente y Responsabilidad Social.

4.5 Evaluación de las condiciones, medio ambiente y organización del trabajo en el Hospital Luis Vernaza:

4.5.1 Objetivo:

Estimar el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores del Hospital General Luis Vernaza, como consecuencia de las condiciones de seguridad, medio ambiente y organización del trabajo, para luego determinar si esas condiciones pueden influir en la exposición de los trabajadores ante el mercurio.

4.5.1 Material y métodos:

Para esta evaluación se utilizaron la “Matriz para la evaluación de riesgos por área de Trabajo en el Hospital Luis Vernaza” elaborado por el autor y las Matrices para la estimación y valoración de riesgo del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, (INSHT) Anexos 2 y 3 y lápiz de papel

El método utilizado fue la observación directa de la situación y el análisis deductivo.

4.5.3 Procedimiento:

Se escogieron 57 locales o áreas hospitalarias en donde se utilizan equipos médicos y no médicos que pueden contener mercurio.

En cada una de las 57 áreas escogidas para el estudio se procedió a identificar los factores de riesgo correspondientes a las categorías de condiciones de seguridad, medio ambiente y organización de trabajo, para luego mediante el análisis deductivo ir estimando la probabilidad y consecuencias de la ocurrencia de diferentes eventos dañinos derivados de esos factores o fuentes de riesgo identificados. Una vez estimados ambos parámetros probabilidad y consecuencias se procedió a estimar el nivel de riesgo final. Ver tabla 4.11 Páginas. 1,2,3 y 4

Tabla 4.11
Matriz para la evaluación de riesgos por área de trabajo del Hospital Luis Vernaza

TABLA: MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS POR AREA DE TRABAJO (Pagina 1 de 4)

AREA	MICROCLIMA			CONTAMINANTES FISICOS			CONTAMINANTES QUIMICOS			CONTAMINANTES BIOLÓGICOS			SOBRECARGA FISICA EMPLEADO			SOBRECARGA FISICA JEFE OPERATIVO			SOBRECARGA MENTAL EMPLEADO			SOBRECARGA MENTAL JEFE OPERATIVO			FACTORES DE SEGURIDAD					
	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER
EMERGENCIA																														
Triaje	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Reanimación	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Cirugía menor	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	A	D	I	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Hidratación	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Recepción	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
MEDICINA CRITICA																														
U. Cuidados intermedios	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
U. Cuidados intensivos UCI 1	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Observación Emerg. UCI 2	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Unidad Coronaria	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
UCI - Clínica Sotomayor	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Unidad Quemados	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Pos operatorio	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Consultorios C. Externa	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	B	D	TO	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	D	M	B	LD	T
Dispensario Anexo IEES	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	B	D	TO	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	D	M	B	LD	T

P: Probabilidad

B : Baja M: Media A: Alta

C: Consecuencia

LD: Ligeramente dañino D: Dañino ED: Extremadamente Dañino

ER. Estimación Riesgo

T: Trivial TO: Tolerable M: Moderado I: Importante IN: Intolerable

Fuente y elaboración: El autor

Tabla 4.11
Matriz para la evaluación de riesgos por área de trabajo del Hospital Luis Vernaza

TABLA: MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS POR AREA DE TRABAJO (Página 2 de 4)

AREA	MICROCLIMA			CONTAMINANTES FISICOS			CONTAMINANTES QUIMICOS			CONTAMINANTES BIOLÓGICOS			SOBRECARGA FISICA EMPLEADO			SOBRECARGA FISICA JEFE OPERATIVO			SOBRECARGA MENTAL EMPLEADO			SOBRECARGA MENTAL JEFE OPERATIVO			FACTORES DE SEGURIDAD		
	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER	P	D	ER	P	C	ER	P	C	ER
Laboratorio Patología	B	LD	T	B	LD	T	A	D	I	M	D	M	B	LD	T	B	LD	T	M	LD	TO	M	LD	TO	M	LD	TO
Laboratorio Clínico	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	B	LD	T	B	LD	T	M	LD	TO	M	LD	TO	M	LD	TO
Diálisis Hospitalizados	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	LD	TO	M	LD	TO	M	LD	TO
Diálisis Ambulatorio	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	LD	TO	M	LD	TO	M	LD	TO
Gastro- Procto y Neumología	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	LD	TO	M	LD	TO	B	LD	TO
Ecocardiografía	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	LD	TO	B	LD	T	M	LD	TO	M	LD	TO	B	LD	T
Ergonometría	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	LD	TO	B	LD	T	M	LD	TO	M	LD	TO	B	LD	T
Arritmia	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	LD	TO	M	LD	TO	B	LD	T
Terapia del dolor	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	LD	TO	M	LD	TO	B	LD	TO
Banco de Sangre	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	B	LD	T	B	LD	T	M	LD	TO	M	LD	TO	B	LD	TO
Esterilización	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	D	M	B	LD	T	B	LD	T	M	LD	TO	M	LD	TO	M	LD	TO
CLINICA PRIVADA SOTOMAYOR																											
Privado	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Semiprivado	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Pensionado	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Clínica del Día	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO

P: Probabilidad
 C: Consecuencia
 Er. Estimación Riesgo

B: Baja M: Media A: Alta
 LD: Ligeramente dañino D: Dañino ED: Extremadamente dañino
 T: Trivial TO: Tolerable M: Moderado I: Importante IN: Intolerable

Fuente y elaboración: El autor

Tabla 4.11
Matriz para la evaluación de riesgos por área de trabajo del Hospital Luis Vernaza

TABLA: MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS POR AREA DE TRABAJO (Página 3 de 4)

AREA	MICROCLIMA			CONTAMINANTES FISICOS			CONTAMINANTES QUIMICOS			CONTAMINANTES BIOLOGICOS			SOBRECARGA FISICA EMPLEADO			SOBRECARGA FISICA JEFE OPERATIVO			SOBRECARGA MENTAL EMPLEADO			SOBRECARGA MENTAL JEFE OPER			FACTORES DE SEGURIDAD		
	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER	P	C	ER
QUIROFANOS																											
Unidad Quemados	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Clínica Sotomayor	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Hemodinamia	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Emergencia	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Pabellón Valdez 1 piso	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Pabellón Valdez 2 piso	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Pabellón Valdez 3 piso	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Dermatología	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
HOSPITALIZACION MEDICINA																											
San José- Luis	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
San Antonio	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Sta Mariana	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Santa Rosa- Martha	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Santa María	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
San Vicente - Gabriel	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Santa Elena	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO
Santa Luisa- Pablo	B	LD	T	B	LD	T	B	LD	T	M	D	M	M	LD	TO	B	LD	T	M	D	M	M	D	M	M	LD	TO

P: Probabilidad

C: Consecuencia

ER. Estimación Riesgo

B : Baja M: Media A: Alta

LD: Ligeramente dañino D: Dañino ED: Extremadamente Dañino

T: Trivial TO: Tolerable M: Moderado I: Importante IN: Intolerable

Fuente y elaboración: El autor

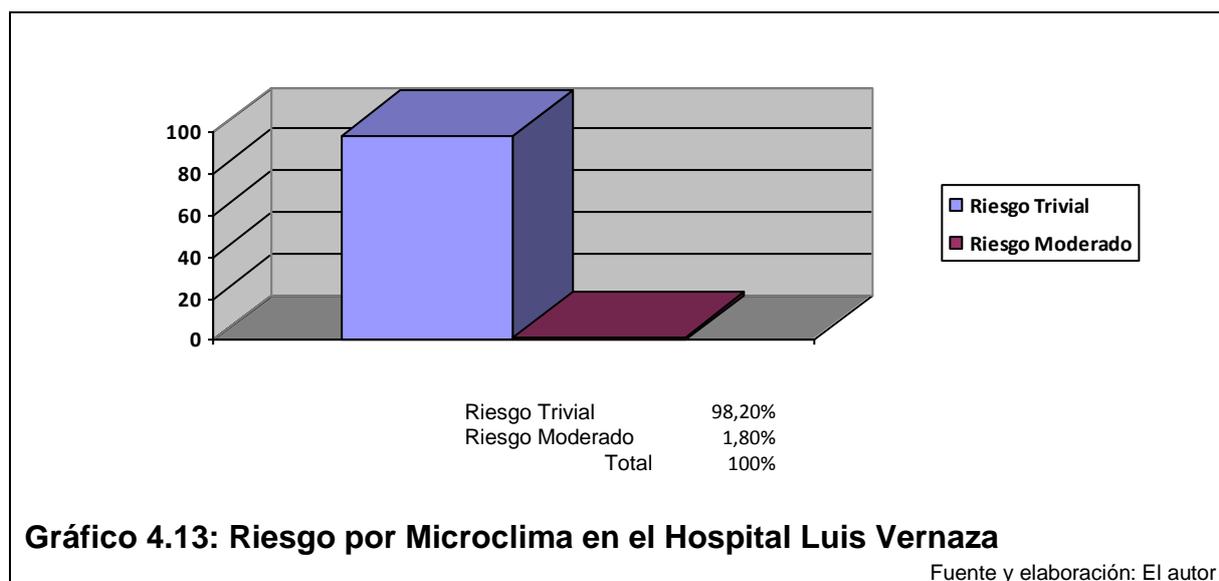
4.5.4 Resultados:

4.5.4.1 Microclima:

Para la evaluación del microclima en cada area analizada, se tomó como factores de riesgo a la temperatura ambiente, la ventilación y humedad y como factores modificadores de estas condiciones al aire acondicionado, la ventilación natural y forzada , todo lo cual nos proporciona un resultado de confort o discomfort.

El resultado obtenido fue de 56 áreas con riesgo trivial y 1 área con riesgo moderado

Estos resultados significan que el 98,2% de las áreas evaluadas disponen de un buen nivel de confort en lo referente a clima, encambio en el 1,8% presenta alteraciones en su microclima, este último porcentaje corresponde al área de calderos donde hay una temperatura elevada, sin embargo dispone de buenas fuentes de ventilación natural y forzada, lo cual reduce el nivel de exposición a las condiciones inadecuadas de trabajo. Ver gráfico 4.13

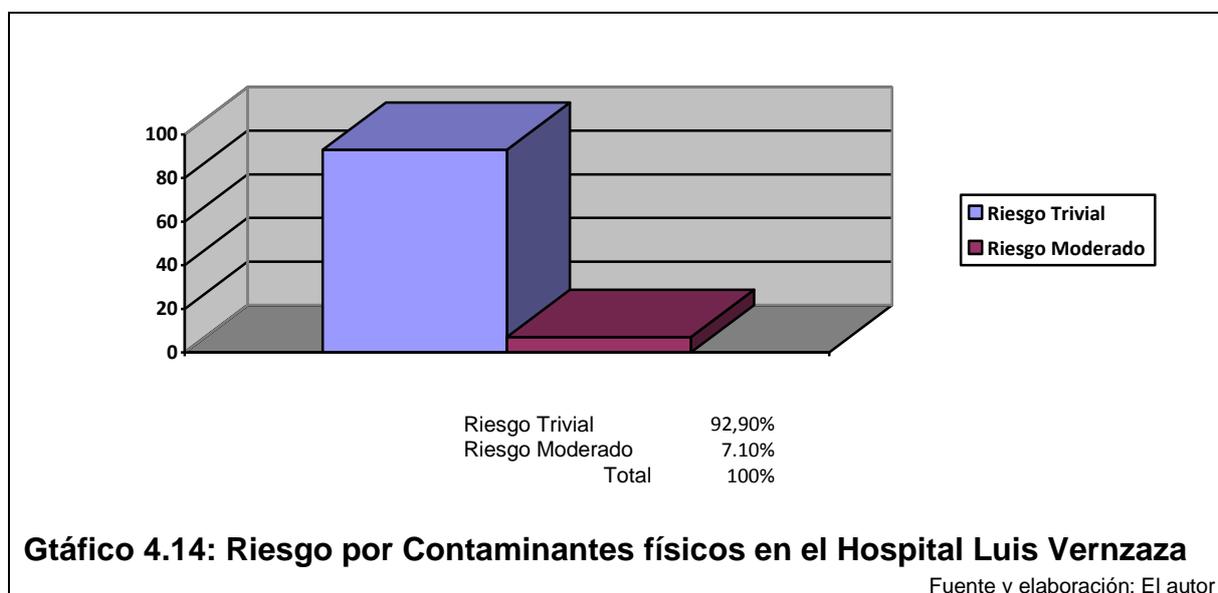


4.5.4.2 Contaminantes físicos:

Para la evaluación del riesgo por contaminantes físicos en el medio ambiente laboral se tomo como factores de riesgo a la presencia de energías como ruido, vibraciones, radiaciones ionizantes e iluminación, en cada una de las áreas analizadas obteniendo los siguientes resultados:

53 áreas tienen riesgo trivial y 4 áreas riesgo moderado.

Estos resultados significan que el 92,9 % de las áreas analizadas no tienen ningún tipo de energía que pueda generar una situación de exposición o riesgo, en cambio en el 7,1% de las áreas si existe alguna energía peligrosa.; en el presenta caso se determinó que en algunos quirófanos generales existen intensificadores de imagen denominado “Arco en C” y en Hemodinamia un angiógrafo que emiten radiaciones ionizantes, en cambio en esterilización y calderos, la energía que genera riesgo es el ruido. En esterilización el ruido proviene de los autoclaves o esterilizadores, del lavado de instrumental, del subir y bajar de ascensores con insumos esterilizados y por esterilizar, de la constante circulación de coches con materiales para esterilización y de la cercanía a algunas instalaciones de mantenimiento. En calderos el ruido proviene del funcionamiento de los calderos y de la cercanía al sistema de climatización del área de cocina. Ver gráfico 4.14



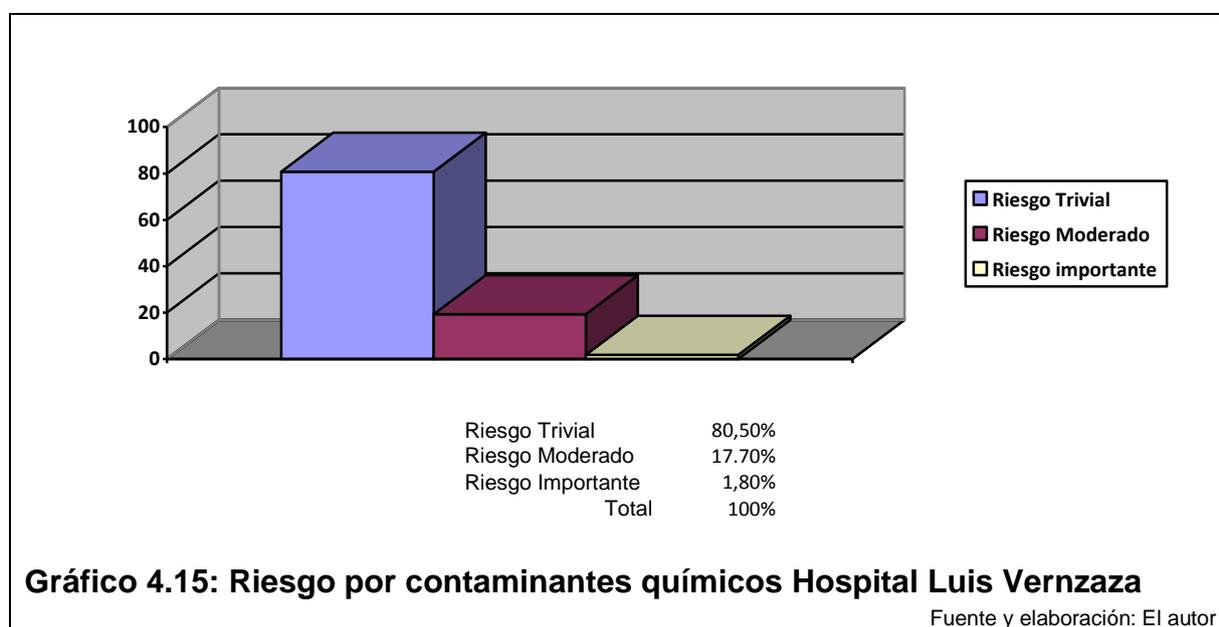
En el hospital todavía ne se han realizado audiometrías para cada puesto de trabajo al interior de las áreas antes indicadas, hasta el momento solo se han realizado mediciones de ruido en areas generales como pasillos de circulación, áreas de concentración de familiares y plazoletas

4.5.4.3 Contaminantes químicos:

Para la evaluación del riesgo por contaminantes químicos en el medio ambiente laboral, se tomó como factores de riesgo la presencia de sustancias químicas en estado liquido, sólido, gaseoso, vapores, polvos y humos, obteniendo los siguientes resultados.

46 áreas tienen riesgo trivial y 10 áreas tienen riesgo moderado y 1 área riesgo importante..

Estos resultados significan que el 80,5% de las áreas tienen riesgo trivial porque no tienen sustancias químicas como parte de sus procesos y el 17,7% tienen riesgo moderado, porque si existe la alguna sustancia química en sus procesos y 1,8% de las áreas tiene riesgo importante. Las áreas de riesgo moderado son quirófanos por la presencia de los gases anestésicos, el área de esterilización por la presencia de residuos de oxido de etileno y el área de laboratorio clínico por una variedad de químicos con diferentes efectos. El área que tiene riesgo importante es el labotatoiro de patología por la presencia de xilol y formol. Ver gráfico 4.15



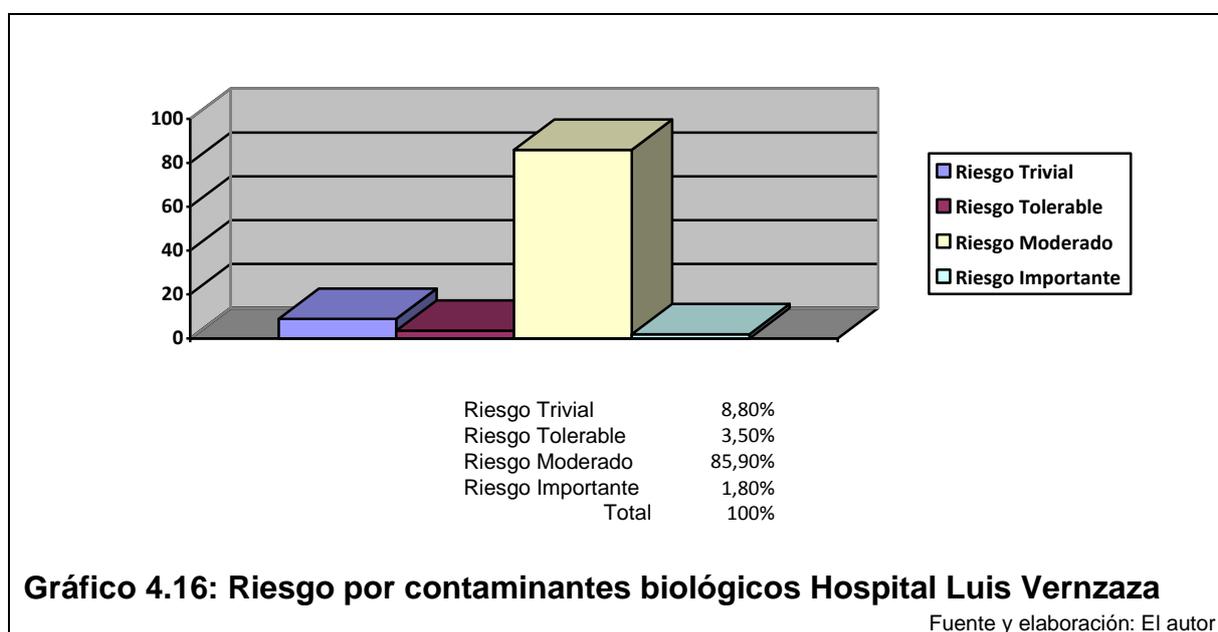
4.5.4.4 Contaminantes biológicos:

Para estimar el riesgo por contaminantes biológicos en el medio ambiente laboral, se tomó como factores de riesgo la presencia en actividades o procesos de virus, bacterias, hongos, productos de recombinación, cultivos humanos, etc., obteniendo los siguientes resultados.

5 áreas tienen riesgo trivial, 2 áreas riesgo tolerable, 49 riesgo moderado y 1 área riesgo importante.

Estos resultados significan que el 8,8% de las áreas presentan un riesgo trivial porque no hay actividades que generen exposición a fuentes de contaminación biológica, como por ejemplo el área de arritmia, o ecocardiografía. El 3,50% de las

áreas tiene riesgo tolerable, porque si hay fuentes de contaminación biológica como contacto con fluidos de los pacientes, sin embargo la frecuencia de estos contactos es baja, como es el caso de los consultorios de consulta externa. El 85,9% de las áreas tienen riesgo moderado porque los trabajadores están expuestos permanentemente al contacto con fluidos corporales de los pacientes como por ejemplo en salas de hospitalización, cuidados intermedios, quirófanos y el 1,8% tiene riesgo importante porque la probabilidad de contacto con fluidos corporales es alta, debido a las condiciones totalmente desconocidas del tipo de paciente al que están atendiendo (contagiado con sida, hepatitis), tal como sucede en el área de cirugía menor en emergencia. Ver gráfico 4.16



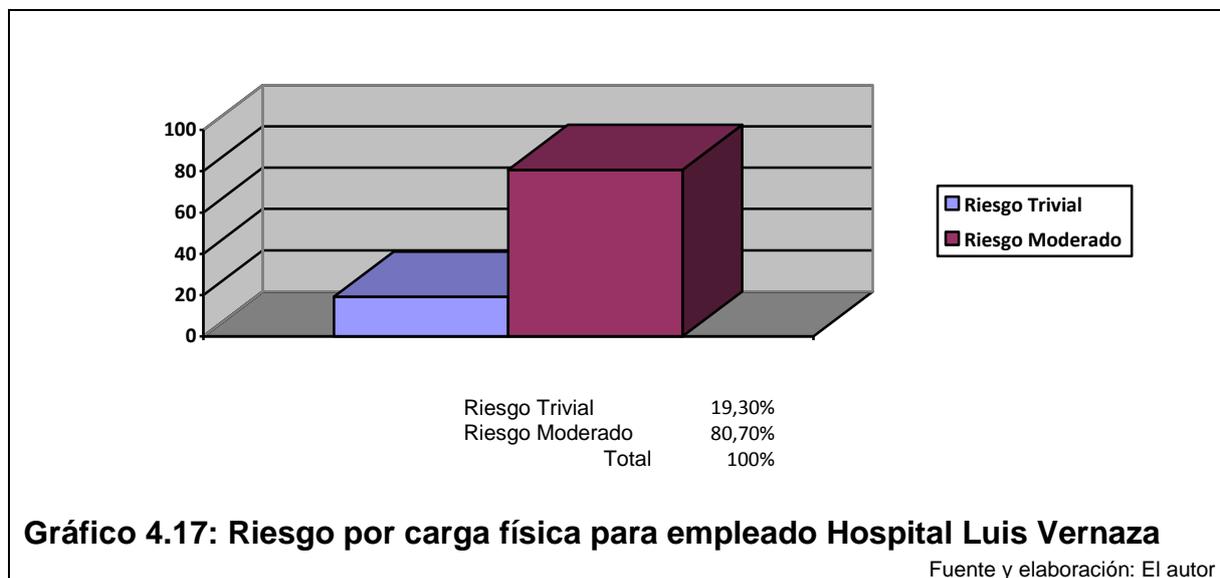
4.5.4.5: Sobrecarga física empleado:

Para la evaluación de los riesgos laborales derivados de la sobrecarga física para los empleados se tomó como parámetros de referencia el nivel de sobreesfuerzos, los movimientos repetitivos, las posiciones forzadas y la manipulación de cargas a los que están expuestos los trabajadores, y se obtuvo los siguientes resultados

11 áreas tienen riesgo trivial y 46 áreas tienen riesgo tolerable.

Estos resultados significan que el 19,3% de las áreas evaluadas tienen un riesgo trivial porque los trabajadores generalmente no están sometidos a sobreesfuerzos, movimientos repetitivos, manipulación de cargas o posturas forzadas. En cambio en el 80,7% de las áreas los empleados sí están expuestos a algún tipo de

sobreesfuerzo, por la movilización, cambio de posturas y aseo de pacientes. Ver gráfico 4.17

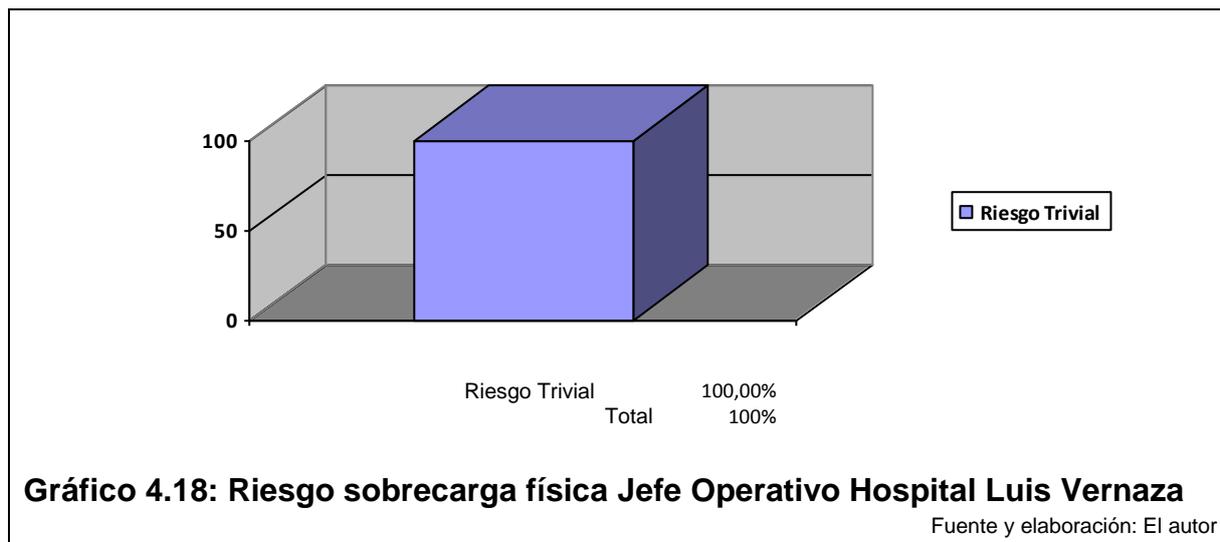


4.5.4.6: Sobrecarga física jefe operativo:

Para la evaluación de los riesgos laborales derivados de la sobrecarga física para los jefes operativos, se tomó como referencia los mismos parametros considerados para los empleados, esto es nivel de sobreesfuerzos, Inmovimientos repetitivos, posiciones forzadas y manipulación de cargas a los que están expuestos los jefes operativos del Hospital y se obtuvo los siguientes resultados

Las 57 áreas evaluadas tienen riesgo trivial para los jefes operativos

Esto significa que en el 100 % de las áreas los jefes operativos, no estan expuestos a riesgos derivados de la sobrecarga física, y esto se debe a que generlamente la trabajos que implican sobreesfuerzo físico y manipulación de cargas, como son la movilización o cambio de posturas de los pacientes lo realizan los empleados de menor jerarquía que el jefe. Ver gráfico 4.18



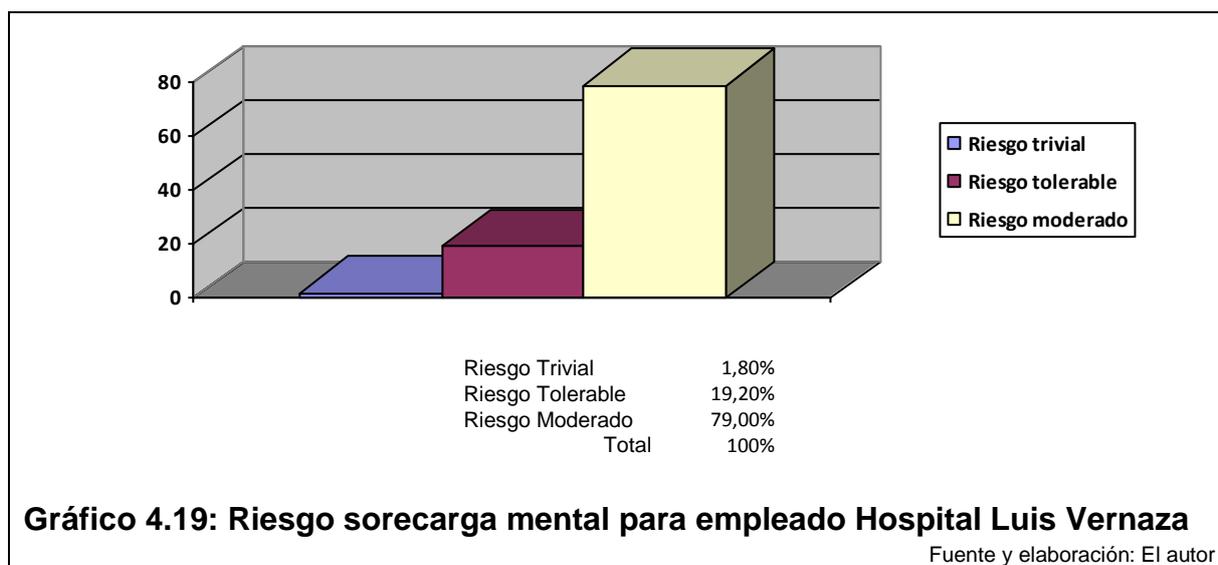
4.5.4.7: Sobrecarga mental empleado:

Para la evaluación del riesgo laboral derivado de la sobrecarga mental para empleados se tomó como factor de riesgo al volumen de información que tiene de procesar y dar respuesta el trabajador, sumado a otros factores que, si bien no son generadores directos de carga mental, sí inciden en su desarrollo como las presiones sobre el tiempo, las interrupciones, los horarios de trabajo (horarios rotativos, trabajo nocturno), la satisfacción en el trabajo, el grado de certidumbre sobre su propio futuro y el trabajo remunerado, los estilos de mando autoritario, el trato con pacientes y familiares donde a menudo se reciben agresiones verbales y en ocasiones agresiones físicas, oportunidad de desarrollar sus propias habilidades y grado de autonomía, obteniendo los siguientes resultados:

45 áreas tienen riesgo moderado y 11 áreas tienen riesgo tolerable y 1 trivial

Esto significa que en el 79% de las áreas evaluadas tienen un riesgo moderado, el 19,2% de las áreas tienen un riesgo tolerable y el 1,8% de las áreas tienen riesgo trivial. La exposición al riesgo moderado, se debe en primer lugar a que el trabajo hospitalario supone la aplicación de conocimientos científicos y técnicos que conducen a situaciones de sobrecarga mental; la carga mental en los hospitales viene por la necesidad de dar respuestas inmediatas a situaciones complejas, numerosas y diferentes que trae cada paciente. Además que la información es fluctuante por la buena o mala evolución de los pacientes. La situación de riesgo del personal de enfermería está influido además y ocurre con frecuencia por la ambigüedad de roles. Otro problema que agrava la situación de riesgo del personal que trabaja en salas de hospitalización y cuidados intensivos es el involucramiento del empleado con los problemas o evolución de la salud de los numerosos pacientes a su cargo durante días o meses. En cambio en las áreas consideradas o estimadas

con riesgo tolerable, menos grave que el riesgo moderado se debe a que los empleados tienen menor involucramiento con los problemas del paciente, en vista que no están a su cuidado diario y permanente, el tratamiento es ambulatorio, el paciente llega se le practican procedimientos o evaluaciones e inmediatamente se retira como en consulta externa, ecocardiografía, arritmia, diálisis, etc. y otras donde el trato con el paciente es impersonal como patología, laboratorio clínico, etc. El área considerada con riesgo trivial, es la sala de calderos, donde el operador solo se limita a hacer lecturas de los controles y velar por el correcto funcionamiento de las instalaciones. Ver gráfico 4.19

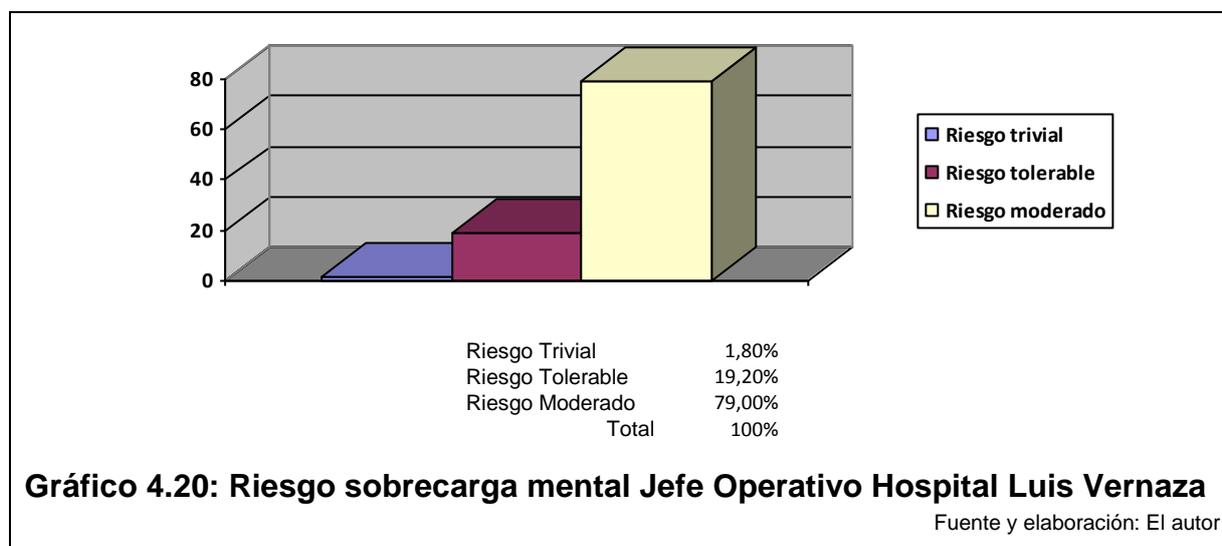


4.5.4.8: Sobrecarga mental Jefe operativo:

Para la evaluación del riesgo laboral derivado de la sobrecarga mental para el Jefe Operativo se tomó como factores de riesgo los mismos factores que para el empleado puesto que en la atención de pacientes todos los empleados hospitalarios tienen un rol que cumplir, esto implica procesamiento de información y decisiones con respecto al paciente con la diferencia que cada cual lo hace al nivel de su responsabilidad, y conocimientos, entonces para el Jefe Operativo igual que el empleado tenemos como factores de riesgo el volumen de información que recibe para procesar y dar respuesta, sumado a otras factores que, si bien no son generadores directos de carga mental, sí inciden en su desarrollo como las presiones sobre el tiempo, las interrupciones, los horarios de trabajo (horarios rotativos, trabajo nocturno), la satisfacción en el trabajo, el grado de certidumbre sobre su propio futuro y el trabajo remunerado, los estilos de mando autoritario, el trato con pacientes y familiares donde a menudo se reciben agresiones verbales y en ocasiones agresiones físicas, oportunidad de desarrollar sus propias habilidades y grado de autonomía, obteniendo los siguientes resultados:

45 áreas tienen riesgo moderado y 11 áreas tienen riesgo tolerable y 1 trivial

Esto significa que en el 79% de las áreas evaluadas tienen un riesgo moderado, el 19,2 % de las reas tienen un riesgo tolerable y el .1,8% de las áreas tienen riesgo trivial. Las razones o explicación para esta calificación del nivel de riesgo son las mismas que para la carga mental del empleado indicada en el numeral anterior, sin embargo para el caso particular de los jefes operativos se puede resaltar la complejidad de los conocimientos que entran en juego por ser el jefe o responsable del equipo de trabajo., tarea que implica el mantenimiento constante de un nivel de atención bastante elevado. Ver gráfico 4.20



4.5.4.9: Riesgos por condiciones o factores de seguridad:

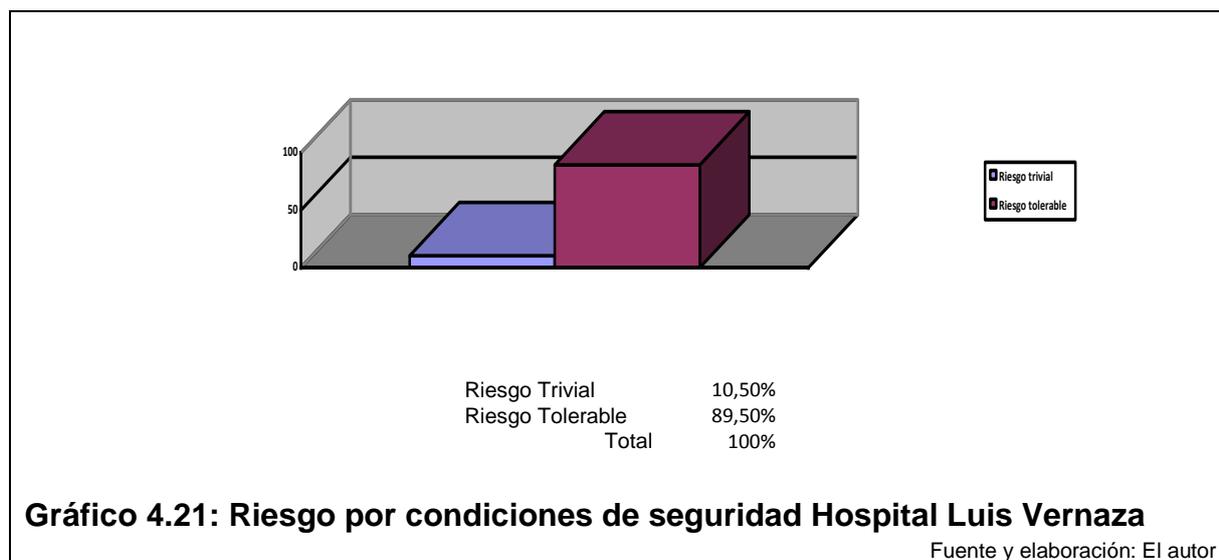
Para la evaluación de los riesgos derivadas de las condiciones de seguridad en las áreas evaluadas, se tomo como parámetros de referencia la existencia en cada área evaluada de objetos, instrumental, máquinas, equipos, herramientas, sistemas eléctricos e instalaciones que por sus condiciones de funcionamiento, diseño o por la forma tamaño, ubicación y disposición tienen la capacidad de entrar en contacto con las personas y materiales causando daño inmediato a personas o materiales. También se consideró las condiciones de las instalaciones o áreas de trabajo que bajo circunstancias no adecuadas también pueden ocasionar daños a personas y bienes, encontrando los siguientes resultados:

51 áreas tienen riesgo tolerable y 6 áreas tienen riesgo trivial

Esto significa que el 89,5% de las áreas tienen riesgo tolerable y 10,5% de áreas tienen riesgo trivial. La calificación de riesgo tolerable, resulta del hecho que en

todas estas áreas constantemente ponen inyecciones y administran sueros pudiendo producirse pinchazos, como en emergencia, hospitalización, cuidados intensivos. En otras áreas pueden producirse cortes por manipulación de instrumental cortante como bisturís, que es el caso de quirófanos, cirugía menor, patología, y esterilización cuando se lava o empaca instrumental. Otras áreas como en laboratorio clínico y banco de sangre, además de los pinchazos, pueden ocurrir quemaduras por contacto con estufas calientes., sin embargo la frecuencia de estos accidentes ni la gravedad implica grandes preocupaciones para merecer una calificación de riesgo mas alta. La calificación de riesgo trivial, se debe al hecho que en algunas áreas evaluadas, no se aplican inyecciones, ni sueros, ni tampoco hay instrumental, equipos o instalaciones que puedan generar cortes u otro tipo de daño como, en consulta externa, ecocardiografía, arritmia, etc.

Se pudo establecer también que todas las áreas del Hospital, cumplen altos estándares de orden y aseo, lo cual implica la ausencia de objetos que obstruyan la circulación o pisos resbalosos e irregulares que causen tropezones o caídas y rotura de termómetros o tensiómetros. Ver gráficos 4.21



4.5.4.10 Discusión sobre las condiciones, medio ambiente y organización del trabajo y su influencia en accidentes con equipos e instalaciones que contienen mercurio

Luego de la evaluación de riesgos laborales en 57 áreas del Hospital Luis Vernaza, respecto a los factores de riesgo de microclima, contaminantes físicos, contaminantes, químicos, contaminantes biológicos, sobrecarga física, sobrecarga mental y condiciones de seguridad, se puede establecer que las condiciones de

seguridad, medio ambiente y organización del trabajo en el hospital en una escala de bajo, medio y alto, generan un nivel medio de exposición para los trabajadores, tal como se puede apreciar y deducir de la tabla 12 y gráfico 22. Pues se estima que en el 46% de las áreas evaluadas hay un nivel de riesgo trivial, en el 23,6% de las áreas hay un riesgo tolerable, en un 30% de las áreas evaluadas hay riesgo moderado y en el 0,4% de las áreas hay un riesgo importante. Cabe destacar que el nivel de riesgo importante corresponde a dos áreas, la primera el área de choque de emergencia denominada cirugía menor donde llegan los pacientes de accidentes de tránsito, heridos de bala, arma blanca y otras situaciones graves que hacen que el equipo médico intervenga con la mayor rapidez y entren en contacto directo con toda clase de fluidos corporales, sin tener idea sobre qué enfermedades contagiosas traen los pacientes, exponiéndose a un alto nivel de riesgo biológico. La otra área con riesgo importante es patología, donde la presencia de sustancias químicas como el xilol y formol crean ambientes altamente peligrosos para todas las personas que trabajan en el área.

Haciendo referencia a las posibles influencias de las condiciones de seguridad, medio ambiente y organización de trabajo en los accidentes con equipos que contienen mercurio (rotura de termómetros y tensiómetros) se puede establecer que las únicas características del trabajo que pueden influir de alguna manera en estos accidentes son el trabajo a turnos en las noches, los doblajes de horario de trabajo, estilos de mando autoritarios en algunas áreas, la carga mental y física de trabajo, todo lo cual puede causar niveles importantes de fatiga física, fatiga mental y estrés en los trabajadores, los cuales bajo estas condiciones pueden cometer errores en la manipulación de equipos con mercurio.

En cuanto al orden y limpieza de las áreas hospitalarias, factor que podría causar tropezones, resbalones y caídas con equipos que contienen mercurio, este es un factor que no debe considerarse como influyente en los incidentes o eventos con mercurio por cuanto el Hospital tiene altos estándares de orden y limpieza.

4.5.4.11 Matriz de evaluación del riesgo general del Hospital Luis Vernaza

El resultado de la evaluación del riesgo general del Hospital Luis Vernaza, fue que existe un 46% de riesgo Trivial, 23,6% de riesgo Tolerable, 30% de riesgo Moderado y 0,4% de riesgo Importante en todas las áreas del Hospital. Ver Tabla 4.12 y Gráfico 22.

Tabla 4.12
Matriz para evaluación del riesgo general del Hospital Luis Vernaza

TABLA: MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO GENERAL DEL HOSPITAL LUIS VERNAZA (Página 1 de 1)											
	MICROCLIMA	CONTAMINANTES FÍSICOS	CONTAMINANTES QUÍMICOS	CONTAMINANTES BIOLÓGICOS	SOBRECARGA FÍSICA EMPLEADO	SOBRECARGA FÍSICA JEFE OPERATIVO	SOBRECARGA MENTAL EMPLEADO	SOBRECARGA MENTAL JEFE OPERATIVO	FACTORES DE SEGURIDAD	TOTAL TIPOS RIESGO	%
Riesgo Trivial	56	53	46	5	11	57	1	1	6	236	46
Riesgo Tolerable				2	46		11	11	51	121	23,6
Riesgo Moderado	1	4	10	49			45	45		154	30
Riesgo importante			1	1						2	0,4
Riesgo intolerable											
TOTAL AREAS	57	57	57	57	57	57	57	57	57	513	100%

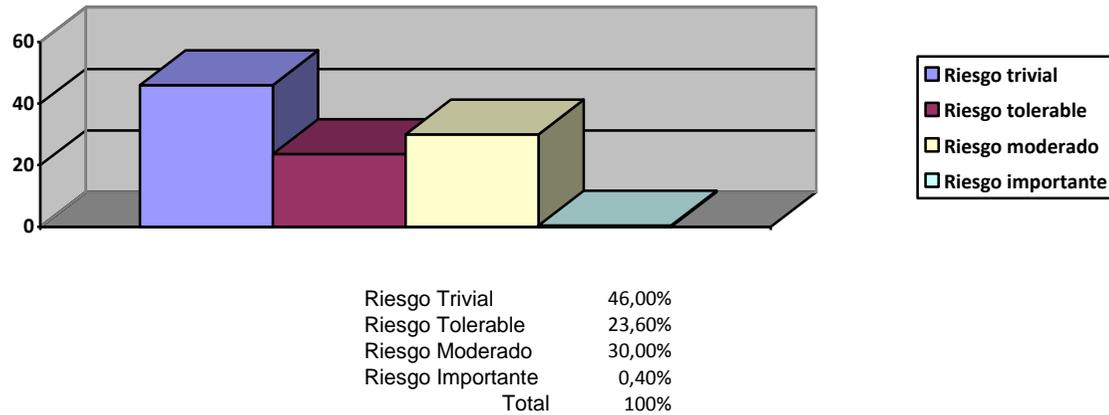


Gráfico 22: Evaluación del riesgo general del Hospital Luis Vernaza

Fuente y elaboración: El autor

4.6 Evaluación del nivel de exposición a mercurio en el Hospital Luis Vernaza

4.6.1 Objetivo:

Estimar el nivel de exposición a mercurio que tienen los trabajadores del Hospital Luis Vernaza

4.6.2 Material y métodos:

Para esta evaluación se utilizó la Tabla 4.13 “Matriz para la evaluación de la exposición a mercurio en el Hospital Luis Vernaza”. Se utilizó además la información obtenida en la evaluación de políticas y prácticas sobre mercurio en el Hospital Luis Vernaza y lápiz de papel.

El método utilizado fue la observación directa de las actividades y procesos donde se utilizan equipos que contienen mercurio.

4.6.3 Procedimiento:

Al realizar un análisis de riesgos laborales se estima la **probabilidad** de ocurrencia de un evento dañino y las **consecuencias** que podría producir ese evento en el trabajador, el resultado es una combinación de **Probabilidad x Consecuencia = Riesgo**, riesgo que puede ser: trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable.

Para estimar la probabilidad de ocurrencia de un riesgo según la metodología Fine modificada, NTP 330 publicada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) y el Centro Nacional de condiciones de Trabajo, instrucciones españolas de renombre en prevención de riesgos laborales, se debe tomar en cuenta el nivel de deficiencia en las actividades y medidas de prevención y el nivel de exposición o frecuencia de exposición de los trabajadores.

Con esta metodología en primer lugar se procedió a identificar las actividades en las que los trabajadores utilizan equipos que contienen mercurio, por ejemplo tomar signos vitales o colocar sondas en pacientes, luego se procedió a identificar los eventos o situaciones que pueden constituirse en factores o fuentes de riesgo como por ejemplo rotura de termómetros y derrames de mercurio, luego se procedió a identificar los riesgos de exposición para los trabajadores como es la inhalación, ingesta o contacto con el mercurio que finalmente puede producir el daño en el trabajador. Con este planteamiento y con el conocimiento que la mayoría de trabajadores del Hospital no tienen ningún conocimiento sobre la toxicidad del mercurio ni las herramientas ni equipos de protección para recoger los derrames de mercurio, se procedió a determinar la probabilidad de ocurrencia del evento de

absorción de mercurio por inhalación o por contacto, lo que es lo mismo se procedió a determinar el nivel de riesgo de exposición al mercurio de los trabajadores con sus respectivas consecuencias. Ver tabla 4.13

4.6.4 Resultados:

La evaluación de la exposición al mercurio de los trabajadores del Hospital Luis Vernaza como se puede ver en la Tabla 4.13 dio como resultado que: en las condiciones de trabajo actuales existe una exposición media al mercurio con una estimación final de riesgo moderado. Este resultado se obtiene como consecuencia que el hospital no tiene políticas ni prácticas sobre mercurio. Si bien es cierto en el Hospital existe una estructura de seguridad, como es el Comité de Seguridad, la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional, el Servicio Médico de Empresa y el Comité de Gestión Ambiental, éstas unidades por ser recién creadas todavía no incursionan en el estudio del mercurio, ni tampoco están usando las herramientas que ofrece el sistema de Gestión de Seguridad y Salud para reducir el nivel de exposición al mercurio como son capacitación, normas, equipos de protección personal (EPP), etc.

4.6.5 Discusión:

En la búsqueda de información y análisis sobre el nivel de exposición al mercurio se pudo establecer que poco o ningún conocimiento tienen los trabajadores acerca de los efectos nocivos o tóxicos del mercurio, esto aún tratándose de un hospital donde su naturaleza es cuidar o restablecer la salud de las personas que ha sido deteriorada por diferentes causas, inclusive por el mismo mercurio. Entonces se puede decir que la primera y principal causa de la exposición al mercurio en caso de rotura de termómetros, tensiómetros o presencia de sustancias es el desconocimiento de la agresividad de este tóxico. Esto refuerza la necesidad del Hospital de adoptar políticas y prácticas sobre mercurio, para eliminar y reducir su uso y para el manejo o disposición final como son: una buena capacitación; normas, procedimientos y Kits para recoger derrames; el establecimiento de un lugar de almacenamiento de los derrames y equipos con mercurio fuera de uso, todo lo cual prácticamente reduciría el nivel de exposición como se puede ver al final de la matriz de evaluación Tabla 4.13

Tabla 4.13
Matriz para la evaluación de la exposición al mercurio

TABLA: MATRIZ PARA LA EVALUACION DE LA EXPOSICIÓN AL MERCURIO										
INSTITUCION:		Hospital General Luis Vernaza								
PROCESO:		Prestar tratamiento médico y quirúrgico a pacientes								
AREAS INVOLUCRADAS:		Emergencia, Consulta Externa, Hospitalización, Quirófanos, Unidad de Cuidados Intensivos, Mantenimiento								
NUMERO DE EMPLEADOS:		1200								
FECHA DE EVALUACION:		12 de Noviembre del 2012								
REALIZADO POR:		El autor								
ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO	RIESGO POR EXPOSICION A MERCURIO	MEDIDAS DE CONTROL SOBRE MERCURIO ACTUALES	EXPOSICIÓN ACTUAL AL MERCURIO			MEDIDAS DE CONTROL SOBRE MERCURIO FUTURAS	EXPOSICIÓN FINAL O RESIDUAL		
				P	C	ER		P	C	ER
Tomar signos vitales	Derrame mercurio por rotura equipos	Absorción de mercurio por contacto con piel o mucosas Absorción de mercurio por inhalación vapor	No hay políticas sobre mercurio No hay capacitación sobre mercurio No hay KIT para recolectar derrames No hay procedimientos para recoger derrames No hay equipos protección personal (EPP) No hay lugar para almacenamiento derrames y equipos fuera de uso No hay un procedimiento disposición derrames y equipos fuera de uso	M	D	M	Políticas sobre mercurio SI Estructura seguridad SI Capacitación SI Procedimiento recoger derrames mercurio SI Equipo protección personal (EPP) SI KIT de recolección mercurio SI Lugar almacenamiento derrames y equipos fuera de uso SI Procedimiento disposición final derrames y equipos fuera de uso SI	B	LD	T
Tratar pacientes con sondas o dilatadores	Derrame mercurio por rotura equipos	IDEM		M	D	M		B	LD	T
Realizar análisis en laboratorio clínico	Derrame mercurio por rotura equipos	IDEM		M	D	M		B	LD	T
Realizar análisis en laboratorio patológico	Derrame mercurio por rotura equipos	IDEM		M	D	M		B	LD	T
	Oxido de mercurio en preparación y uso de Hematoxilina	IDEM		M	D	M		B	LD	T
Realizar análisis en banco de sangre	Derrame mercurio por rotura equipos	IDEM		M	D	M		B	LD	T
Controlar óptimo funcionamiento de calderos	Derrame mercurio por rotura interruptores	IDEM		M	D	M		B	LD	T
Implementar y mantener luminarias	Derrame por rotura lámparas fluorescentes	IDEM		M	D	M		B	LD	T
Limpiar y ordenar áreas hospitalarias	Recoger derrames de mercurio y trasladar al área de desechos	IDEM		M	D	M		B	LD	T
	Derrames de mercurio al, trasladar y almacenar equipos fuera de uso	IDEM	M	D	M	B	LD	T		

Fuente y elaboración: El autor

4.7 Factores modificadores de riesgo

Los factores modificadores de riesgo son los elementos presentes en la relación trabajador - trabajo que tienen la propiedad de limitar, reducir o eliminar la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o las consecuencias del mismo. En el complejo campo de la seguridad laboral los elementos modificadores del riesgo provienen del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

Gestionar los riesgos significa administrarlos para evitarlos, eliminarlos o minimizar sus impactos adversos. La Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional, implica establecer una infraestructura y una cultura de seguridad y aplicar un método lógico y sistemático para establecer el contexto, identificar, analizar, evaluar, tratar, monitorear y comunicar los riesgos asociados a la actividad laboral todo con el fin de minimizar pérdidas y por responsabilidad social. En este contexto de la gestión o administración de los riesgos nacen los factores modificadores de riesgo como son las políticas, normas, procedimientos, capacitación, equipos de protección personal y otros tipos de barreras entre el elemento agresivo o factor de riesgo y el trabajador.

4.7.1 Discusión:

El hospital Luis Vernaza, si bien es cierto cuenta con una estructura de seguridad como es el Comité de Seguridad, la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional y el Médico Ocupacional, estas unidades por ser de reciente creación, todavía no cubren la prevención de riesgos en todos los ámbitos o temas laborales, ésta es una de las razones por la que el Hospital no cuenta con políticas, prácticas, procedimientos, EPP, Kit de recolección de derrames y programas de capacitación con respecto al mercurio y de allí nace la necesidad de este estudio, a fin que las autoridades y los responsables de la Seguridad y Salud Laboral en el Hospital, lo acojan para beneficio del trabajador y la institución.

4.8 Factores de confusión respecto al nivel de exposición al mercurio en el Hospital Luis Vernaza:

La llamadas variables o factores de confusión (confundentes, o confundidoras), son variables externas a la relación que se evalúa. El término confusión se refiere “al efecto de una variable externa que de manera completa o parcial es responsable del efecto aparente de la exposición que se analiza en el estudio.

En el presente estudio la evaluación que se realiza es acerca de los tipos y cantidades de mercurio existentes en equipos e instalaciones propias del Hospital Luis Vernaza y el nivel de exposición a mercurio al que están sujetos los trabajadores de la organización. El hospital como institución de salud ya no utiliza termómetros de mercurio, sin embargo al interior del hospital se encontraron

termómetros de mercurio que no son propiedad del hospital y más aún termómetros que el hospital ni los vende ni los dona como proveedor de medicinas e insumos para los pacientes, produciendo una confusión en la cuantificación del mercurio propio del hospital. El hecho ocurre porque los pacientes al ingresar a hospitalización reciben un termómetro digital para uso personal y cuando este termómetro digital se daña o se extravía por cualquier razón los familiares de los pacientes para reponer el termómetro, compran en la calle los termómetros de mercurio y los ingresan al Hospital por dos razones, porque son mas económicos y porque la medición es mas exacta. En el presente caso la confusión nace del hecho que el hospital tiene una capacidad de 823 camas con un promedio aproximado de 700 camas ocupadas permanentemente y se encontraron 56 termómetros, con un promedio semanal de 40 termómetros en posesión de los pacientes y 16 en las estaciones de enfermería, la medición para obtener este promedio, se realizó durante un mes con una observación semanal.

Otro evento o factor de confusión que no se pudo verificar, pero que se conoce que ocurre al interior del Hospital, es el hecho que algunos médicos con muchos años de experiencia y trabajo en el hospital tienen equipos de su propiedad que contienen mercurio como las sondas esofageales Miller, con un extensión de aproximadamente 3 metros y los ingresan al hospital cuando realizan cierto tipo de cirugías.

4.8.1 Discusión:

Se establece que en el Hospital Luis Vernaza, hay una fuente extra hospitalaria de mercurio que puede producir confusión al momento de reevaluar la exposición al mercurio, esta fuente son los familiares que ingresan con termómetros de mercurio.

La otra fuente, extra hospitalaria de mercurio no confirmada, pero que si es probable que suceda es el ingreso de equipos que contienen mercurio, específicamente sondas gastrointestinales por parte de ciertos médicos antiguos, quienes por alguna razón confían en la utilización de este tipo de sondas, quizá debido a su forma o extensión de las mismas.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

5.1.1 Conclusiones con relación a tipos y cantidades de mercurio:

- 5.1.1.1** La estimación de tipos y cantidades de mercurio en equipos e instalaciones del Hospital Luis Vernaza, (Pág. 83 a 90) fue realizado en 57 áreas o locales de los más de 100 que tiene el hospital, ésta selección de áreas se realizó en razón que el análisis preliminar de actividades y procesos hospitalarios se determinó que en esas 57 áreas se pueden o podrían utilizar equipos o instalaciones que contienen mercurio. La duda o incertidumbre de si podrían o no podrían utilizar equipos con mercurio en esas áreas proviene del hecho que en la actualidad existen equipos con o sin mercurio que cumplen idéntica función y el hospital cuenta con esas dos clases de equipos con y sin mercurio. Con este antecedente el estudio reveló que en el Hospital existen 2 tipos de mercurio, el primero el mercurio metálico o elemental y el segundo el óxido de mercurio que es una sal inorgánica. La cantidad de mercurio metálico presente en equipos e instalaciones médicas y no médicas fue de 5,718kg y la cantidad de óxido de mercurio fue de 25g, distribuidos en la forma como se indica a continuación
- 5.1.1.2** Los esfigmomanómetros o tensiómetros son la principal fuente de mercurio metálico, con un total de 5.040,00g que representa el 88% de la totalidad del mercurio metálico contabilizado, aun cuando en muchas áreas ya utilizan las alternativas (equipos) libres de mercurio como son los esfigmomanómetros aneroides
- 5.1.1.3** Los Interruptores tanto de nivel como de presión que se utilizan en el área de calderos son la segunda fuente principal de mercurio metálico con una cantidad de 480g que corresponden al 8,4% del total detectado.
- 5.1.1.4** Los termómetros normales o convencionales y los de laboratorio son la tercera fuente de mercurio con una cantidad de 112g que equivalen al 2% del total.
- 5.1.1.5** Las lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio y sodio son la cuarta fuente de mercurio, presentando 88,1g correspondientes al 1,5% del total respectivamente.
- 5.1.1.6** Las sondas gastrointestinales y los dilatadores esofageales que en épocas anteriores eran instrumentos médicos que contenían mercurio, que ya han sido sustituidos por opciones libres del peligroso metal en cuestión
- 5.1.1.7** En el hospital no existen amalgamas dentales por cuanto no cuenta con servicio de odontología

- 5.1.1.8** El óxido de mercurio que es una sal inorgánica de mercurio, fue encontrada en el laboratorio de patología con una cantidad de 25g, y se estableció que los 25 gramos es la cantidad que se consume en forma mensual para elaborar la sustancia hematoxilina, que es un fijador y colorante de las muestras.
- 5.1.1.9** La liberación al ambiente de los 5,718 Kg de mercurio metálico contabilizados en el Hospital Luis Vernaza sería de alto impacto puesto que algunos estudios estiman que un gramo de mercurio contamina 600.000 litros de agua.

5.1.2 Conclusiones sobre la existencia de políticas y prácticas sobre mercurio

- 5.1.2.1** Los resultados del cuestionario aplicado para evaluar las políticas y prácticas sobre mercurio que tiene el Hospital Luis Vernaza, dieron como resultado que el Hospital no tiene políticas ni prácticas sobre mercurio. Sin embargo uno de los aspectos más visibles y que resulta curioso con respecto a este estudio es que en el Hospital han dejado de usar los termómetros convencionales de mercurio y los han reemplazado por termómetros digitales, este cambio se debe a que el Hospital por ser parte de la Junta de Beneficencia de Guayaquil recibe importantes donaciones de insumos llegados de instituciones nacionales y extranjeras y en estos últimos tiempos están utilizando una importante remesa de termómetros digitales que los tenían almacenados en las bodegas de la Junta de Beneficencia, es decir el uso de estos termómetros digitales que son alternativas libres de mercurio no se debe a una política escrita que manifieste la necesidad de dejar de usar equipos con mercurio por su toxicidad o específicamente los termómetros que contienen mercurio.

5.1.3 Conclusiones con relación a condiciones y medio ambiente de trabajo que pueden influir en la ocurrencia de accidentes con equipos que contienen mercurio:

- 5.1.3.1** Referente a la evaluación general de las condiciones y medio ambiente del trabajo del Hospital Luis Vernaza y mas específicamente de las condiciones que podrán influir en la ocurrencia de accidentes con equipos e instalaciones que contienen mercurio, fue realizada de igual manera que la anterior evaluación en las 57 áreas involucradas con el uso de mercurio. (Pág. 96 a 112) La evaluación general determinó que en el 46% de las áreas evaluadas hay un nivel de riesgo trivial, en el 23,6% de las áreas hay un nivel de riesgo tolerable, en un 30% de las áreas hay un nivel de riesgo moderado y en el 0,4% de las áreas hay un riesgo importante (ver significado de trivial, tolerable, moderado e importante en

el anexo, “matriz para valoración de riesgos”), Sin embargo enfocando el análisis a las condiciones de trabajo y medio ambiente que pueden influir en los accidentes con equipos que contienen mercurio, como son los tropiezos, resbalones y caídas de los trabajadores que manipulan equipos con mercurio, que se derivan de falta de orden, aseo y de irregularidades o desniveles en el piso no señalizados; así como las condiciones de microclima como son temperatura y humedad que podrán aumentar o disminuir la rápida evaporación del mercurio en caso de derrame; de las condiciones de carga mental y carga física que pueden provocar fatiga física o mental y por consiguiente errores o descuidos en la manipulación de equipos y por último la falta de equipos de protección en caso de derrames se puede concluir en lo siguiente:

- Las condiciones de carga física derivadas de los trabajos a turnos durante las noches con frecuentes doblajes de turnos, si pueden o tienen la probabilidad de provocar descuidos y errores del trabajador en las maniobras de manipulación de equipos que contienen mercurio, provocando la caída y rotura de equipos con mercurio y los consiguientes derrames y exposición del trabajador al tóxico.
- Las condiciones de orden y aseo así como de pisos y plataformas regulares y sin aberturas; y; desniveles del piso correctamente señalizados se observa que el hospital Luis Vernaza tiene altos estándares de cumplimiento respecto a lo que disponen las regulaciones de seguridad laboral para prevenir accidentes.
- Las condiciones de microclima como temperatura y humedad que pueden influir en la rápida o lenta evaporación de mercurio en casos de derrame, se observa que el Hospital dispone en la mayoría de las áreas, de buenos sistemas de climatización que generan un ambiente confortable sin temperaturas altas que favorecerían una rápida evaporación del mercurio, Por otro lado los ambientes de trabajo que no tienen sistemas de climatización modernos se observa que tienen buenos sistemas de ventilación artificial y natural que también dan un ambiente confortable y no favorecen la evaporación del mercurio más de los límites normales o naturales.
- Sobre los equipos de protección personal para que los trabajadores eviten la inhalación o absorción cutánea de mercurio, se observa que en el hospital no existen ni Kits para la recolección de mercurio derramado como lo recomiendan los especialistas y tampoco tienen guantes o mascarillas adecuadas para el efecto. Tampoco los trabajadores han recibido capacitación para la recolección y manejo del mercurio en casos de derrame.

5.1.4 Conclusiones sobre el nivel de exposición de los trabajadores del Hospital Luis Vernaza al mercurio presente en equipos e instalaciones.

5.1.4.1 La evaluación del nivel de exposición de los trabajadores al mercurio en equipos e instalaciones (Pág. 113 a 115) dio como resultado que en el Hospital hay una exposición de nivel medio con una estimación final de riesgo moderado, todo como consecuencia que cuando ocurre un derrame de mercurio por rotura de equipos existen las siguientes deficiencias:

- No hay políticas sobre mercurio
- No hay capacitación sobre riesgos del mercurio
- No hay KIT para recolectar los derrames de mercurio
- No hay procedimientos para recoger derrames de mercurio
- No hay equipos protección personal (EPP) para recoger derrames de mercurio
- No hay un lugar para almacenamiento de derrames y equipos con mercurio fuera de uso
- No hay un procedimiento o un gestor que se encargue de la disposición final de derrames y equipos con mercurio fuera de uso

5.2 Recomendaciones:

5.2.1 Para el Ministerio del Ambiente

5.2.1.1 Que se impulse una política pública que promueva la eliminación o reducción del mercurio de aquellas fuentes importantes como son las instituciones de salud, sustituyendo equipos que contienen mercurio con alternativas menos peligrosas de igual o similar eficacia.

5.2.1.2 Que se impulse una ley que prohíba la importación de materiales o equipos que incluyen mercurio en su composición y que al mismo tiempo establezca límites permisibles con respecto a la cantidad de mercurio que puedan manejar las instituciones que requieran este insumo para los casos en que no haya alternativas libres de mercurio

5.2.1.3 Que se fomente la creación de empresas gestoras de residuos o equipos que contienen mercurio y salen fuera de uso.

5.2.2 Para el Hospital Luis Vernaza:

5.2.2.1 Que adopte una política sobre mercurio para asegurar lo siguiente:

- Que las autoridades del hospital declaren su compromiso con la eliminación y reducción del mercurio y la mejora continua
- Que el Hospital cumpla con las disposiciones legales relacionadas con la seguridad y prevención de riesgos frente al mercurio
- Que los empleados, pacientes y visitantes se comprometan con las políticas y prácticas de seguridad y prevención respecto al mercurio
- Que se promueva unas buenas relaciones con las comunidades aledañas al hospital y el gobierno
- Que existan unos buenos estándares de seguridad y prevención y que las partes interesadas conozcan lo que se espera del Hospital
- Que se provean los mecanismos para que los empleados procuren por sí mismos mejorar su propio ambiente de trabajo
- Que se reduzcan los incidentes que expongan a mercurio a los trabajadores, pacientes, visitantes y el ambiente
- Que se reduzcan los incidentes que resulten en responsabilidad del Hospital
- Que se logre mejorar el control de costos.
- Que se adelante un programa de reemplazo de equipos con mercurio por alternativas libres del mismo

- 5.2.2.2** Que se forme e informe a todos los trabajadores sobre la toxicidad de mercurio y sus fuentes y sobre los beneficios de un adecuado manejo
- 5.2.2.3** Que se capacite a los trabajadores del Hospital sobre la forma adecuada de recolectar derrames de mercurio y dónde y cómo colocarlos para su posterior tratamiento
- 5.2.2.4** Que se provea a todas las áreas del Hospital que manejan equipos o instalaciones que contienen mercurio de los materiales o Kits necesarios para la recolección de derrames de mercurio.
- 5.2.2.4** Que se construya o adecue un local o para el almacenamiento de derrames de mercurio y equipos con mercurio fuera de uso
- 5.2.2.5** Que se realice al menos cada año un inventario de mercurio para tener un dato actualizado sobre la presencia de este tóxico en el Hospital e ir determinando su disminución.

CAPITULO VI PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN

6.1 Propuesta para eliminar, reducir y controlar el mercurio en el Hospital General Luis Vernaza

6.1.1 Presentación

El mercurio (Hg) es un metal tóxico que causa numerosos efectos adversos en la salud humana y en los ecosistemas naturales. El mercurio es un metal pesado que en el ambiente se presenta en tres variedades, metálico o elemental, sales inorgánicas y compuestos orgánicos

La Constitución de la República del Ecuador, en sus artículos 14 y 15 reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, y prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos que puedan poner en riesgo la salud de la población.

Basado en este principio, se propone la eliminación, reducción y control de mercurio en el Hospital Luis Vernaza; considerando que resulta particularmente preocupante la exposición al mercurio metálico del personal de salud por la frecuente rotura de termómetros y esfigmomanómetros y la ausencia de protocolos específicos de recolección y limpieza, circunstancias que no solo exponen a los trabajadores de la salud, sino también a los pacientes, sus familiares y otros usuarios del hospital.

Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha iniciado un plan a nivel mundial para alentar restricciones al uso del mercurio en el sector Salud. El reemplazo de termómetros clínicos y tensiómetros de mercurio se consideran los primeros avances posibles en ese sentido.

En este contexto resulta pertinente la discusión sobre nuevas tecnologías o procedimientos que permitan disminuir los riesgos relacionados con el mercurio en el sector salud, pues varios países y particularmente varios hospitales a nivel mundial ya han iniciado programas para eliminar o reducir el uso de equipos médicos que contienen mercurio.

Los instrumentos de medida digitales son las mejores alternativas a los instrumentos basados en mercurio los cuales ya han sido usados ampliamente en los países desarrollados. En realidad las alternativas libres de mercurio son más costosas que los instrumentos basados en mercurio, pero su relación costo-efectividad a largo plazo ha resultado ser adecuada, pues al final estos costos se nivelan con la disminución de los gastos destinados al tratamiento de desechos peligrosos

Por otro lado las regulaciones laborales y ambientales cada vez mas rigurosas en todos los países, son también factores a tomar en cuenta para iniciar programas de eliminación y reducción de mercurio en los hospitales y así evitar las sanciones por no tener programas para evitar la exposición al mercurio de los trabajadores de la institución.

6.2 Objetivos de la propuesta

6.2.1 Objetivo General

Proponer medidas que permitan la eliminación, reducción y control del mercurio en el Hospital Luis Vernaza

6.2.2 Objetivos Específicos

- Establecer una política para la reducción, eliminación y control de mercurio
- Plantear medidas que permitan la eliminación de las fuentes de generación de mercurio
- Establecer acciones para la reducción paulatina de mercurio en el Hospital
- Plantear medidas de prevención dentro del ámbito de salud ocupacional, que controle la exposición de mercurio en los trabajadores y pacientes del hospital.

6.3 Justificación

El presente documento se basa primordialmente en la necesidad de proteger a trabajadores, pacientes y visitantes, comunidades vecinas y el ambiente de los efectos tóxicos del mercurio, minimizando los riesgos de exposición al mismo, eliminando las fuentes de generación, reduciendo su uso y planteando medidas enfocadas a la salud ocupacional que permitan prevenir cualquier daño a los trabajadores del Hospital Luis Vernaza.

6.4 Fundamentación teórica de la propuesta

6.4.1 El mercurio y sus efectos en la salud

El mercurio (Hg), es un metal tóxico que causa numerosos efectos adversos en la salud humana y en los ecosistemas naturales; específicamente en la salud humana, la exposición a altos niveles de mercurio puede dañar permanentemente el cerebro, los riñones y al feto en desarrollo. Efectos sobre el funcionamiento del cerebro: irritabilidad, timidez, temblores, cambios en los problemas de visión o audición, y en la memoria.

La exposición a corto plazo a altos niveles de vapores de mercurio puede causar efectos que incluyen daño a los pulmones, náuseas, vómitos, diarrea, aumento de la presión arterial o del ritmo cardíaco, erupciones en la piel, e irritación ocular.

El mercurio puede ser inhalado y absorbido a través de la piel y las mucosas, por lo que la manipulación y el uso de equipos que contengan este tipo de material debe realizarse contemplando normas de seguridad, y debe ser realizado por personal calificado y capacitado, considerando además que el ambiente en el cual se maneja este producto debe ser apto, con la suficiente ventilación para evitar grandes concentraciones.

El uso de mercurio en el Hospital se debe tratar como un riesgo laboral, y su manejo debe iniciar identificando las fuentes del mismo y definiendo que personal se encuentra expuesto al mismo. La exposición ocupacional puede dar lugar a trastornos funcionales de amplio alcance, incluyendo eretismo, irritabilidad, nerviosismo, timidez excesiva, y el insomnio, esto dependiendo de la concentración de exposición y la forma en la cual se puede presentar el metal.

6.4.2 Estrategias de algunos hospitales para eliminar o reducir el uso mercurio

En UNEP DTIE [n.d.] se informa acerca de los siguientes casos de reducción mercurio en hospitales de la India y Argentina:

El **St. Stephen's Hospital**, un hospital de 600 camas (con una ocupación del 70%), con múltiples especialidades y 1.650 funcionarios. Ha sido durante 120 años un centro de excelencia que ha prestado servicios de atención de la salud y capacitación sanitaria a miles de personas de todos los sectores sociales. La planificación del hospital para eliminar el mercurio comenzó en 2003, cuando en una sesión de capacitación sobre seguridad ocupacional se informó a los empleados acerca de la toxicidad del mercurio. La preocupación del hospital por la seguridad de su personal, unida al hecho de que el hospital había obtenido la certificación ISO (normas internacionales de gestión ambiental), lo obligó a eliminar gradualmente el mercurio.

El hospital tomó las siguientes medidas para asegurar que el programa de eliminación gradual del mercurio se llevara a cabo sin tropiezos:

- Se redactó una política sobre el mercurio, que se incluyó en el documento general de políticas del hospital.
- Se encomendó la dirección del programa al comité de control de infecciones.
- Se enviaron memorandos escritos a todo el personal, informando de las medidas para reducir el mercurio.

- El hospital decidió eliminar en primer lugar los termómetros de mercurio y luego los esfigmomanómetros de mercurio. Estos últimos están siendo reemplazados por tensiómetros aneroides.
- El Departamento de Adquisiciones ha dejado de comprar dispositivos que contengan mercurio.
- Se dictan cursos de capacitación en forma periódica para el personal sobre cómo prevenir y manejar los derrames de mercurio. Hasta el momento han recibido capacitación más de 1.000 enfermeras.
- Se encomendó a un determinado funcionario la tarea de almacenar todo el mercurio recuperado en ocasión de los derrames provenientes de los aparatos con mercurio que quedaban todavía en el hospital. El funcionario recolecta el mercurio de los derrames, que luego se vende a un fabricante de termómetros.
- Se asignó a otro funcionario la tarea de calibrar los esfigmomanómetros que contienen mercurio. Se tiene así la seguridad de que esta persona entiende las medidas de seguridad que se deben tomar cuando se maneja mercurio.

La cantidad de termómetros de mercurio que se entregan por año disminuyó de 687 en 2002 a cero en 2005. Aunque todavía se encuentran algunos instrumentos que contienen mercurio en algunas salas, el hospital sigue firmemente decidido a lograr la eliminación total con el tiempo. El St. Stephen's tiene planes de encarar en el futuro la cuestión de las amalgamas dentales de mercurio, mediante el uso de sucedáneos y la recolección y correcta eliminación de los residuos

El **Sir Ganga Ram Hospital** es un hospital de Delhi de última generación, de 650 camas (100% de ocupación), con múltiples especialidades y 2.148 funcionarios. Durante 48 años ha prestado servicios integrales de salud a la comunidad. Los riesgos potenciales para la salud y el medio ambiente que representaba el mercurio convencieron al hospital de adoptar un programa de eliminación gradual del mercurio en 2004. Se comenzó por redactar una política de reducción del mercurio y asignar un administrador de categoría superior para que supervisara el programa, que constaría de dos etapas. El plan preveía las medidas siguientes:

- Se informó al personal, mediante memorandos escritos, acerca del mercurio y los esfuerzos para reducirlo.
- El laboratorio y el departamento de odontología participaron en la búsqueda de métodos para eliminar el uso del mercurio en sus respectivas áreas.
- Los desechos de mercurio se colocaron en recipientes sellados herméticamente que se entregaron a un equipo encargado de su eliminación.
- Se capacitó al personal sobre la forma de prevenir y manejar los derrames de mercurio.

En primer lugar se logró eliminar gradualmente los termómetros de mercurio, y en la actualidad el departamento de odontología efectúa el 80% de las restauraciones con sucedáneos de las amalgamas dentales. Durante la segunda fase, actualmente en curso el hospital está sustituyendo sus esfigmomanómetros de mercurio por tensiómetros aneroides.

En Argentina hay varios ejemplos excelentes de iniciativas de reducción del mercurio en el sector de la salud. En el **Hospital Rivadavia de Buenos Aires** se distribuyó inicialmente un breve cuestionario entre el personal médico de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN). A raíz del interés que suscitó la encuesta, se ofreció al personal del hospital una serie de seminarios de capacitación sobre el ciclo de vida del mercurio y sus efectos en la salud humana.

El director del hospital autorizó la compra de termómetros digitales para un pequeño plan piloto. Se entregó un termómetro digital a cada una de las enfermeras de la UCIN y se les enseñó a usarlos correctamente. La noticia de este proyecto se difundió rápidamente a otros centros de salud de la ciudad. Poco después, el Hospital Pediátrico Elizalde recibió una donación de termómetros digitales. Al tomarse mayor conciencia de los efectos del mercurio y de estos programas en la salud, el gobierno de la ciudad firmó una Carta de Intención para eliminar gradualmente los termómetros de mercurio.

Aproximadamente un año después, 33 unidades neonatales de la ciudad habían eliminado o estaban en vías de eliminar el uso de termómetros de mercurio. El interés y la participación en las actividades de capacitación sobre el mercurio aumentaron rápidamente, e impulsaron la celebración de una conferencia latinoamericana sobre atención de la salud sin mercurio, que contribuyó a generar más interés y comprensión en torno a este tema en la Argentina y en otras partes de América Latina. La conferencia dio lugar al uso compartido de recursos y a una mayor educación sobre las consecuencias para la salud y las estrategias de reducción y manejo de derrames. Tres meses después de la conferencia, algunos hospitales habían preparado estuches con material y herramientas de bajo costo para la limpieza de derrames y estaban capacitando al personal en el manejo correcto de los derrames. Actualmente hay carteles y otros recursos educativos en muchos hospitales.

Los centros de atención de la salud ubicados fuera de Buenos Aires también han comenzado a reducir el uso del mercurio. Por ejemplo, en una instalación de la ciudad de Esquel, en la provincia de la Patagonia, se eliminaron todos los termómetros de mercurio y se reemplazaron con instrumentos digitales. Como consecuencia de la enseñanza y la capacitación, los dispositivos con mercurio recolectados se almacenan in situ en las propias instalaciones, en recipientes

sellados. Se están elaborando planes para implantar un sistema local de manejo de los desechos de mercurio. El Hospital Rivadavia está actualmente en vías de reemplazar los instrumentos de medición de la tensión arterial que contienen mercurio, por tensiómetros aneroides sin mercurio. La experiencia de la Argentina refleja el impulso que puede generar un enfoque gradual para eliminar el mercurio y demuestra que la educación y el uso compartido de recursos pueden vencer el grave obstáculo que representa la falta de conocimientos y de conciencia. Si bien queda mucho por hacer, hoy en día se reconoce ampliamente en la Argentina que el mercurio es una cuestión de gran importancia y trascendencia para la salud pública.

6.5 Descripción de la propuesta

6.5.1 Estructural

La propuesta estructural para la reducción, minimización y control del mercurio se fundamenta en el primer objetivo específico planteado en el presente documento; el éxito de la implantación de la presente propuesta se basa principalmente en el compromiso que asuma el Hospital Luis Vernaza como institución y su personal con el problema planteado; para el efecto, se plantea la aplicación del presente compromiso:



COMPROMISO SOBRE MERCURIO DEL HOSPITAL GENERAL LUIS VERNAZA

Para proteger a los trabajadores, pacientes y visitantes, comunidades vecinas y el ambiente de los efectos tóxicos del mercurio, nosotros nos comprometemos a continuar en la búsqueda de oportunidades para reducir o eliminar el mercurio en los equipos y procesos del Hospital y en el futuro:

- Identificaremos el mercurio usado y almacenado en nuestro hospital
- Evaluaremos alternativas sin mercurio y las incorporaremos en cuanto sea posible, tan pronto sea posible
- Desarrollaremos e implementaremos un plan de reducción del mercurio y reportaremos nuestros resultados
- Estableceremos políticas de compras relacionadas al mercurio
- Informaremos y educaremos al personal, proveedores y usuarios sobre los problemas del mercurio y las alternativas libres de mercurio

Guayaquil, 30 de noviembre del 2012

Inspector

Director Técnico

Gerente

Fuente y elaboración: Los ABCs de la reducción del Mercurio

El éxito de este compromiso estará asegurado con la aplicación de las siguientes medidas:

- Aprobación del compromiso por parte de la alta dirección
- Difusión del compromiso en las diferentes áreas del hospital, especialmente en los sitios donde existen equipos y/o materiales con mercurio identificados en el presente documento.
- Desarrollar capacidades en la organización para llevar a cabo la reducción de mercurio
- Conducir una evaluación de políticas y prácticas para el mercurio

- Organización de un equipo de profesionales cuyas funciones serán la del seguimiento de los niveles de mercurio que se manejan en el hospital cada año, las medidas para su reducción y/o eliminación y el nivel de exposición de los trabajadores a este material.
- Concientización de los trabajadores sobre los riesgos a los cuales se encuentran expuestos y las principales medidas de salud ocupacional y de seguridad industrial a aplicar en función del riesgo.

El objetivo principal de esta medida es el compromiso de la alta dirección y la organización del personal del hospital.

6.5.2 Funcional

Una vez que la organización y el personal tienen el compromiso de eliminar, reducir y controlar el uso de mercurio en el Hospital Luis Vernaza, se plantean las siguientes actividades tendientes a lograr el objetivo:

En el manual denominado “Los ABCs de la Reducción del Mercurio” publicado por IFA (Quito), Universidad de Massachusetts y la Universidad e Sonora de México, los pasos organizacionales que un Hospital debe adoptar para implementar un programa efectivo de eliminación y reducción de mercurio son los siguientes:

- Cuantificación del mercurio en uso en el Hospital
- Priorización y desarrollo de planes de acción
- Implementación de planes de acción
- Conducción de una evaluación post implementación

Cabe señalar que el primer paso, conjuntamente con el desarrollo de las capacidades en la organización para llevar a cabo la reducción de mercurio y la conducción de una evaluación de políticas y prácticas para el mercurio están cumplidos y desarrollados en el trabajo de investigación denominado “Estimación cualitativa y cuantitativa del mercurio en el Hospital Luis Vernaza” del cual es anexo esta propuesta y fue desarrollado por el mismo proponente.

Medidas tendientes a la reducción y eliminación de Mercurio en el Hospital

Acciones a corto plazo:

- **Monitoreo de Mercurio:** Los responsables asignados por la organización, deberán realizar un inventario anual de mercurio en uso en el Hospital y actualizarlo cada año; se levantarán los registros respectivos que permitan evaluar si existe una minimización de su uso en el Hospital.

Acciones a mediano plazo

- **Sustitución de equipos:** Los responsables asignados por la organización deberán realizar una clasificación de los equipos con mercurio, inmediatamente sustituibles y gradualmente sustituibles, para proceder con su remplazo progresivo.

Los equipos que sean desechados, deberán ser manejados conforme lo establece la legislación ambiental ecuatoriana respecto al manejo y tratamiento de desechos considerados como peligrosos.

- **Adquisición de equipos nuevos libres de mercurio:** La organización dictará una política de compras orientada a la eliminación progresiva del mercurio en la organización.

A continuación se plantean varias alternativas libres de mercurio

Tabla 6.1

Equipos con Hg y sus alternativas libres de mercurio

UTENSILIOS CON MERCURIO	ALTERNATIVAS
Termómetros Temperatura corporal, Incubadora/baños Ambientales, Calibración	Termómetros digitales, aneroides, termómetros de alcohol, de gallistan Aneroides, electrónicos
Esfigmomanómetros de Hg	
Manómetros Barómetros, Manómetros, Vacuómetros	Electrónicos
Tubos gastrointestinales Cantor, Dilatadores esofágicos, Alimentación Miller – Abbott	Tubos con pesas de tungsteno
Amalgamas dentales	Oro, cerámica, porcelana, polímeros
Lámparas Fluorescente, Germicida, Alta presión de Sodio, Vapor de Hg, Haluro metálico, Ultravioleta Tubo de rayo catódico	Lámparas ordinarias De alta energía, larga duración, Opticals, lámparas de baja presión de Na
Pilas/Baterías (uso médico) Alarmas, analizadores de sangre, Desfibriladores, audífonos, contadores, monitores, marcapasos, bombas, balanzas, transmisores de telemetría, ultrasonidos, ventiladores. Pilas baterías (empleos no médicos)	Zinc – Carbón Recargables
Instrumentos electrónicos (controladores temperatura) , calefacción y refrigeración incubadoras	Fibra óptica, interruptores mecánicos.

Fuente y elaboración: PEHSU-VALÈNCIA [n.d.]

Tabla 6.2

Compuestos químicos de laboratorio con Hg y sus alternativas

COMPUESTOS QUÍMICOS	ALTERNATIVAS
Solución Zenker Fijadores histológicos Soluciones Buffer	Zinc formalina Liofilizar
Soluciones colorantes y conservantes: Colorantes histológicos, Thimerosal, Immusal, Carbol-fuchina, Tinción de Gram, fenilHag Acido acético, Aluminio Hematoxilina "Solución A"	Substitución del Hg por componentes porcelánicos
Óxido de Hg (II)	Catalizadores de cobre
Cloruro de Hg (II)	Cloruro magnésico/ácido sulfúrico
Sulfato de Hg (II)	Nitratos de plata/sulfato potásico/sulfato de cromo III
Hg Lodado	Compuestos fenólicos
Nitrato de Hg	Amonio/sulfato de cobre
Test Anti- Fúngico Mercurocromo Test Anti-Bacteriano Test Anti-Infecioso Test Amónico Test Enzimático Bacteriostático	Neosporina, Niacina, Amonio/Sulfato e cobre
Análisis colorimétricos de cloruros	Métodos electrónicos selectivos
Hematoxilina Harris (Óxido de Mercurio)	Iodato sódico, catalizadores de Cobre, hematoxilina Gill's sin Hg
Diuréticos Mercuriales	Mercurofilina Mercaptomerina, Meretoxylina, sales mersálicas
Acetato Fenólico Mercúrico	Electrodo selectivo Iónico
Otros productos donde encontramos trazas de Hg: Reactivos de Immunolectroforesis Reactivos de hematología Pruebas de enzimoimmunoanálisis Extracción de enzimas Etanol Hormonas Reactivos de análisis de orina, soluciones de lavados Acido sulfúrico Kits de calibración Kits de control negativos <ul style="list-style-type: none"> • Reactantes del fenobarbital, reactantes de la fenitoina Kits de control positivos <ul style="list-style-type: none"> • Hidróxido potásico • Test de embarazo • Suero de conejo • Bacteria Sighella Hipoclorito Sódico	

Fuente y elaboración: PEHSU-VALÈNCIA [n.d.]

Medidas tendientes al control de Mercurio en el Hospital

Con la finalidad de minimizar el riesgo de los trabajadores y/o pacientes del hospital, se plantea establecer procedimientos de manejo y actuación, especialmente en las actividades de limpieza y manejo de desechos de mercurio; en primer lugar se plantean las siguientes actividades generales:

1. Se deberá implementar un plan de señalización de todos los equipos y/o áreas donde se encuentre mercurio; para el caso de los equipos se deberá diseñar stickers con un logotipo que sea familiarizado con todos los trabajadores que indique “PELIGRO PRESENCIA DE MERCURIO”
2. Se deberá colocar en estos sitios o cercano a los equipos la hoja de seguridad del mercurio, que indique claramente las siguientes acciones:
 - Que hacer en caso de incendio, explosión, exposición, inhalación, contacto con la piel, ojos e ingestión
 - Definir medidas preventivas y los primeros auxilios que debe aplicarse.
3. Se colocarán cerca números de emergencia a los cuales se deben comunicar en caso de existir alguna emergencia o contacto con el mercurio.
4. Todas estas medidas deberán ser difundidas a los trabajadores a través de capacitaciones.
5. Todos los trabajadores que manipulen o tengan contacto con equipos que contengan mercurio deberán ser dotados de equipos de protección personal; especialmente guantes y ropa de trabajo.
6. Se deberán destinar sitios de almacenamiento de equipos con mercurio; especialmente aquellos que ya no se utilicen en el hospital; estos sitios de almacenamiento deberán tener ventilación, tener contenedores en caso de existir un derrame y no deberán ser almacenados con combustibles.
7. Las mujeres embarazadas no deben tener contacto con equipos que tengan un alto riesgo de contaminación con mercurio, para esto el hospital deberá mantener grupos ocupacionales en función de los riesgos a los cuales se exponen.
8. En caso de generarse desechos contaminados con mercurio, éstos deberán ser dispuestos en un sitio específico y señalizado; y deberá ser entregado a una empresa calificada por la Entidad de Control, que actualmente es el Ministerio del Ambiente, para su recolección, transporte y disposición final.

En caso de derrame:

- Los trabajadores que se encuentren en el sitio, no deberán manipular el producto sin los equipos de protección personal adecuados, por lo que previo a su limpieza deberán colocarse guantes, mascarilla y ropa de trabajo.
- Se deberá despejar el área de trabajadores y/o pacientes hasta realizar la recolección del producto
- El mercurio y el equipo que se utilice para su limpieza deberán ser colocados en recipientes cerrados, sellados y señalizados y deberán ser llevados al sitio de almacenamiento temporal dispuesto en el hospital.
- El material será entregado a un gestor calificado para su transporte y disposición final.

En caso de incendio:

- Evitar entrar a sitios donde se supone o se tiene la certeza que existen equipos con mercurio y que se esté incendiando, ya que los gases tóxicos que se generan pueden causar lesiones en la salud de los trabajadores
- Se deberá comunicar inmediatamente con el cuerpo de bomberos para que se encargue de la emergencia; en caso de existir brigadas entrenadas, estas deberán usar el equipo de protección adecuado y recordarán que para este material se puede utilizar cualquier agente extintor.

En caso de inhalación:

- Se deberá llevar al afectado a un sitio ventilado donde se lo colocará en reposo
- Se deberá aplicar respiración artificial y proporcionar asistencia médica de emergencia

En caso de contacto con los ojos o piel:

- Se deberá enjuagar con abundante agua durante varios minutos
- Proporcionar asistencia médica de emergencia

En caso de ingestión:

- Se deberá proporcionar asistencia médica de inmediato.

6.6 Factibilidad de la propuesta

La factibilidad de la presente propuesta dependerá del compromiso que asuma la dirección del Hospital en cuanto a la asignación de los recursos necesarios tendientes por una parte a la reducción, eliminación de mercurio; y por otro lado, en la prevención de riesgos de este metal sobre los trabajadores.

A continuación se describen los principales recursos con los que se cuenta al momento en el hospital, otros que hay que asignarlos en el corto o mediano plazo y otros que existen al momento pero se deben habilitar.

De manera general, analizando los recursos necesarios para cumplir el objetivo, se puede concluir que la reducción, eliminación y el control del mercurio en el hospital Luis Vernaza es factible realizar.

6.6.1 Recursos materiales

Los recursos materiales que deben ser aplicados para lograr el objetivo planteado se pueden resumir en los siguientes:

1. Equipos libres de mercurio
2. Áreas de destino para el almacenamiento de equipos obsoletos y/o materiales que contienen mercurio
3. Señales preventivas para los trabajadores
4. Equipos de protección personal para los trabajadores

6.6.2 Recursos Financieros

Todos los recursos descritos en este numeral, dependen básicamente de la asignación de recursos financieros; el hospital podría analizar dentro de su presupuesto una partida que sea destinada a la prevención de riesgos en el personal; actualmente se asignan recursos a este fin a través de la contratación de personal especializado tendiente a aplicar medidas de prevención, por lo que, para el cumplimiento del objetivo planteado en este trabajo podría ser factible la asignación de los recursos necesarios para realizar básicamente lo siguiente:

1. Reemplazo paulatino en el mediano plazo de los equipos que contienen mercurio
2. Recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos que contienen mercurio
3. Habilitación de áreas señalizadas para realizar el almacenamiento temporal de los desechos que contienen mercurio.

6.6.3 Talentos Humanos

Para alcanzar el cumplimiento del objetivo, no se requiere de la contratación de recurso humano especializado que se dedique a implementar las medidas; al inicio, se requiere de personal que capacite al personal del hospital, quienes luego pueden encargarse de la aplicación de medidas de prevención de riesgos; y por otro lado, en reducir y eliminar el mercurio en el hospital; únicamente se requiere del compromiso del personal del hospital.

6.6.4 Legal

Como se indica al inicio de la presente propuesta, la Constitución de la República del Ecuador, en sus artículos 14 y 15 reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, y prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos que puedan poner en riesgo la salud de la población.

Por su parte, el Texto Unificado de Legislación Ambiental secundaria, Libro VI, Anexo 7, establece en su Artículo 1. Declarar, además de una lista de materiales peligrosos, al mercurio como producto químico peligroso sujeto de control por el Ministerio del Ambiente y que deberá cumplir en forma estricta los reglamentos y las Normas INEN que regulen su gestión adecuada.

Adicionalmente, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha iniciado un plan a nivel mundial para alentar restricciones al uso del mercurio en el sector Salud; bajo estas consideraciones, se puede concluir que, si bien es cierto no existe legislación clara en el país que prohíba el uso de mercurio en las diferentes actividades, existe legislación tendiente a prevenir y controlar su uso en las diferentes áreas.

6.7 Evaluación de la propuesta

Dentro del presente numeral, se realizará una evaluación cualitativa de la propuesta planteada, para lo cual se considerará en primer lugar los siguientes criterios:

1. Objetivos de la propuesta
2. Justificación
3. Fundamentos Teóricos
4. Asignación de recursos
5. Respaldo legal

Dichos criterios serán evaluados en base a su factibilidad de aplicación y/o existencia, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 6.3

Evaluación de la propuesta

CRITERIO	PREGUNTA OBJETIVA	EVALUACIÓN	
		CUMPLE	NO CUMPLE
Objetivos de la propuesta	La propuesta plantea objetivos claros que pueden medirse y aplicarse.	SI	
	Los objetivos planteados dan una solución a la propuesta establecida	SI	
Justificación	La propuesta será una respuesta y una solución al problema planteado? (Estimación cualitativa y cuantitativa del mercurio en equipos e Instalaciones del Hospital Luis Vernaza y propuesta para eliminar y reducir su uso)	SI	
Fundamentos Teóricos	La propuesta cuenta con fundamentos teóricos válidos que permiten y/o justifican su aplicación	SI	
Asignación de Recursos	Los recursos que se requieren para cumplir con el objetivo de la propuesta son factibles de adquirir y/o realizar en el corto y mediano plazo	SI	
Respaldo Legal	La propuesta cuenta con respaldo legal que justifique su aplicación.	SI	

Fuente y elaboración: El autor

BIBLIOGRAFIA.

Libros:

1. Bestratén M, Bultó M, Castejón E, Guasch J, Oncins M, (2003). Condiciones de trabajo y salud. Madrid, Ed. Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT
2. Córdova D y Cuesta F, (2000). Toxicología. Bogotá: Ed Manuel Moderno
3. De Arquer, M., Gadea, E., Guardino, X., Hernández, A., Luna, P. [n.d]. Condiciones de trabajo en centros sanitarios. 2da Ed. Madrid, Ed. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo – INSHT.
4. Henao F, (2010). junio, Condiciones de Trabajo y Salud, Bogotá. Ecoe Ediciones
5. IFA, FENACLE, FOS, FNV, (2011). mayo. Condiciones de trabajo y derechos laborales en la floricultura ecuatoriana. Investigación Raúl, Natalia, Homero y Florencia Harari. Quito Línea impresa.
6. Ladrón de Guevara J., Moya V. (1995). Toxicología Médica, Clínica y Laboral. España: Ed Mc Graw-Hill Interamericana
7. Repetto, M. (1995). Toxicología Avanzada: Revisión General de la Toxicología de los metales. Madrid, Editorial Díaz de Santos
8. Universidad de Massachusetts Lowell, Corporación para el Desarrollo de la Producción y Medio Ambiente Laboral (IFA), Universidad de Sonora (2011.Otoño). Los ABCs de la Reducción del Mercurio. Massachusetts, Editorial Universidad Massachusetts.

Linkografía: (artículos en internet)

9. Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de enfermedades (ATSDR) (1999), marzo. Resumen de Salud Pública, Mercurio. Obtenido el 15 de agosto del 2011 de http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs46.html
10. Alhama, R [n.d]. Organización del Trabajo. Algo más que una tarea. ¿Qué hacer? Obtenido el 16 de septiembre del 2011 de http://www.nodo50.org/cubasigloXXI/pensamiento/alhama_301108.pdf
11. Blogger Innovación y decrecimiento 2011, Taylorismo y fordismo medico escrito por James. Obtenido el 13 de septiembre del 2011 de <http://innovacionydecrecimiento.blogspot.com/2011/02/la-prensa-lo-titula-operaciones-de-bajo.html>
12. Casares I, Delicado V, De la Casa T, Castillo P, Sáiz C. [n.d.] Accidentabilidad laboral del personal de enfermería en el hospital general de Albacete, Obtenido el 08 de agosto del 2011 de <http://www.uclm.es/ab/enfermeria/revista/numero%207/accident7.htm>
13. Convenio Basilea (2011) Noviembre. Directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de desechos consistentes en mercurio elemental y

- desechos que contienen mercurio o están contaminados por este. Obtenido el 26 de julio del 2012 de <http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/pub/techguid/mercury/06a2r1s.pdf>
14. Cordier, S, (1991). British Journal de Medicina Industrial, Obtenido el 15 de agosto del 2011 de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1035381/pdf/brjindmed00030-0015.pdf>
 15. De Pablo, A, (1995). junio, Documentos de trabajo: Nuevas formas de Organización del trabajo: una realidad variada y selectiva. Obtenido el 8 de septiembre del 2011 de <http://www.ucm.es/BUCM/cee/doc/03010062.htm>
 16. Departamento de asuntos atmosféricos transfronterizos, Environment Canadá, (2000), mayo. Situación del mercurio en Canadá Informe # 2 para la Comisión para la Cooperación Ambiental. Obtenido el 26 de agosto del 2011, de: <http://www.cec.org/files/PDF/POLLUTANTS/Hgcan-s.pdf>
 17. Ecologistas en acción [n.d.] Costes económicos de la contaminación por mercurio. Obtenido el 9 de julio del 2012 de <http://www.ecologistasenaccion.org/article1624.html>
 18. Enciclopedia libre Wikipedia1, (2011). Tabla periódica de elementos. Obtenido el 15 de agosto del 2011 de http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Tabla_elementos.svg
 19. Enciclopedia libre Wikipedia2, (2011). Toyotismo, Obtenido el 5 de septiembre del 2011 de <http://es.wikipedia.org/wiki/Toyotismo>
 20. Enciclopedia libre Wikipedia3, (2011). Fordismo, Obtenido el 5 de septiembre del <http://es.wikipedia.org/wiki/Fordismo>
 21. Gil, H. (2008). septiembre, Gerencia.com. Publicación: El taylorismo sigue vivo. Obtenido el 8 de septiembre del 2011 de <http://www.gerencie.com/el-taylorismo-sigue-vivo.html>
 22. Green Facts, (2011). Consenso Científico sobre el Mercurio. Obtenido el 1 de agosto del 2011 de <http://www.greenfacts.org/es/mercurio/mercurio-1.htm#1>
 23. Gutiérrez M, [n.d.] Artículos científicos, implicaciones de la intoxicación por mercurio. Obtenido el 26 de agosto del 2011 de <http://www.encolombia.com/medicina/academedicina/academ26265-implicaciones.htm>
 24. Hoja de seguridad XXI, [n.d]. Mercurio y Sales de mercurio. Obtenido el 15 de agosto del 2011 de <http://www.casep.com.mx/pdf/Quimicos/Mercurio.pdf>
 25. Huerta. M. [n.d.] Monografías.com La hipótesis en la investigación. Obtenido el 24 julio del 2012 de <http://www.monografias.com/trabajos57/hipotesis-investigacion/hipotesis-investigacion2.shtml>
 26. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) 2003. Evaluación de Riesgos Laborales. Ed. Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo, (INSHT) Madrid

27. Llauradó C, (2009). publicado en Nursing, Volumen 27, Número 5. Nuevos modelos de gestión en la organización hospitalaria cambios en los servicios de enfermería. Obtenido el 8 de septiembre del 2011 de <http://www.elsevier.es/sites/default/files/elsevier/pdf/20/20v27n05a13137423pdf001.pdf>
28. Mano a mano UGT, (2008). 1 junio. Unión General de trabajadores de España. Comunicado de prensa, Una mala organización del trabajo y estilos de mando autoritarios son las principales causas de los riesgos psicosociales Obtenido el 1 de septiembre del 2011 de <http://www.ugt.es/comunicados/2008/junio/junio2008.htm>
29. Mercury Policy Project [n. d.], Mercurio en ascenso. Obtenido el 9 de agosto del 2012 de <http://www.no-burn.org/downloads/Mercurio%20en%20ascenso:%20reduciendo%20las%20emisiones%20globales%20por%20la%20quema%20de%20productos-%20RESUMEN.pdf>
30. Ministerio del Ambiente de Ecuador. (2008) agosto. Inventario nacional de emisiones de mercurio y productos que contienen mercurio. Obtenido el 26 de julio del 2012 de http://www.unep.org/hazardoussubstances/Portals/9/Mercury/A_Inventories/E CUADOR%20Hg%20Inventory%20FINAL%20report%20SPANISH%20Aug%202008.pdf
31. Navarro. R. (2004). Factores sociolaborales que caracterizan la fluctuación laboral real. Hospital Calisto García. Obtenido el 8 de septiembre del 2011. de, <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/revsalud/tesisray.pdf>
32. OMS, (2005). El mercurio en el sector salud, documento de política general. Obtenido el 1 de agosto del 2011, de http://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/mercurio_es.pdf
33. Pando, M, Bermúdez D, Aranda C, Pérez J, Flores E, Arellano, G, [n. d.], Prevalencia de estrés y burnout en los trabajadores de la salud en un hospital ambulatorio. Obtenido el 8 de septiembre del 2011 de http://www.uv.mx/psicysalud/Psicysalud%2013_1/numero_13_1/estress.html
34. PEHSU-VALENCIA [n.d.] Pediatric Environmental Health Speciality Unit Valencia. Hospital Infantil Universitario La Fe. Obtenido el 24 de noviembre del 2012 de http://www.pehsu.org/research/hsostenible/mercurio/mercury_recicle.pdf
35. PNUMA, (2002). Versión español 2005. Evaluación mundial sobre el mercurio. Obtenido el 1 de agosto del 2011 de <http://www.chem.unep.ch/mercury/GMA%20in%20F%20and%20S/final-assessment-report-Nov05-Spanish.pdf>
36. Rendiles H, (2000), julio. Patología Laboral relacionada con Mercurio. Obtenido el 16 de <http://rendiles.tripod.com/MERCLAS.html>

37. Álvarez C. [n.d]. El Fordismo y la Producción en Masa Obtenido de <http://www.elergonomista.com/dom03.html> el 25 de marzo del 2013
38. Salud y nutrición [n.d]. Definición de Salud Obtenido el 19 de septiembre del 2011 de <http://www.saludynutricion.es/2007/03/11/definicion-de-salud/>
39. Salud sin daño, (2010), noviembre. Guía para la eliminación del mercurio en establecimientos de salud. Obtenido el 26 de agosto del 2011 de: http://www.noharm.org/lib/downloads/espanol/Guia_elimiacion_establecimientos.pdf
40. Salud sin daño, (2007). 15 de octubre. Movimiento mundial para el cuidado de la salud libre de mercurio. Obtenido el 1 de agosto del 2011 de http://www.saludsinmercurio.org/Movimiento_Libre_de_Mercurio.pdf
41. Salud sin daño [n.d]. Campaña para el Cuidado de la Salud Ambientalmente Responsable, Lista para eliminar el mercurio de la Medicina. Obtenido el 1 de agosto del 2011, de http://ss1.webkreator.com.mx/4_2/000/000/02d/bc9/mercurio_lista_para_eliminar_de_la_medicina.pdf
42. Serrano M, (2003), El mercurio en la Web. Obtenido el 16 de agosto del 2011 de http://www.xtec.es/~gjimene2/llicencia/students/bscw.gmd.de_bscw_bscw.cgi_d43016720-3_____Hg_inicio.html
43. Tejerina, H, (2005). junio 21. Breve historia del trabajo, Obtenido el 5 de septiembre del 2011, de <http://argentina.indymedia.org/news/2005/06/302546.php>
44. Torres M, Velásquez A, Martínez N, Urbina O, Otero M, (2007). Estudio: La organización de los servicios hospitalarios de enfermería en Cuba. Una nueva alternativa. Obtenido el 12 de septiembre del 2011, de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/infodir/org-serv_enfermeria.pdf
45. UNEP DTIE [n.d.] Modulo 4 El uso del mercurio en la atención de la salud y en la odontología. Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente. Obtenido el 23 de Noviembre del 2012 de http://www.unep.org/hazardoussubstances/Portals/9/Mercury/AwarenessPack/Spanish/UNEP_Mod4_Spanish_Web.pdf
46. Universidad de Massachusetts Lowell, Corporación para el Desarrollo de la Producción y Medio Ambiente Laboral, Universidad de Sonora [n.d] Proyecto Eliminación de Mercurio en Hospitales de Ecuador y México. Obtenido el 1 de agosto del 2011 de <http://www.sustainableproduction.org/Mercuryenespanol.php>.
47. Valerdi M, (2009), Tesis doctoral: El tiempo libre en condiciones de flexibilidad del trabajo: caso Tetla Tlaxcala. Obtenido el 5 de septiembre del 2011 de <http://www.eumed.net/tesis/2009/mavg/index.htm>

48. Zúñiga, G. (2004). Conceptos básicos salud ocupacional y sistema general de riesgos profesionales en Colombia. Obtenido el 16 de septiembre del 2011 de <http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/rrhh/conbassalo.htm>

Otros:

Documentos electrónicos

49. Microsoft® Encarta®, (2009). © 1993-2008 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos. Edición para computadoras

ANEXOS:

Anexo No 1: Formulario para inventario de mercurio por área		
Nombre del Hospital _____ Departamento _____		
Fecha del inventario.....Persona responsable del inventario _____		
Equipo, instrumento o dispositivo que contiene mercurio.	Cantidad	Comentarios
Termómetros convencional o basal		
Termómetros de laboratorio		
Tensiómetros / esfigmomanómetros		
Sondas o tubos gastrointestinales		
Dilatadores esofageales		
Otros equipos médicos o sustancias contengan mercurio		
Manómetros		
Barómetros		
Interruptores o controladores de presión o nivel		
Lámparas fluorescentes lineales o en U		
Lámparas fluorescentes compactas / o foco ahorrador en forma de u o espiral		
Lámparas de vapor de mercurio		
Lámparas de vapor de sodio		
Lámparas de haluros metálicos		
Otros equipos no médicos que contengan mercurio		

Fuente y elaboración: Los ABCs, de la reducción de mercurio

Busque productos que contengan mercurio, incluyendo termómetros (orales, rectales, de laboratorio, de congeladoras), dispositivos para medir la presión con columna de mercurio (tensiómetros o esfigmomanómetros), interruptores con mercurio a la vista, barómetros, químicos de laboratorio (por ejemplo, thimersol), mercurio líquido y en polvo para uso dental, otros.

ANEXO No 2
MATRIZ PARA LA ESTIMACIÓN DE RIESGOS

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
PROBABILIDAD	Baja	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
	Media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
	Alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

Fuente y elaboración: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

CLAVES UTILIZADAS:

Probabilidad:
(P)

B: Baja
M: Media
A: Alta

Consecuencia:
(C)

LD: Ligeramente dañina
D: Dañino
ED: Extremadamente dañino

Estimación del Riesgo:
(ER)

T: Trivial
TO: Tolerable
M: Moderado
I: Importante
IN: Intolerable

ANEXO No 3
MATRIZ PARA VALORACION DE RIESGOS

Riesgo	Acción y temporización
Trivial	No se requiere atención específica
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con mas precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede ser que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados debe prohibirse el trabajo.

Fuente y elaboración: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)