

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	<b>Documento</b> FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	<b>Código</b> F-AC-DBL-007	<b>Fecha</b> 10-04-2012	<b>Revisión</b> A
	<b>Dependencia</b> DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	<b>Aprobado</b> SUBDIRECTOR ACADEMICO		<b>Pág.</b> 1(140)

### RESUMEN - TESIS DE GRADO

<b>AUTORES</b>	<b>DANA NEIGLITH CONTRERAS SOTO</b>
<b>FACULTAD</b>	<b>DE INGENIERÍAS</b>
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>INGENIERÍA MECÁNICA</b>
<b>DIRECTOR</b>	<b>Msc. PEDRO JULIÁN GARCIA GUARIN</b>
<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	<b>ELABORACION DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS EQUIPOS BIOMEDICOS DE LA E.S.E HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES DE OCAÑA</b>

#### RESUMEN (70 palabras aproximadamente)

EL PRESENTE TRABAJO BUSCA SERVIR COMO BASE PARA LA ORGANIZACIÓN DE LOS ACTIVOS BIOMÉDICOS DEL HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES OCAÑA, GENERANDO UN PLAN DE MANTENIMIENTO QUE EXIJA ESTANDARIZAR LOS PASOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LLEVAR A CABO LAS TAREAS OPERATIVAS Y ADMINISTRATIVAS, RELACIONADAS CON LA CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DOTACIÓN MÉDICA DE LA INSTITUCIÓN. LA PROPUESTA DEFINIÓ RUTINAS DE MANTENIMIENTO Y PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO PARA EQUIPOS QUE PRESENTAN RIESGOS POTENCIALES, ACTUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN, Y REESTRUCTURACIÓN DE FORMATOS

#### CARACTERÍSTICAS

<b>PÁGINAS:</b> 140	<b>PLANOS:</b>	<b>ILUSTRACIONES:</b> 34	<b>CD-ROM:</b> 1
---------------------	----------------	--------------------------	------------------



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552  
Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104  
info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**ELABORACION DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS EQUIPOS  
BIOMEDICOS DE LA E.S.E HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES DE  
OCAÑA**

**AUTORES**

**DANA NEIGLITH CONTRERAS SOTO**

**Trabajo presentado bajo la modalidad de pasantías requisito para obtener el título de  
Ingeniero Mecánico**

**DIRECTOR**

**Msc. PEDRO JULIÁN GARCIA GUARIN**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**INGENIERÍA MECÁNICA**

**Ocaña, Colombia**

**Febrero de 2018**

## Dedicatoria

*Este proyecto está dedicado a Papá y Mamá, quienes con esfuerzo y sacrificio han formado la persona que soy hoy. Gracias, porque me enseñaron desde pequeña a luchar por mis metas. Mi triunfo es de ustedes. A mi hermana, Zeudy, por estar siempre presente acompañándome e impulsándome a seguir adelante y sentar en mi las bases de responsabilidad y deseos de superación para cumplir mis objetivos. A mi sobrino Kenneth, por llegar justo a tiempo, en el momento exacto. Ustedes son mi tierra firme.*

*Dana Contreras Soto*

## Agradecimientos

***“Los esfuerzo mayores, por más individuales que parezcan, siempre están acompañados de apoyos imprescindibles para lograr concretarlos.”***

*Son muchas las personas que han contribuido en este proceso.*

*En primer lugar a mis padres por ser mis mejores maestros y enseñarme que los sueños se logran a base de esfuerzo y dedicación.*

*A mi hermana, como en todos los grandes momentos de mi vida, gracias, una vez más por estar a mi lado.*

*A mi sobrino, gracias por tanto amor y por ser cómplice de aventuras.*

*A mis amigos: Angie Barbosa, Mailen Carrascal, Rocío Marquez, Jeison Barrios, Cristian Montañez, Bruner Pérez y a todos aquellos que directa e indirectamente aportaron con su cariño y apoyo a culminar este logro. A esa persona especial, que me alienta cada día a ser mejor, gracias por llegar.*

*Al hospital, especialmente al ing. Nilson Espinosa, quien se ha tomado el arduo trabajo de transmitirme sus diversos conocimientos, especialmente del campo y quien me ha ofrecido sabios consejos para lograr mis metas.*

## Índice

Capítulo 1. Elaboración de un plan de mantenimiento para los equipos Biomédicos De La E.S.E Hospital Emiro Quintero Cañizares de Ocaña. ....	1
1.1. Descripción de la Empresa.....	1
1.1.1 Misión.....	2
1.1.2 Visión.....	3
1.1.3 Objetivos de la Empresa. Los objetivos de la Empresa Social del Estado HEQC son: .	3
1.1.4 Descripción de la Estructura Organizacional. ....	4
1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado. ....	5
1.2. Matriz Dofa.....	6
1.2.1 Planteamiento del Problema .....	7
1.3. Objetivos .....	8
1.3.1 Objetivo General.....	8
1.3.2 Objetivos Específicos .....	8
1.4. Descripción de las Actividades a desarrollar en la misma.....	8
Capítulo 2. Enfoques Referencial .....	10
2.1. Enfoque Conceptual .....	10
2.1.1 Dispositivo médico .....	10
2.1.2 Equipo biomédico.....	11
2.1.3 Clasificación de Riesgo de los Dispositivos Médicos.....	12
2.1.4 Inspección. ....	12
2.1.5 Dotación.....	13
2.1.6 Calibración.....	13
2.1.7 Mantenimiento.....	13
2.1.8 Mantenimiento Correctivo.....	13
2.1.9 Mantenimiento preventivo.....	14
2.1.10. Inventario técnico.....	15
2.1.11 Hoja de vida.....	15
2.1.12 Plan de mantenimiento. ....	15
2.1.13 Programa Anual de Mantenimiento.....	15
2.1.14 Inspecciones de Funcionamiento.....	16
2.1.15 Informe de Actividades de Mantenimiento. ....	16
2.1.16 Solicitud de Mantenimiento.....	17
2.1.17 Orden de Trabajo .....	17
2.1.18 Etiquetado.....	17
2.1.19 Análisis de Fallas:.....	17
2.2. Enfoque Legal .....	19
Capítulo 3. Informe de Cumplimiento de Trabajo.....	21
3.1. Presentación de Resultados .....	21
3.1.1 Identificar los equipos biomédicos que se ingresaran al plan de mantenimiento, estudiando así el inventario y registro actualizado de los dispositivos .....	21

3.1.2 Verificar los mantenimientos preventivos y correctivos realizados en los equipos del hospital teniendo en cuenta su contexto de operación y el historial del mismo, que garanticen el buen funcionamiento y puesta en marcha de los equipos biomédicos.....	31
3.1.3 Desarrollar un plan de mantenimiento para cada uno de los activos biomédicos, que garantice la permanente actualización del historial de inspecciones, puesto que el estado de los equipos es de vital importancia para ofrecer un excelente servicio, y así contribuir al proceso de acreditación. ....	73
Capítulo 4. Diagnostico Final .....	100
5. Conclusiones .....	101
6. Recomendaciones .....	103
Referencias .....	105
Apéndices .....	108

## Lista de figuras

Figura 1. Orden de trabajo de los equipos Biomédicos de H.E.Q.C.....	25
Figura 2.Hoja de Vida De los Equipos Biomédicos del H.E.Q.C. ....	27
Figura 3. Manual funcionamiento ventilador mecánico. ....	29
Figura 4. Codificación de Equipos.....	30
Figura 5. Flujograma o algoritmo de toma de decisiones.....	35
Figura 6.Flujograma o algoritmo de toma de decisiones.....	39
Figura 7. Clasificación de Sistemas de Infusión.....	41
Figura 8. Bomba de infusión peristáltica.....	42
Figura 9. Bomba peristáltica con sistema rotatorio. ....	43
Figura 10. Bomba peristáltica con sistema lineal. ....	43
Figura 11. Máquina de Anestesia.....	44
Figura 12.Diagrama de circuito neumático de la máquina de anestesia WATO.....	46
Figura 13.Sistema de Anestesia de Flujo Continuo.....	47
Figura 14. Autoclaves.....	49
Figura 15. Esquema del Funcionamiento de los Autoclaves. ....	50
Figura 16. Ventilador Mecánico. ....	53
Figura 17. Grafica respiración A/CMV.....	55
Figura 18.Grafica respiración mecánica SIIMV.....	55
Figura 19.Ventilador Mecánico (MP).....	61
Figura 20. Microscopio (MC).....	62
Figura 21.Lámpara Cialítica (MP).....	63

Figura 22. Autoclave BIOLAB (MC).....	64
Figura 23. Formato Autoclave de Sobremesa.....	65
Figura 24. Formato Bomba de Infusión.....	66
Figura 25. Manual de Operación Mindray.....	67
Figura 26.Descripción del Trabajo Realizado. ....	75
Figura 27. Hojas de Vida de los Equipos Biomédicos.....	80
Figura 28. Formato de Hoja de Vida de Equipos Biomédicos. ....	81
Figura 29. Flujograma o Algoritmo .....	84
Figura 30. Guía Rápida Ventilador Newport Mod .....	85
Figura 31. Guía Rápida Maquina de Anestesia .....	86
Figura 32. Guía Rápida Autoclave.....	87
Figura 33. Guía Rápida Bomba de infusión.....	88
Figura 34. Ciclo PHVA.....	98

## Lista de tablas

Tabla 1. Diagnóstico inicial del Departamento Biomédico E.S.E HSQC a través de la Matriz Dofa. ....	6
Tabla 2. Descripción de las Actividades a Desarrollar por cada Objetivo Específico. ....	8
Tabla 3. Niveles de riesgo equipo médico. ....	12
Tabla 5. Inventario de equipos por servicio Hospital Emiro Quintero Cañizares. ....	22
Tabla 6. Formato Fichas Técnicas de los Equipos Biomédicos del H.E.Q.C. ....	23
Tabla 9. Entrega de Repuestos. ....	28
Tabla 7. Actividades de Mantenimiento Preventivo. ....	33
Tabla 8. Riesgos de un Mantenimiento Preventivo. ....	34
Tabla 9. Actividades de Mantenimiento Correctivo ....	36
Tabla 10. Riesgos de un Mantenimiento Correctivo. ....	38
Tabla 11. Metrología Monitor signos vitales Mindray IMEC (Cirugía). ....	58
Tabla 12. Metrología monitor signos vitales Mindray IMEC (Urgencias) ....	59
Tabla 13. Inspecciones de los Equipos Biomédicos Del Hospital. ....	68
Tabla 14. Frecuencias de las Fallas. ....	69
Tabla 15. Frecuencia de Equipos. ....	70
Tabla 29. Consecuencia de los Equipo. ....	70
Tabla 30. Frecuencia vs Consecuencia de los Equipos Críticos del Hospital. ....	72
Tabla 18. Ficha Técnica de los Equipos Biomédicos. ....	76
Tabla 19. Orden de Trabajo de los Equipos Biomédicos. ....	78
Tabla 20. Análisis de Falla del Sistema de Bomba de Infusión. ....	90
Tabla 21. Análisis de Falla Sistema del Ventilador Mecánico. ....	92
Tabla 22. Análisis de Falla del Sistema de Autoclave. ....	94

## Lista de apéndices

Apendice 1. Inventario Técnico Banco de Sangre.....	109
Apendice 2. Inventario Tecnico Consula Externa. ....	110
Apendice 3. Inventario Técnico Con. Ext.- Odontología .....	111
Apendice 4. Inventario Laboratorio Clínico .....	112
Apendice 5. Inventario Gineco- Obstetrica. ....	113
Apendice 6. Inventario Medicina Interna. ....	114
Apendice 7. Inventario Pediatría.....	115
Apendice 8. Inventario Quirófanos.....	116
Apendice 9. Cronograma mantenimiento biomédico (servicio de cirugía) .....	117
Apendice 10. Cronograma (servicio cirugía hemodinamia).....	119
Apendice 11. Cronograma (servicio de urgencias).....	120
Apendice 12. Cronograma (Servicio de sala de partos).....	123
Apendice 13. Cronograma (servicio gineco-obstetricia) .....	125
Apendice 14. Cronograma (Servicio de pediatría) .....	125

## **Resumen**

El presente trabajo busca servir como base para la organización de los activos biomédicos del hospital Emiro quintero cañizares Ocaña, generando un plan de mantenimiento que exija estandarizar los pasos y procedimientos para llevar a cabo las tareas operativas y administrativas, relacionadas con la conservación y mantenimiento de dotación médica de la institución. La propuesta definió rutinas de mantenimiento y parámetros de funcionamiento para equipos que presentan riesgos potenciales, actualización de información, y reestructuración de formatos; la implementación de esta propuesta se deja como estudio para el área de mantenimiento biomédico, quién decidirá su respectiva adaptación.

## Introducción

Actualmente la gestión e implementación de tecnologías en las instituciones de salud son de suma importancia para la administración de equipos biomédicos puesto que se encargan de prevenir, diagnosticar y tratar enfermedades a los seres humanos. La Empresa Social del Estado Hospital Emiro Quintero Cañizares presta servicios de salud de baja, mediana y alta complejidad en la Provincia de Ocaña, con altos estándares de calidad y mejora continua a los usuarios del sistema general de seguridad social en salud con tecnología apropiada y en pro de la sostenibilidad financiera, respetando la dignidad del individuo, logrando satisfacer las necesidades en salud.

La prestación de servicios es sin lugar a dudas un punto coyuntural que va más allá incluso de la economía misma, ya que la satisfacción del cliente va ligada al bienestar del ser humano. La E.S.E Hospital Emiro Quintero Cañizares tiene como principal función, garantizar el manejo del recurso físico en condiciones de confiabilidad, seguridad, eficiencia y eficacia, de acuerdo con los recursos disponibles. Sin embargo, si los dispositivos médicos no cuentan con un mantenimiento determinado para el desarrollo de su función principal éste podría generar desde gastos inútiles hasta el deceso de los pacientes; el deterioro puede significar una descapitalización y un incremento de los costos.

Conforme a esta problemática inicia el proyecto, con el fin de generar solución a dificultades respecto a los equipos médicos de la institución, realización actividades de mantenimiento que mejoren las condiciones de trabajo y operación, alcanzando ciertas ventajas

que ayudan al desarrollo de la entidad para su proceso de acreditación, siendo más competitiva no solo a nivel de servicios o áreas especializadas sino con equipos confiables soportados con programas de mantenimiento y políticas claras de obsolescencia para la renovación de nueva tecnología.

En el presente documento se menciona y expone la información necesaria con la cual se ejecuta el proyecto, se presentan las actualizaciones y reestructuración de actividades de mantenimiento; se describe las tareas ejecutadas en procura de obtener beneficios para los procesos que son desarrollados por el personal de mantenimiento. Además se desarrollaron labores buscando contribuir a la óptima estructuración de los procesos, mediante un programa de mantenimiento para la dotación biomédica. El estudio de cuatro equipos biomédicos de gran importancia para la prestación de servicios de calidad, contribuyo al diagnóstico de posibles fallas, así como la implementación de hojas de vida y asignación de rutinas de mantenimiento.

## **Capítulo 1. Elaboración de un plan de mantenimiento para los equipos Biomédicos De La E.S.E Hospital Emiro Quintero Cañizares de Ocaña.**

### **1.1. Descripción de la Empresa**

La Empresa Social del Estado Hospital Emiro Quintero Cañizares es una institución de larga trayectoria y experiencia demostrada en toda la Provincia de Ocaña. Se consolida como institución de primer y segundo nivel de complejidad para brindar los servicios a la población vinculada, subsidiada, contributiva y regímenes especiales.

Desde diciembre de 1955, ofrece sus servicios en el terreno donde actualmente funciona, adoptando el nombre de Hospital Emiro Quintero Cañizares, por Resolución número 23 de 1960, que gracias al Doctor Emiro Quintero Cañizares, en su condición de Secretario General de Salud se hizo posible su construcción y dotación.

Su nivel de atención se determinó en 1960, cuando Norte de Santander fue tomado como uno de los Departamentos de prueba en la implantación de la regionalización, según el plan Piloto estructurado por el Ministerio de salud, O.P.S., UNICEF, con el fin de descentralizar las cuatro especialidades básicas como lo es Cirugía, Medicina Interna, Pediatría y Gineco-Obstetricia.

En el año de 1990, se inician los trabajos de remodelación, culminándose a finales de 1995, en esta misma fecha se le da vida jurídica como una Empresa Social del Estado, según ordenanza 060 del 29 de diciembre de 1995, emanada por la honorable Asamblea del Norte de Santander.

La ESE Hospital Emiro Quintero Cañizares se encuentra en un momento trascendental e importante en su historia siendo el líder en el sector a través de la prestación de servicios, y de su evolutivo mejoramiento para brindar un mejor servicio a la comunidad mediante un sistema de gestión de calidad óptimo generando así un desarrollo elocuente con la región. Gracias a su actual infraestructura cuenta con cómodas instalaciones físicas garantizando comodidad y personal altamente calificado para ofrecer calidad y oportunidad. (HEQC, E.S.E Hospital Emiro Quintero Cañizares).

**1.1.1. Misión.** Somos una Empresa Social del Estado que presta servicios de salud de baja, mediana y alta complejidad en la Provincia de Ocaña, con altos estándares de calidad y mejora continua a los usuarios del sistema general de seguridad social en salud en la sede principal y redes integradas; basadas en la participación social, el desarrollo del Talento Humano, la relación docencia - servicio e investigación, con tecnología apropiada y en pro de la sostenibilidad financiera, respetando la dignidad del individuo, con enfoque diferencial, enfoque de género, enfoque de derechos, logrando satisfacer las necesidades en salud. (HEQC, E.S.E Hospital Emiro Quintero Cañizares).

**1.1.2. Visión.** Para el año 2023 ser reconocida en el Nororiente Colombiano como una institución líder en salud, en la prestación de servicios, modelo en la atención, acreditada, promoviendo la gestión del conocimiento a través de la atención humanizada para mejorar la salud de la comunidad, enfocada a la población materno-infantil. (HEQC, E.S.E Hospital Emiro Quintero Cañizares).

**1.1.3. Objetivos de la Empresa.** Los objetivos de la Empresa Social del Estado HEQC son:

- Contribuir al desarrollo social de la región mejorando la calidad de vida, y reduciendo la morbilidad, la mortalidad, la incapacidad y la angustia evitables en la población usuaria, en la medida en que esto esté a su alcance.
- Producir servicios de salud eficientes y efectivos, que cumplan con las normas de calidad establecidas de acuerdo con las reglamentaciones que se expida para tal propósito.
- Garantizar, mediante un manejo gerencial adecuado, la rentabilidad social y financiera de la empresa.
- Ofrecer a las Empresas Promotoras de salud y demás personas naturales o jurídicas que lo demandan, servicios y paquetes de servicios a tarifas competitivas en el mercado.
- Satisfacer los requerimientos del entorno, adecuando continuamente sus servicios y funcionamiento.
- Garantizar los mecanismos de participación ciudadana y comunitaria establecidos por la ley y los reglamentos.
- Satisfacer las necesidades esenciales y secundarias de salud de la población usuaria a través de acciones gremiales, organizativas, técnico-científicas y técnico-administrativas.

- Prestar servicios de salud que satisfagan de manera óptima las necesidades y expectativas de la población en relación con la promoción, el fomento y la conservación de la salud y la prevención, tratamiento y rehabilitación de la enfermedad.
- La estructura y capacidad operativa de la Empresa mediante la aplicación de principios y técnicas gerenciales que aseguren su supervivencia, crecimiento, calidad de sus recursos, capacidad de competir en el mercado y rentabilidad social y financiera.

**1.1.4. Descripción de la Estructura Organizacional.** La estructura organizacional de la E.S.E HEQC, tiene fundamento funcional, cuyas áreas dan respuesta a la división de responsabilidades.

### Organigrama

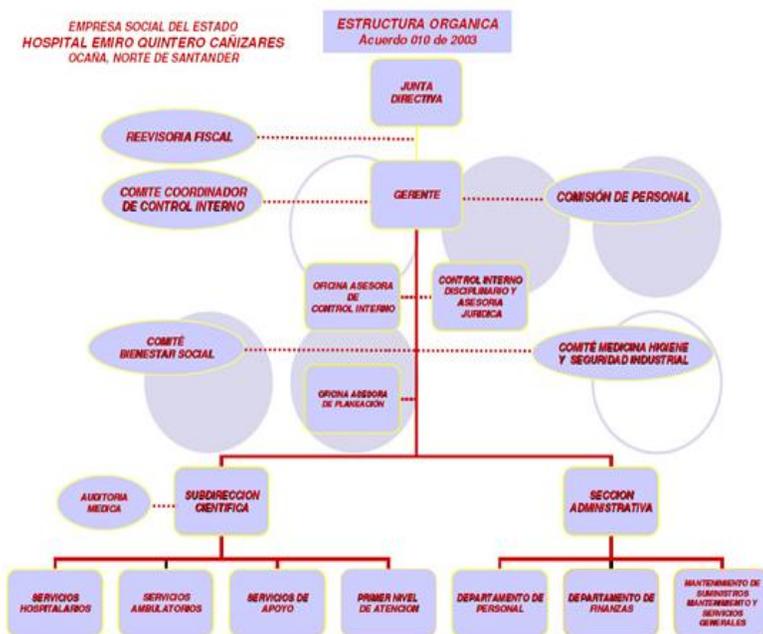


Figura 1. Estructura Organizacional del Hospital Emiro Quintero Cañizares

**Fuente:** E.S.E Hospital Emiro Quintero Cañizares.

**1.1.5. Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.** La Empresa Social del Estado HEQC, cuenta con un departamento de mantenimiento hospitalario (mantenimiento de suministros; mantenimiento y servicios generales). El objetivo del hospital es la atención de servicios de salud y hacia ese fin deben dirigirse todas las actividades de mantenimiento, cumpliendo con el objetivo de conservar la infraestructura, equipamiento e instalaciones de la E.S.E en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y confiable, para no interrumpir los servicios.

La sección está conformada por tres áreas, las cuales son: mantenimiento biomédico, de equipos de comunicaciones e informática y mantenimiento de la planta física, esta unidad se encuentra ubicada en la planta baja del hospital donde se pueden encontrar talleres con diferentes cantidad de equipos biomédicos y de telecomunicaciones.

La pasantía se realizará en el área de mantenimiento biomédico tendiendo como primero objetivo la coordinación y/o seguimiento de las diferentes tareas que se realizan en esta sección, efectuando actividades como estudio, análisis y manipulación específica de 4 equipos biomédicos: bombas de infusión, autoclaves, máquinas de anestesia y ventiladores mecánicos que se encuentran en el servicio de urgencias.

Esta supervisión está ligada con las revisiones periódicas que se le hacen a todos los equipos biomédicos es así como se tendrá en cuenta un calendario específico para cada una de las actividades que conciernen a mantenimiento preventivo y correctivos de los equipos hospitalarios.

## 1.2. Matriz Dofa

**Tabla 1.**

*Diagnóstico inicial del Departamento Biomédico E.S.E HSQC a través de la Matriz Dofa.*

EMPRESA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Departamento Biomédico E.S.E HSQC	<p>Compromiso del recurso humano para el desarrollo de cada una de las actividades institucionales.</p> <p>Cuenta con equipos de alta gama tecnológica.</p> <p>Personal idóneo para cada una de las áreas y programas que hacen parte de la E.S.E HSQC.</p> <p>Alta cobertura de atención al municipio a través de los puestos y centros de salud.</p> <p>Adecuado parque automotor de transporte de pacientes.</p> <p>Posibilidad de actualización de procesos con énfasis en normas técnicas de acreditación.</p>	<p>Alto grado de rotación de personal, elemento que impide la continuidad de los procesos en las diferentes áreas de la entidad.</p> <p>Falta de organización de la información de los equipos biomédicos.</p> <p>Falta fortalecimiento y control en el proceso de re inducción en el manejo de equipos médicos.</p> <p>Comunicación de trabajadores del área de mantenimiento (ambiente de trabajo).</p> <p>Aplicación de mantenimiento preventivo por correctivo en equipos de vital importancia.</p> <p>Organización de equipos biomédicos que se han dado de baja.</p>
	<b>FO</b>	<b>DO</b>
<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p>Información detallada de los procesos aplicados a los equipos.</p> <p>Trabajo articulado entre las diferentes áreas para procesos de acreditación.</p> <p>Posibilidad de ser protagonistas en la formación académica de estudiantes de la UFPSO.</p> <p>Desarrollo de estándares de calidad con énfasis en acreditación.</p>	<p>Fortalecer el personal para que esté capacitado en técnicas de mejora de calidad.</p> <p>Apoyo de los proveedores encargados de calibración y supervisión de los equipos.</p> <p>Tener organización y/o supervisión de los equipos biomédicos.</p>	<p>Optimización de capacidad de respuesta mediante apoyo administrativo</p> <p>Nuevas políticas acerca del relevante cumplimiento del mantenimiento biomédico.</p>
	<b>FA</b>	<b>DA</b>
<p><b>AMENAZAS</b></p> <p>Organización de los equipos para el cumplimiento de un mantenimiento preventivo.</p> <p>Normatividad cambiante en las políticas de salud del país (calidad).</p> <p>Se genera índices altos de mantenimiento correctivo.</p> <p>Falta de información de los equipos.</p>	<p>A pesar de la falta de comunicación de los operarios del área de mantenimiento, la empresa supera los conflictos en el ambiente de trabajo.</p>	<p>Implementar un plan de mantenimiento biomédico para evitar tanto fallas como la revisión semanal de algunos equipos médicos.</p>

Fuente. Autores del proyecto

**1.2.1 Planteamiento del Problema.** El HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES es una Empresa Social del Estado prestadora de servicios de salud de baja, mediana y alta complejidad en la provincia de Ocaña, la cual ha presentado un alto desarrollo con la continuidad del proceso de acreditación en los últimos años con la disponibilidad de talento humano altamente calificado, la infraestructura, el cumplimiento de normas en cuando a estándares de calidad, el progreso del portafolio de servicios y la dotación tecnológica que requiere para producir más y mejores servicios con miras a disponer de una institución que esté en condiciones de dar respuesta suficiente y oportuna a la demanda de prestación de servicios de la población en su área de influencia. Es así que la intervención de procesos internos ha servido para identificar necesidad de mejoramiento en algunos servicios.

Esta institución a pesar de estar catalogada como una de las mejores, presenta falencias puesto que sus políticas de mantenimiento se ven afectadas por el alto grado de rotación de personal, pese a ello el área de biomédica presenta una desorganización de información de los equipos médicos como fichas técnicas, hojas de vida y ordenes o solicitudes de trabajo, por consiguiente el registro y control de los mantenimiento preventivos y correctivos no se realiza de una manera sistemática lo cual afecta el seguimiento y determinación de fallas funcionales, modos de fallas, efectos y consecuencias, ya que no se establecen ni se cuantifican los criterios para decretar la existencia de falla. Por esta razón se hace necesario generar un documento para la gestión de un plan de mantenimiento para los equipos médicos que compense la carencia de organización de la información y registro de actividades a fines, que permita a la IPS una mejor disponibilidad del equipamiento biomédico para así mejorar la eficiencia y eficacia de los recursos.

### 1.3. Objetivos

**1.3.1 Objetivo General.** Elaborar un plan de mantenimiento para los equipos biomédicos de la E.S.E Hospital Emiro Quintero Cañizares de Ocaña.

**1.3.2. Objetivos Específicos.** Identificar los equipos biomédicos que se ingresaran al plan de mantenimiento, estudiando así el inventario y registro actualizado de los dispositivos.

Verificar los mantenimientos preventivos y correctivos realizados en los equipos del hospital teniendo en cuenta su contexto de operación y el historial del mismo, que garanticen el buen funcionamiento y puesta en marcha de los equipos biomédicos.

Desarrollar un plan de mantenimiento para cada uno de los activos biomédicos, que garantice la permanente actualización del historial de inspecciones, puesto que el estado de los equipos es de vital importancia para ofrecer un excelente servicio, y así contribuir al proceso de acreditación.

### 1.4. Descripción de las Actividades a desarrollar en la misma.

**Tabla 2.**

*Descripción de las Actividades a Desarrollar por cada Objetivo Específico.*

<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA EMPRESA PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>
	Identificar los equipos biomédicos que se ingresaran al programa de mantenimiento,	-Actualización de las hojas de vida y fichas técnicas donde se registraran información relevante del estado situacional, ubicación,

Tabla 2. Continuación)

Elaborar un plan de mantenimiento biomédico para el Hospital Emiro Quintero Cañizares de Ocaña.	estudiando así el inventario y registro actualizado de los dispositivos.	repuestos de alta rotación, número de intervenciones, tiempo de antigüedad, marca, modelo, serie, código patrimonial de la totalidad de los equipos biomédicos
	Verificar los mantenimientos preventivos y correctivos realizados en los equipos del hospital teniendo en cuenta su contexto de operación y el historial del mismo, que garanticen el buen funcionamiento y puesta en marcha de los equipos biomédicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Buscar información y manuales para su debida actualización.</li> <li>-Revisar codificación de los equipos médicos.</li>   <li>-Realizar revisiones periódicas y emitir informes sobre el tipo de mantenimiento aplicado a los equipos.</li> <li>-Inducción del funcionamiento de bombas de infusión, ventiladores mecánicos, máquinas de anestesia y autoclaves.</li> <li>-Efectuar inspecciones programadas para buscar evidencia de falla en los equipos.</li> <li>-Programar las actividades en fechas calendario perfectamente definido, siguiendo la programación de frecuencias de actividades.</li> <li>-Establecer los criterios para determinar la criticidad de los equipos y obtener el impacto operacional de cada equipo.</li> </ul>
	Desarrollar un plan de mantenimiento para cada uno de los activos biomédicos, que garantice la permanente actualización del historial de inspecciones, puesto que el estado de los equipos es de vital importancia para ofrecer un excelente servicio, y así contribuir al proceso de acreditación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Entrega de información de equipos biomédicos actualizados tales como hojas de vida, inventarios activos fijos.</li> <li>-Garantizar el buen funcionamiento de los recursos físicos del hospital.</li> <li>-Determinar fallas funcionales, modos de fallas, efectos y consecuencias de las falla, además analizar las frecuencias de fallas.</li> <li>-Realizar un ciclo de control P.H.V.A (planificar, hacer, verificar, actuar).</li> <li>-Generación de cronograma de actividades para cada equipo.</li> </ul>

Fuente. Autores del proyecto

## Capítulo 2. Enfoques Referencial

### 2.1. Enfoque Conceptual

**2.1.1. Dispositivo médico.** Producto, instrumento, aparato o máquina que se usa para la prevención, el diagnóstico o el tratamiento de enfermedades y dolencias, o para detectar, medir, restaurar, corregir o modificar la anatomía o función del organismo con un fin sanitario. Habitualmente, el objetivo que se persigue con un dispositivo médico no se alcanza por medios farmacológicos, inmunológicos ni metabólicos. ((OMS), Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos, 2012).

*Clasificación de los Dispositivos Médicos.* La clasificación de los dispositivos médicos realizada por el fabricante, se fundamenta en los riesgos potenciales relacionados con el uso y el posible fracaso de los dispositivos con base en la combinación de varios criterios tales como, duración del contacto con el cuerpo, grado de invasión y efecto local contra efecto sistémico.

**Clase I.** Son aquellos dispositivos médicos de bajo riesgo, sujetos a controles generales, no destinados para proteger o mantener la vida o para un uso de importancia especial en la prevención del deterioro de la salud humana y que no representan un riesgo potencial no razonable de enfermedad o lesión.

**Clase IIA.** Son los dispositivos médicos de riesgo moderado, sujetos a controles especiales en la fase de fabricación para demostrar su seguridad y efectividad.

**Clase IIB.** Son los dispositivos médicos de riesgo alto, sujetos a controles especiales en el diseño y fabricación para demostrar su seguridad y efectividad.

**Clase III.** Son los dispositivos médicos de muy alto riesgo sujetos a controles especiales, destinados a proteger o mantener la vida o para un uso de importancia sustancial en la prevención del deterioro de la salud humana, o si su uso presenta un riesgo potencial de enfermedad o lesión.

**2.1.2. Equipo biomédico.** Dispositivo médico operacional y funcional que reúne sistemas y subsistemas eléctricos, electrónicos o hidráulicos, incluidos los programas informáticos que intervengan en su buen funcionamiento, destinado por el fabricante a ser usado en seres humanos con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación. No constituyen equipo biomédico, aquellos dispositivos médicos implantados en el ser humano o aquellos destinados para un sólo uso. (Invima, ABC de dispositivos medicos, 2013).

**Equipo biomédico Usado.** Incluye todos los equipos que han sido utilizados en la prestación de servicios y/o en procesos de demostración, que no tienen más de cinco (5) años de servicio desde su fabricación o ensamble.

**Equipo Biomédico Repotenciado.** Incluye todos los equipos que han sido utilizados en la prestación de servicios de salud o en procesos de demostración, en los cuales, y que parte de sus subsistemas principales, han sido sustituidos con piezas nuevas por el fabricante o el

repotenciador autorizado por el fabricante y que cumplen con los requisitos especificados por este y las normas de seguridad bajo el cual fue construido. (Resolución 2434 de 2006).

### 2.1.3. Clasificación de Riesgo de los Dispositivos Médicos.

#### *Requisitos fundamentales de seguridad y funcionamiento de los dispositivos médicos.*

Los dispositivos médicos deberán cumplir con los requisitos de seguridad y funcionamiento establecidos por el fabricante que les sean aplicables de acuerdo con la finalidad prevista.

**Tabla 3.**  
*Niveles de riesgo equipo médico.*

CLASE	NIVEL DE RIESGO	EJEMPLOS DE PRODUCTOS
I (A)	Riesgo Bajo	Instrumental quirúrgico / Gasa.
IIa (B)	Riesgo Moderado	Agujas hipodérmicas / equipo de succión.
IIb (C)	Riesgo Alto	Ventilador pulmonar / implantes ortopédicos.
III (D)	Riesgo Muy Alto	Válvulas cardiacas / marcapasos.

**Fuente:** ABC dispositivos médicos.

**2.1.4. Inspección.** El término inspección se refiere a las actividades programadas que son necesarias para asegurar que un equipo funciona correctamente. Incluye las inspecciones de funcionamiento y las inspecciones de seguridad. Estas actividades se realizan junto con el mantenimiento preventivo, el mantenimiento correctivo o la calibración, pero también se pueden realizar de manera independiente, como actividad programada a intervalos definidos. ((OMS), Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos, 2012).

**2.1.5. Dotación.** Son todos los equipos médicos e industriales, de comunicación y sistemas y muebles de uso Administrativo Y Asistencial. (Hospital San Pedro y San Pablo, Instructivo para el mantenimiento de equipos biomedicos, 2009).

2.1.6. Calibración. Algunos equipos médicos, en particular aquellos cuya salida de energía se usa con fines terapéuticos (desfibriladores, unidades electroquirúrgicas, estimuladores fisioterápicos, etc.) requieren calibración periódica. Esto significa que los niveles de energía se deben medir y que si hay discrepancia con respecto a los indicados es preciso realizar ajustes hasta que el dispositivo funcione conforme a las especificaciones. Los dispositivos con los que se realizan mediciones (electrocardiógrafos, equipos de laboratorio, básculas con estadímetro, espirómetros) también requieren calibración periódica para asegurar su precisión según parámetros establecidos. ((OMS), Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos, 2012).

2.1.7. Mantenimiento. Es el conjunto de actividades desarrolladas con el fin de conservar inmuebles, equipos, instalaciones, herramientas, entre otros, en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico, previniendo daños o reparándolos cuando ya se hubiesen producido. (Hospital del Sur, Plan de mantenimiento hospitalario, 2015).

2.1.8. Mantenimiento Correctivo. El mantenimiento correctivo de los equipos biomédicos se debe considerar un proceso, el cual tiene como objetivo principal restablecer de una eficiente todos los parámetros iniciales de funcionamiento de los equipos médicos, este proceso tiene

actividades técnico administrativos las cuales deben garantizar de manera oportuna las herramientas, instrumentos, repuestos y accesorios a fin de desarrollarlo en el plazo determinado.

Existen dos tipos de mantenimiento correctivo, el primero es el mantenimiento correctivo imprevisto no programado, el cual sucede cuando no se han tomado las medidas de prevención pertinentes o por alguna causa fuera de lo normalmente predecible. El mantenimiento correctivo programado es aquella actividad que previamente se ha planificado ejecutarla. (San Juan De Lurigancho, 2009).

**2.1.9. Mantenimiento preventivo.** Mantenimiento que se realiza para prolongar la vida útil del dispositivo y prevenir desperfectos. El MP habitualmente se programa a intervalos definidos e incluye tareas de mantenimiento específicas como lubricación, limpieza (por ejemplo, de filtros) o reemplazo de piezas que comúnmente se desgastan (por ejemplo, cojinetes) o que tienen una vida útil limitada (por ejemplo, tubos). Por lo general es el fabricante el que establece los procedimientos e intervalos.

En casos especiales, el usuario puede modificar la frecuencia de acuerdo con las condiciones del medio local. Algunas veces se llama al mantenimiento preventivo “mantenimiento planificado” o “mantenimiento programado”. En este documento los términos se usan indistintamente. ((OMS), Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos, 2012).

**2.1.10. Inventario técnico.** A diferencia del inventario físico, se deberán trazar las características técnicas del bien, realizando acopio de la información de manuales, catálogos, planos, especificaciones necesarias e información inicial; el segundo tendrá la relación patrimonial de los bienes de la E.S.E.

El Inventario técnico, puede ser ordenado en forma de Archivos en papel tamaño carta, en tarjetas tipo Kardex, o en una base de datos computarizada, para la ESE y acorde con las políticas institucionales se debe realizar en una base de datos. (Hospital del Sur, Plan de mantenimiento hospitalario, 2015).

**2.1.11. Hoja de vida.** Es el registro, continuo de la información básica y específica de cada acción de mantenimiento, reparación o adecuación realizada en la dotación. Está conformada por la ficha técnica y un resumen de los informes de mantenimiento. Mediante este registro se puede determinar y/o decidir con el transcurso del tiempo, el estado físicofuncional del equipo, necesidad de descarte o reemplazo, análisis de costo/beneficio, etc.

**2.1.12 Plan de mantenimiento.** Instrumento gerencial para proporcionar acciones sistemáticas de trabajo al servicio de mantenimiento.

**2.1.13. Programa Anual de Mantenimiento.** Es un registro de las actividades planificadas para el año del mantenimiento, en la que se identifica mediante el nombre, marca y la codificación (en el caso de la dotación), las actividades a realizar, los responsables, la frecuencia y las semanas del año en las cuales se realizaran dichas actividades. (Hospital San Pedro y San Pablo, Instructivo para el mantenimiento de equipos biomedicos, 2009).

**2.1.14. Inspecciones de Funcionamiento.** Actividades ideadas para verificar el funcionamiento de un dispositivo. En la prueba se compara el desempeño del dispositivo con las especificaciones técnicas establecidas por el fabricante en el manual de servicio o mantenimiento. Estas inspecciones no tienen la finalidad de prolongar la vida útil del equipo, sino solamente evaluar su estado actual. Algunas veces, a las inspecciones de funcionamiento se las llama inspecciones de verificación del funcionamiento. ((OMS), Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos, 2012).

**2.1.15. Informe de Actividades de Mantenimiento.** Es el documento que proporciona información suficiente que permite a la dirección del establecimiento, evaluar los esfuerzos realizados por el servicio de Mantenimiento para el cumplimiento de su gestión y la utilización de los recursos disponibles. El jefe de mantenimiento y el coordinador administrativo son los encargados de elaborar el informe, basándose en los registros y reportes de las distintas unidades funcionales y las del departamento de mantenimiento.

***Periodicidad de Mantenimiento.*** Es la frecuencia con que se realizan los mantenimientos en un equipo, está sujeto generalmente a un programa de mantenimiento y está plasmada en el Cronograma de Mantenimiento anual. (HEQC, E.S.E Hospital Emiro Quintero Cañizares).

***Cronograma de Mantenimiento.*** Plan de mantenimiento preventivo anual en el que se incluyen todos los equipos biomédicos de la institución que están sujetos a rutinas de mantenimiento preventivo para mantener el buen funcionamiento de los mismos. (HEQC, E.S.E Hospital Emiro Quintero Cañizares)

**2.1.16. Solicitud de Mantenimiento.** Es un documento básico diseñado para el control y programación de las actividades de mantenimiento, esta solicitud es requerida cuando un equipo presenta alguna avería o anomalía usual en el funcionamiento en el equipo. Así como para su manejo técnico y administrativo. El jefe del servicio solicitante la elabora y la hace llegar al jefe de mantenimiento, el cual la analiza y decide si amerita una orden de trabajo. Es responsabilidad del servicio de mantenimiento establecer el formato de solicitud de mantenimiento y entregarlo a cada servicio para ser utilizado en el momento requerido.

**2.1.17. Orden de Trabajo.** Es el documento a través del cual se lleva el control del trabajo de mantenimiento y se contabiliza los costos asociados por el mismo, el jefe de mantenimiento la elabora a partir de una solicitud de mantenimiento recibida o de las planificaciones realizadas. Es responsabilidad del servicio de mantenimiento establecer el formato ORDEN DE TRABAJO entregarlo a cada servicio para ser utilizado en el momento requerido.

**2.1.18. Etiquetado.** Debe contener instrucciones de uso y cualquier otra información que está relacionada con la identificación, descripción técnica, indicación y uso propuesto del Dispositivo Médico.

**2.1.19. Análisis de Fallas.. Factores relacionados con la falla.** A través de los años, los factores fundamentales relacionados con la falla o acortamiento de la vida de partes en servicio han sido clasificados en cinco grupos a saber:

- Diseño
- Selección de materiales
- Tratamientos térmicos
- Procesos de fabricación
- Maquinados y ensambles
- Condiciones de transporte, almacenamiento y operación
- Calidad del mantenimiento

Una falla puede deberse a la deficiencia en uno o varios de esos factores actuando conjuntamente y la causa exacta es a menudo difícil de determinar, ya que para ello se requiere de una intensiva investigación.

En general, el personal de mantenimiento no dispone de todos los medios necesarios para clarificar la causa de falla y emprender su solución. Sin embargo, y es una queja general, lo que casi siempre falta es un método o procesamiento lógico para analizar y reportar fallas de materiales de ingeniería, por lo que surge la ya muy conocida pregunta “¿Por dónde empezar?”.

***Justificación de Análisis de Fallas*** Una parte o ensamblaje se considera fallado cuando se presenta una de las siguientes condiciones:

- Cuando queda completamente inoperante.
- Cuando es operable, pero no es capaz de realizar sus funciones en forma satisfactoria.
- Cuando su deterioro es tan serio que lo hace inapropiado o inseguro para su uso continuo.

En otras palabras, cuando la parte debe ser inmediatamente retirada de servicio para su reparación o reemplazo.

Las principales razones para realizar el análisis de fallas son la determinación y descripción de los factores responsables de la falla del componente o estructura. Basados en esta determinación, acciones correctivas deberán iniciarse. Tales acciones pueden ser motivadas por una práctica sana de buena ingeniería o por una consideración de tipo económico.

## **2.2. Enfoque Legal**

El programa de mantenimiento está apoyado en las siguientes normas:

**Ley 100 de 1993.** Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. (Colombia, Ley 100, 1993).

**Decreto 4725 DE 2005.** Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano. (Invima, 2005).

**Decreto 1769 DE 1994.** Mediante el cual se regula los componentes y criterios básicos para la asignación y utilización de los recursos financieros asignados al mantenimiento y de la dotación hospitalaria en el sector público y privado. (MINSALUD, Decreto 1769, 1994).

**Decreto 2269 de 1993 – 3257 de 2008.** Por el cual se organiza el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología. (MINSALUD, Decreto 2669, 1993).

**Decreto 2174 de 1996.** Por el cual se organiza el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad del Sistema General de Seguridad Social en Salud. (MINSALUD, Decreto 2174, 1996).

**Resolución 0434 del 2001.** Por lo cual se dictan normas para la evaluación e importación de tecnología biomédicas, se definen las de importación controlada y se dictan otras disposiciones. (MINSALUD, Resolución 0434, 2001).

**Resolución 4816 DE 2008.** Mediante la cual se reglamenta el sistema de Tecnovigilancia. (MINSALUD, Resolución 4816, 2008).

**Resolución 0529 de 2004.** Mediante la cual se determina la competencia del INVIMA para la aprobación de la importación de tecnologías biomédicas. (MINSALUD, Resolución 0529, 2004).

**Resolución 4445 de 1996.** En lo referente a las condiciones sanitarias que deben cumplir los establecimientos hospitalarios y similares. (MINSALUD, Resolución 0529, 1996).

## Capítulo 3. Informe de Cumplimiento de Trabajo

### 3.1. Presentación de Resultados

**3.1.1. Identificar los equipos biomédicos que se ingresaran al plan de mantenimiento, estudiando así el inventario y registro actualizado de los dispositivos.** Según la normativa nacional específicamente el decreto 1769 de 1994, tiene por objeto regular los componentes y criterios básicos para la asignación y utilización de los recursos financieros, destinados al mantenimiento de la infraestructura y de la dotación hospitalaria en los hospitales públicos y en los privados. En el decreto se estipula la siguiente clasificación de la dotación hospitalaria:

- Infraestructura hospitalaria
- Dotación hospitalaria
- Equipo industrial de uso hospitalario
- Equipo biomédico
- Equipo de comunicaciones e informática.

La clasificación de los dispositivos médicos que desarrolla el HEQC se fundamenta en un documento emitido por el INVIMA (ABC de los dispositivos médicos), en el cual se especifica la clasificación y requerimientos para los equipos biomédicos, el documento tiene como propósito ser una guía orientadora, con criterios unificados para la mejor aplicación, guiándose en las disposiciones contenidas en el Decreto 4725 de 2005 “Por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los Dispositivos Médicos para uso humano” que facilite a los establecimientos dedicados a

cualquiera de las actividades inmersas en este tipo de tecnologías, adelantar ante el Instituto los trámites que dicha normatividad contempla, respetando el alcance de cada una de sus disposiciones y optimizando su gestión. (Invima, ABC de dispositivos medicos, 2013).

El hospital tiene un listado de equipos médicos en los que define la dependencia donde se encuentra el dispositivo, el equipo, clase, marca, modelo, serie, la fecha de adquisición, el valor de compra, proveedor, la depreciación de solo unos equipos, el valor actual, estado, ubicación, y descripción de quién realiza su respectivo mantenimiento. En total 876 son los equipos biomédicos activos en la institución. El hospital cuenta con 18 servicios los cuales son:

**Tabla 4.**  
*Inventario de equipos por servicio Hospital Emiro Quintero Cañizares.*

Servicio	Número de equipos	Número equipos de baja
Cirugía	88	1
Urgencias	130	3
Sala de partos	48	5
Gineco- Obstetricia	35	7
Pediatría	55	1
Medicina interna	37	1
Hospitalización general	26	6
Quirúrgicas	36	6
Imagenología (rayos X)	12	0
Gastroenterología	10	0
Rehabilitación	63	2
Consulta externa	76	0
Odontología	11	0
Laboratorio clínico	23	1
Banco de sangre	55	0
Oncología clínica	16	0
Ginecología oncológica	5	0
Hospitalización transitoria	22	0

Fuente. Autores del proyecto

**Actualización de las hojas de vida y fichas técnicas donde se registraran información relevante del estado situacional, ubicación, repuestos de alta rotación, número de intervenciones, tiempo de antigüedad, marca, modelo, serie, código patrimonial de la totalidad de los equipos biomédicos.**

**Fichas Técnicas.** La ficha técnica es el documento que identifica, ubica y describe completamente un equipo. Este debe contener toda la información técnica que sea útil para las actividades de mantenimiento.

La E.S.E cuenta con un formato completo para equipos biomédicos, sin embargo en algunos dispositivos se utiliza un formato diferente, es decir, en el año 2017 se actualizaron formatos pero se encontró que algunos equipos no tenían la ficha técnica actualizada por lo cual se realizó el trabajo de actualización y unificación de fichas técnicas para activos biomédicos.

**Tabla 5.**  
*Formato Fichas Técnicas de los Equipos Biomédicos del H.E.Q.C.*

E.S.E HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES						
FORMATO DE FICHAS TECNICAS DE EQUIPOS						
<b>Servicio</b>	HOSPITALIZACION GENERAL			Ubicación:		
<b>Nombre del equipo :</b>	BOMBA DE INFUSION			Identificación: 166008.01.036.105		
<b>Marca:</b>	MINDRAY			Inv/activo:		
<b>Serie:</b>	30702910			Invima :		
<b>Modelo:</b>	SK-600II			RS	PC	NR
	<b>TECNOLOGIA PREDOMINANTE</b>			<b>CLASIFICACION BIOMEDICA</b>		
	Mecánico			Análisis de laboratorio		
	Eléctrico			Tratamiento y mat. de vida		
	Electrónico		x	Prevención		
	Electromecánico			Rehabilitación		
	Hidráulico			Diagnostico		
Neumático						
	<b>RIESGO</b>			<b>MANUALES</b>		<b>TIPO ADQUISICION</b>
	Muy alto III			Servicio		Compra
	Alto riesgo IIB		X	Usuario	X	Comodato
	Moderado IA			componentes		Donación



La institución contaba con un formato de orden de trabajo incompleto que no contaba con información básica del equipo, tiempos exactos de duración de trabajo, fechas de finalización, repuestos utilizados en el mantenimiento y costos, es de resaltar que la actualización e implementación de estos formatos o protocolos de mantenimiento, además de ayudar a la realización de las operaciones, permiten informar y concienciar al personal de las especiales características del mantenimiento del Hospital, haciendo hincapié en la seguridad y la fiabilidad.



EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO  
HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES  
NIT: 890.501.438-1



### ORDEN DE TRABAJO

OT - 000 - 18

Fecha inicio	Servicio	Usuario	Identificación
Nombre		Ubicación	Marca
Título		Modelo	Serie
<b>INFORMACIÓN BÁSICA</b>		<b>RESUMEN DE ACTIVIDADES</b>	
Estado		ACTIVIDAD	TIEMPO (MM)
Servicio		Charla preoperacional	
Tipo de mantenimiento		Permiso de trabajo	
Programado		Retiro de materiales	
Riesgo		Transporte	
		Tiempo efectivo labor	
		Cierre del permiso	
		Informe	
		<b>RESUMEN DE DURACIÓN</b>	
		Fecha de iniciación	
		Hora de inicio	
		Fecha fin	
		Hora fin	
		Tiempo total de ejecución	
		HH	MM
<b>DETALLE DE ACTIVIDADES</b>			
ACTIVIDAD			MM Ok
<b>TOTAL</b>			
<b>INSUMOS UTILIZADOS</b>			
CODIGO	DESCRIPCION CORTA	CANT	UNID VALOR PARCIAL
<b>TOTAL</b>			
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>PERSONAL INVOLUCRADO</b>			
NOMBRE CORTO		CARGO	
FIRMA: _____		FIRMA: _____	
NOMBRE: _____		NOMBRE: _____	
CARGO: _____		CARGO: _____	

**Figura 1.** Orden de trabajo de los equipos Biomédicos de H.E.Q.C.

Fuente. Autores del proyecto

**Hojas de Vida.** Los principales objetivos de una hoja de vida son:

Recopilación histórica de los trabajos de mantenimiento realizados a las máquinas.

Servir de puente entre la acción del mantenimiento y el diagnóstico o análisis de fallas.

Para que este documento tenga éxito en la gestión del mantenimiento es necesaria una permanente y constante actualización y utilización, de lo contrario se convertirá en letra muerta. Es así como la política fundamental del registro en la hoja de vida se resume a solamente lo prioritario.

Actualmente el hospital no cuenta con un histórico de fallas, es así como se desarrolló un análisis de fallas para 4 equipos específicos gracias a estos documentos se podrán seguir implementando a los demás dispositivos y obtener un diagnóstico anual fiable para la gestión del mantenimiento, la puesta en marcha de inspecciones o mantenimientos tal como lo requiera la máquina.

Estos procedimientos se ven truncados por la falta de un buen clima laboral, puesto que en una empresa social del estado, en donde cada gerente tiene un periodo institucional de 4 años, esto genera cambios en los jefes de mantenimiento, los cuales han sido removidos muy recientemente, generando un déficit en el desarrollo de una buena gestión de mantenimiento.



La institución no cuenta con una lista y control de repuestos, sino con un stock de repuestos que es revisado por el jefe de mantenimiento cuando se debe realizar un mantenimiento preventivo y/o correctivo mediante la utilización de algún accesorio o repuesto, en caso de requerir un repuesto el proveedor envía una cotización a suministro en espera de su respectivo visto bueno.

**Tabla 6.**  
Entrega de Repuestos.

E.S.E HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES								
NIT: 890.501.438-1								
República de Colombia								
ENTREGA DE REPUESTOS								
FECHA	CANT.	DESCRIPCIÓN	TÉCNICO INT.	TÉCNICO EXT.	OPERARIO MÁQUINA	MÁQUINA	FIRMA DE QUIEN ENTREGA	FIRMA DE QUIEN RECIBE

Fuente. Autores del proyecto

**Buscar información y manuales para su debida actualización.** La utilización de los manuales técnicos se ha incrementado debido al crecimiento de las organizaciones de salud y a los rápidos cambios tecnológicos que requiere de una manera para comunicar los procedimientos e instruir al personal en las rutinas para el manejo de nuevos equipos. Como se ha dicho la E.S.E

adelanta su preparación para el proceso de acreditación siendo capaces de cumplir con estándares de confiabilidad, para lo cual es necesaria la planeación de reuniones y revisar el óptimo funcionamiento de los equipos biomédicos. En el plan de mantenimiento biomédico se realizó la actualización e impresión de manuales que se encontraban por medio digital tanto en su idioma original como en el idioma castellano, cabe señalar que esta acción fue con el objetivo de completar el stock de manuales técnicos del departamento de ingeniería biomédica. A continuación se mostrarán una parte de los manuales técnicos de equipos como bomba de infusión, ventilador mecánico, balanza mezcladora de sangre, entre otros.

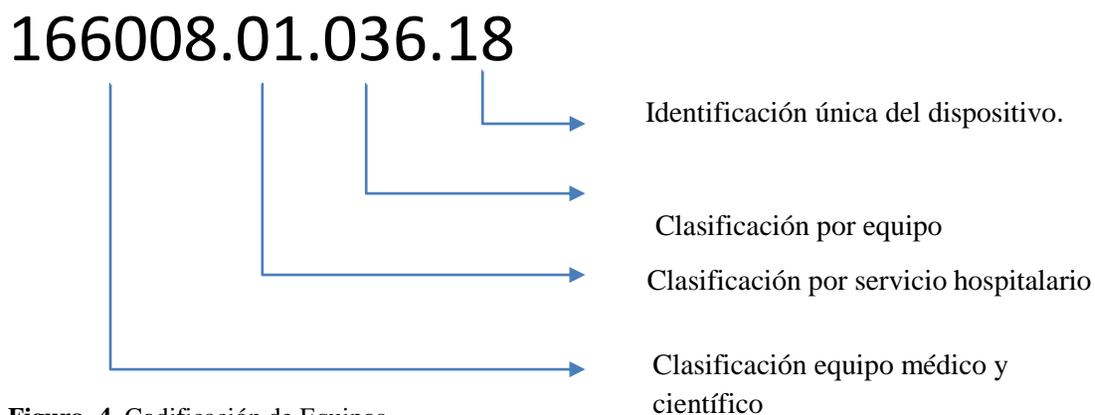


**Figura 3.** Manual funcionamiento ventilador mecánico.

**Fuente:** Newport Medical.

*Revisar codificación de los equipos médicos.* Establecer un código para los equipos con características especiales, para las máquinas y equipos, aún para las herramientas y repuestos, es una necesidad de la organización del mantenimiento. Se sugiere utilizar un sistema de codificación que satisfaga las condiciones y características de la empresa, que permita identificar nemotécnicamente el equipo, su localización y función, que sea lo más corto posible, pero uniforme en su aplicación. Puede estar constituido de un sistema alfanumérico o solo alfabético o solo numérico.

La E.S.E HEQC tiene implementado un software de activos fijos, el cual determina la nomenclatura interna que tiene cada equipo que ingresa al hospital, esta clasificación está determinada por una serie de códigos contables, establecidos bajo el decreto 1769 de 1994, en la asignación se detalla el código de cada equipo, el área o servicio donde se encuentra y el consecutivo utilizado, es decir, los equipos se clasifican de acuerdo a su uso, clasificación por servicio, tipo de equipo y código o número propio y único del dispositivo o bien fijo. Cada bien fijo cuenta con un sticker que lo identifica del resto para efectos de ubicación, mantenimiento, traslado y reporte de eventos. La clasificación está definida de la siguiente manera:



**Figura 4.** Codificación de Equipos  
Fuente. Autores del proyecto

**3.1.2. Verificar los mantenimientos preventivos y correctivos realizados en los equipos del hospital teniendo en cuenta su contexto de operación y el historial del mismo, que garanticen el buen funcionamiento y puesta en marcha de los equipos biomédicos.** Para la realización de este objetivo se acompañó al ingeniero biomédico a cargo en cada una de las rutinas de mantenimiento que se hacían diariamente, teniendo en cuenta los casos imprevistos que se presentaban en la institución, el conocimiento de dichas actividades en equipos específicos (máquina de anestesia, ventilador mecánico, autoclave y bomba de infusión) ayudó a la verificación de formatos y su respectivo diligenciamiento, esto sumado al manejo del mantenimiento biomédico de un hospital, iniciando en la falla del dispositivo, solicitud de servicio dirigida al área de mantenimiento, orden de trabajo estudiando la tecnología predominante, mantenimiento preventivo o correctivo y hoja de vida. Además como en el objetivo anterior se conocieron los equipos, y se estudiaron sus manuales, facilitaba la realización de un estudio de criticidad para los mismos.

Debido a la falta de gestión de activos biomédicos en el hospital Emiro Quintero Cañizares se busca crear y generar la posibilidad de mejorar el proceso que están realizando mediante el plan de mantenimiento puesto que por cambio de políticas de administración y por selección de supervisores del área de mantenimiento, el plan de mantenimiento no ha tenido continuidad lo cual genera carencia en el desarrollo de mantenimientos predictivos y preventivos siendo un conjunto de actividades de gran importancia para la revisión y reparación que garanticen el buen funcionamiento y la fiabilidad de los equipos.

**Realizar revisiones periódicas y emitir informes sobre el tipo de mantenimiento aplicado a los equipos.** Al iniciar el desarrollo de la práctica se necesitó ampliar el conocimiento a cerca de cuatro dispositivos biomédicos los cuales presentan alto grado de complejidad y requieren inspección y mantenimiento preventivo minucioso. Estos equipos son: bomba de infusión, máquina de anestesia, autoclave y ventilador mecánico. Así mismo, se precisó la inducción a estos equipos por medio del jefe inmediato y el estudio de sus respectivos manuales de funcionamiento.

**Mantenimiento Preventivo.** Consiste en la inspección periódica y armónicamente coordinada, de los equipos propensos a fallas y la corrección antes de que esto ocurra. Para la realización de mantenimiento preventivos en equipos biomédicos el departamento de mantenimiento tiene como objetivo garantizar el correcto funcionamiento de un equipo biomédico, minimizando los gastos en reparación y riesgos de accidentalidad de cara al paciente, reducir el reemplazo de equipos durante su vida útil, diseñando y ejecutando planes de mantenimiento preventivo a través de protocolos de limpieza, ajustes y buen manejo de los equipos. Aplicándolo a todas las áreas asistenciales en donde se encuentren instalados los equipos biomédicos.

Los entes reguladores de la salud en el país han definido una serie de normas en aras de mejorar la calidad en la prestación de los servicios en salud que incluye entre otras cosas que las Instituciones prestadores de Salud deben contar con un programa de mantenimiento preventivo de los equipos biomédicos para minimizar los riesgos en el uso de los mismos de cara al paciente; así mismo obligan a la EPS a que verifiquen que los hospitales cumplen con lo anteriormente establecido.

La E.S.E. Hospital Emiro Quintero Cañizares con el fin de cumplir con lo establecido por la ley y de acuerdo a las políticas establecidas de Seguridad de Paciente cuenta con un Plan integral de Mantenimiento preventivo con déficit en formatos pero que incluye a todos los equipos Biomédicos de la Institución, contratando con empresas reconocidas en el mercado y que cuentan con el personal, y la herramienta idónea para la realización de los mantenimientos preventivos que garanticen el buen funcionamiento de los equipos.

A su vez el hospital cuenta con una descripción de actividades para la realización de todo proceso que contemple mantenimiento preventivo.

**Tabla 7.**

*Actividades de Mantenimiento Preventivo.*

ACTIVIDAD 1	<b>Mantenimiento realiza el Cronograma de Mantenimiento Preventivo de los Equipos Biomédicos, en el cual se definen la periodicidad de las visitas al año, el responsable de la ejecución de dicho mantenimiento y el mes en el cual se ejecutarán los trabajos.</b>
ACTIVIDAD 2	Se hace la verificación de disponibilidad de los equipos que les corresponde el mantenimiento preventivo con el Jefe del Servicio.
ACTIVIDAD 3	El personal capacitado para dicha actividad, se dispone a realizarles las respectivas rutinas de mantenimiento de acuerdo a la complejidad del equipo, que incluye limpieza y ajustes y verificación de parámetros necesarios para el correcto funcionamiento del mismo.
ACTIVIDAD 4	Se verifica que el equipo biomédico se encuentre trabajando de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante.
ACTIVIDAD 5	Mantenimiento archivará el Informe Técnico en un Formato de Mantenimiento Preventivo en la Hoja de Vida del equipo.
ACTIVIDAD 6	Mantenimiento revisará el stock de repuestos necesarios para realizar los próximos mantenimientos preventivos.
ACTIVIDAD 7	En caso de requerir algún repuesto o accesorio, el proveedor envía la cotización a la Oficina de Suministros vía fax, correo electrónico o correo certificado.
ACTIVIDAD 8	Recibida la cotización se envía al Subdirector Administrativo para que dé el visto Bueno. Así mismo continuará el trámite de vistos buenos del Gerente con el fin de autorizar el gasto. En caso que alguno de los participantes del proceso de vistos buenos no lo autorice, se detendrá el proceso y se hace la anotación en la cotización y se archiva. De ser autorizada la cotización se realizará por parte de la Oficina de Suministros la respectiva Orden de Compra y será enviada el proveedor vía fax, correo electrónico o correo certificado.
ACTIVIDAD 9	Mantenimiento actualizará el stock de repuestos necesarios para llevar a cabo el siguiente preventivo.

**Fuente:** E.S.E HEQC

Además se espera que con el debido cumplimiento de dichas actividades se logre que los equipos funcionen adecuadamente de acuerdo a lo estipulado por el fabricante, disminuyan los estados de fuera de servicio, minimicen costos en mantenimiento, garanticen la seguridad para el uso adecuado de los equipos y eviten los eventos adversos asociados al uso de los equipos biomédicos. A continuación podemos encontrar los riesgos al no cumplirse a cabalidad el procedimiento estipulado.

**Tabla 8.**  
*Riesgos de un Mantenimiento Preventivo.*

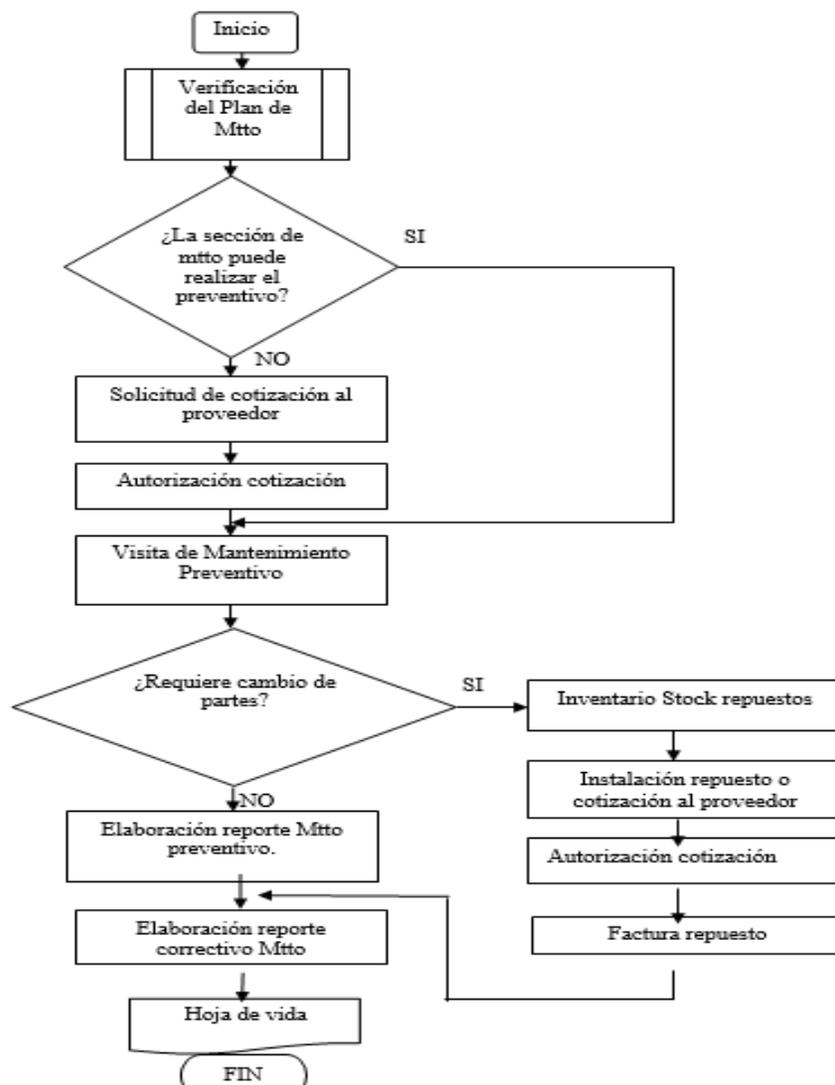
---

<b>RIESGOS</b>	<b>CÓMO NEUTRALIZARLO</b>
Mantenimientos mal ejecutados	Evaluando previamente al proveedor para que cumpla con los requisitos mínimos para la ejecución de los mantenimientos.
Daño en los equipos	Verificando físicamente los equipos una vez realizados los mantenimientos.
Eventos adversos.	Siguiendo las instrucciones del fabricante en la periodicidad de los mantenimientos preventivos e instalando accesorios y repuestos de calidad.

---

**Fuente:** E.S.E HEQC.

Hay que mencionar además que el proceso para llevar a cabo un mantenimiento preventivo óptimo, debe cumplir los pasos del flujograma.



**Figura 5.** Flujograma o algoritmo de toma de decisiones.  
**Fuente:** E.S.E HEQC.

**Mantenimiento Correctivo.** Planear, coordinar, dirigir, programar, evaluar y controlar el adecuado mantenimiento correctivo del Equipo Biomédico es el objetivo de la Institución, enmarcado en el plan estratégico institucional, atendiendo las políticas y directrices gerenciales organizacionales.

Aplica a todas las áreas asistenciales en donde se encuentren instalados los equipos biomédicos.

Las condiciones y materiales necesarios para el cumplimiento de este proceso es que el listado de inventario de los equipos este actualizado con las áreas estipuladas, que el personal asistencial conozca el funcionamiento de los equipos biomédicos así como las diferentes alarmas que condicionan el mal funcionamiento, que exista dentro del Hospital al menos una persona con capacidad técnica para verificar el estado inicial del equipo el cual requiere el mantenimiento correctivo, la base de datos actualizado de proveedores disponibles en el mercado, y los proveedores sean los representantes de la marca en Colombia o que cuenten con los equipos y personal idóneo para la realización de los mantenimientos.

De ahí que cuenta con procesos establecidos para la realización de los mantenimientos correctivos, estableciendo la idoneidad del personal seleccionado y utilizando repuestos y accesorios de acuerdo a lo sugerido por el fabricante.

**Tabla 9.**

*Actividades de Mantenimiento Correctivo*

ACTIVIDAD 1	<b>Cuando ocurra un daño en el equipo, el Jefe de servicio informa por escrito al Servicio de Mantenimiento con el formato establecido el daño que presenta el equipo con toda la información del equipo y la descripción del daño.</b>
ACTIVIDAD 2	El Técnico de Mantenimiento se dirige al área, verifica el equipo y define según su diagnóstico si se llama al proveedor o puede ser solucionado internamente.
ACTIVIDAD 3	Si se realiza internamente, el equipo se revisa y se define si requiere la instalación de repuestos o accesorios. Si no requiere y es solucionado, se hace un informe técnico y se entrega el equipo funcionando correctamente al Servicio.
ACTIVIDAD 4	Si el equipo requiere la instalación de repuestos o accesorios se cotiza con el proveedor autorizado y se gestiona la autorización de la cotización solicitando el visto bueno del Director Administrativo con el fin de autorizar el gasto. Posteriormente se instalan las partes, se realiza un

Tabla 9. Continuación)

	informe técnico y se entrega el equipo funcionando correctamente al Servicio. La factura generada por la compra de los repuestos o accesorios continúa el proceso normal de facturación.
ACTIVIDAD 5	Mantenimiento archivará el Informe Técnico en la Hoja de Vida del equipo.
ACTIVIDAD 6	Si no se puede solucionar internamente, el Técnico de Mantenimiento verifica si el equipo se encuentra en contrato de mantenimiento o no.
ACTIVIDAD 7	De tener contrato de mantenimiento, mantenimiento informa al proveedor el daño del equipo y este realiza la visita técnica respectiva. Si no requiere repuestos y es solucionado, se hace un informe técnico y se entrega el equipo funcionando correctamente al Servicio correspondiente.
ACTIVIDAD 8	Mantenimiento archivará el Informe Técnico en la Hoja de Vida del equipo.
ACTIVIDAD 9	Si el equipo requiere la instalación de repuestos o accesorios se cotiza con el proveedor y se gestiona la autorización de la cotización solicitando el visto bueno del Jefe de Servicio, Mantenimiento, Director Administrativo y Financiero y Gerente con el fin de autorizar el gasto. Posteriormente se instalan las partes, se realiza un informe técnico y se entrega el equipo funcionando correctamente al Servicio. La factura generada por la compra de los repuestos o accesorios continúa el proceso normal de facturación.
ACTIVIDAD 10	Mantenimiento archivará el Informe Técnico en la Hoja de Vida del equipo.
ACTIVIDAD 11	Si no hay contrato de mantenimiento, Bioingeniería informa al proveedor el daño del equipo y este envía la cotización de una visita de mantenimiento correctivo al Servicio de Mantenimiento vía fax, correo electrónico o correo certificado.
ACTIVIDAD 12	Recibida la cotización se envía al Jefe Administrativo para que le dé el visto Bueno. Así mismo continuará el trámite de vistos buenos con Mantenimiento, Jefe Financiero y Gerente con el fin de autorizar el gasto. En caso que alguno de los participantes del proceso de vistos buenos no lo autorice, se detendrá el proceso y se hace la anotación en la cotización y se archiva. De ser autorizada la cotización se realizará por parte del Servicio de Suministros la respectiva Orden de compra firmada por el Jefe Administrativo o Gerente y será enviada al proveedor vía fax, correo electrónico o correo certificado.
ACTIVIDAD 13	Una vez aprobado el mantenimiento correctivo, el Jefe del Servicio garantiza la disponibilidad del equipo con el fin de ejecutar el mantenimiento sin causar traumatismos en la prestación del servicio.
ACTIVIDAD 14	Una vez ejecutado el mantenimiento correctivo por parte del proveedor, se verifica con el Técnico de Mantenimiento el estado actual del equipo y se define si requiere la instalación de repuestos o accesorios para su normal funcionamiento.
ACTIVIDAD 15	Si el equipo biomédico no requiere repuestos y funciona de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante, el proveedor entregará un informe técnico detallado especificando el trabajo realizado. El equipo será recibido por parte del Jefe de Servicio o a quien este asigne y firmará el informe técnico dando su visto bueno al trabajo realizado.
ACTIVIDAD 16	El proveedor facturará la visita de mantenimiento correctivo según lo autorizado en la cotización de la visita y será recibida en el Servicio de Suministros la cual continuará el proceso interno de facturación.
ACTIVIDAD 17	Mantenimiento archivará el Informe Técnico en la Hoja de Vida del equipo.
ACTIVIDAD 18	En caso de requerir algún repuesto o accesorio y no está incluido dentro del trabajo autorizado, el proveedor envía la cotización al Servicio de Mantenimiento vía fax, correo electrónico o correo certificado.

Tabla 9. Continuación)

ACTIVIDAD 19	<p>Recibida la cotización se envía al Jefe Administrativo para que le dé el visto Bueno. Así mismo continuará el trámite de vistos buenos con Mantenimiento, Jefe Financiero y Gerente con el fin de autorizar el gasto. En caso que alguno de los participantes del proceso de vistos buenos no lo autorice, se detendrá el proceso y se hace la anotación en la cotización y se archiva.</p> <p>De ser autorizada la cotización se realizará por parte del Servicio de Suministros la respectiva Orden de compra firmada por el Jefe Administrativo o Gerente y será enviada el proveedor vía fax, correo electrónico o correo certificado.</p>
ACTIVIDAD 20	<p>El proveedor ejecutará el trabajo autorizado dejando el equipo biomédico trabajando de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante y entregará un informe técnico detallado especificando el trabajo realizado. El equipo será recibido por parte del Jefe de Servicio o a quien este asigne y firmará el informe técnico dando su visto bueno al trabajo realizado.</p>
ACTIVIDAD 21	<p>El proveedor facturará según lo autorizado en la cotización de los repuestos y/o accesorios instalados, que será recibida en el Servicio de Suministros la cual continuará el proceso interno de facturación.</p>
ACTIVIDAD 22	<p>Mantenimiento archivará el Informe Técnico en la Hoja de Vida del equipo.</p>
ACTIVIDAD 23	<p>Si el equipo finalmente no puede ser reparado por el proveedor, Mantenimiento y el Jefe de Servicio diligenciarán el formato de obsolescencia de equipo Biomédico y se procederá a la Baja y se definirá si es necesario hacer la reposición del mismo.</p>

**Fuente:** E.S.E HEQC.

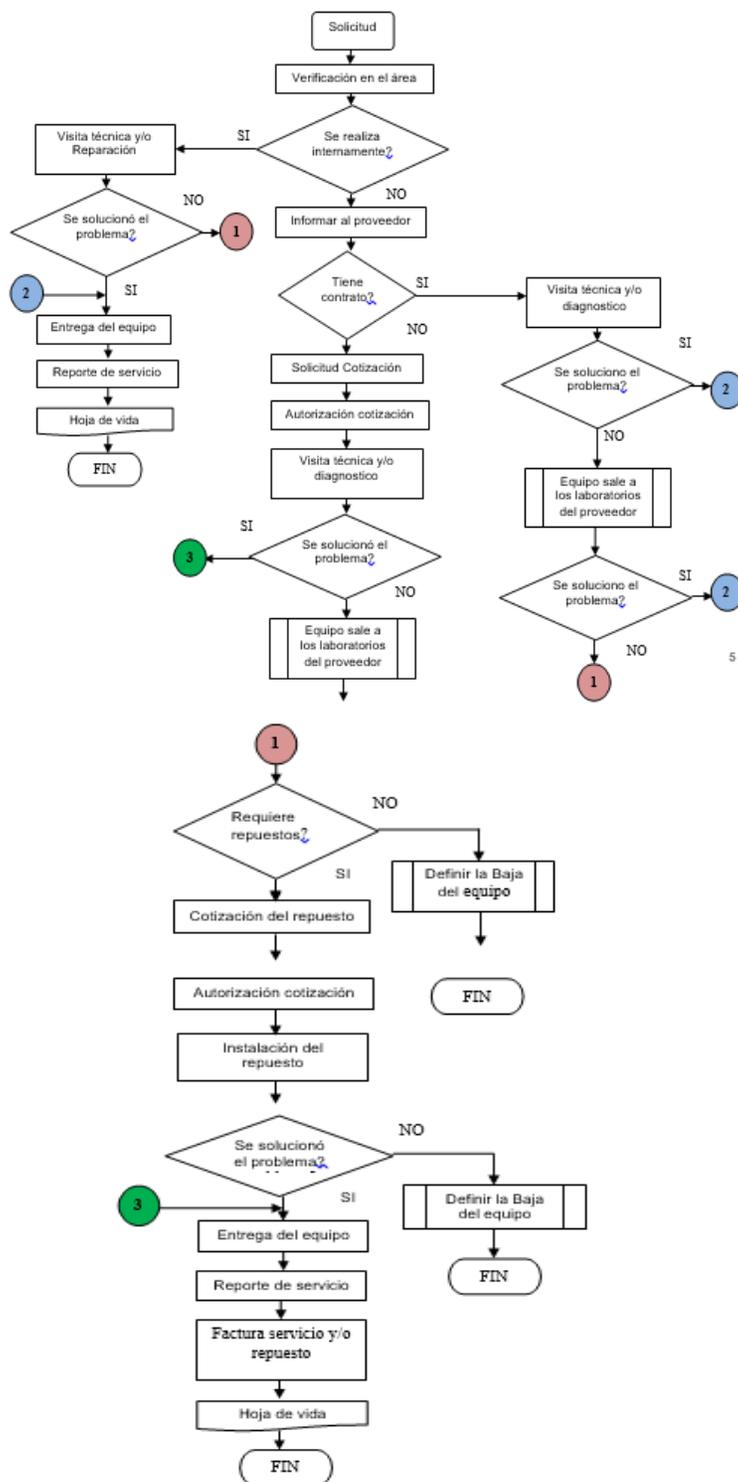
A continuación podemos encontrar los riesgos al no cumplirse a cabalidad el procedimiento del mantenimiento correctivo estipulado.

Tabla 10. *Riesgos de un Mantenimiento Correctivo*

RIESGOS	CÓMO NEUTRALIZARLO
<b>Mantenimientos correctivos mal ejecutados</b>	Evaluando previamente al proveedor para que cumpla con los requisitos mínimos para la ejecución de los mantenimientos.
<b>Reincidencia en los daños de los equipos.</b>	Verificando físicamente los equipos una vez realizados los mantenimientos preventivos y correctivos y revisando la hoja de vida del equipo para conocer su historial.
<b>Eventos adversos</b>	Siguiendo las instrucciones del fabricante en la periodicidad de los mantenimientos preventivos e instalando accesorios y repuestos de calidad.

**Fuente:** E.S.E HEQC.

Hay que mencionar además que el proceso para llevar a cabo un mantenimiento correctivo óptimo, debe cumplir los pasos del siguiente flujograma.



**Figura 6.**Flujograma o algoritmo de toma de decisiones.  
**Fuente:** E.S.E HEQC.

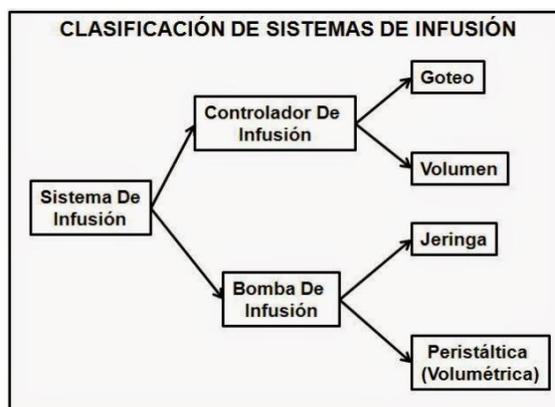
**Inventario Técnico.** El departamento de mantenimiento con base en el inventario físico del hospital, desarrolla un inventario de equipos biomédicos, en el que hay un total de 715 dispositivos en marcha, los cuales se encuentran distribuidos por los diferentes servicios hospitalarios de acuerdo a su función.

Inducción del funcionamiento de bombas de infusión, ventiladores mecánicos, máquinas de anestesia y autoclaves.

**Bombas de Infusión.** El Hospital cuenta con 267 bombas de infusión distribuidas en cada uno de los servicios, las cuales tiene la función de suministrar, mediante su programación y de manera controlada una determinada sustancia por vía intravenosa (infusiones paraenterales) u oral (infusiones enterales) a pacientes que por su condición así lo requieran. La actividad que se realizó en primera medida fue la calibración de bombas de infusión **SK 600II MINDRAY**, puesto que, la institución realizó un cambio de proveedor y por consiguiente se requería dicha acción para el óptimo funcionamiento del dispositivo. Esta labor tenía una duración de 48 minutos por cada bomba, y se podía efectuar en el servicio sin obstaculizar la realización cotidiana de actividades del personal a cargo, y sin entorpecer la salud del paciente. Cabe resaltar que dicha tarea también se ejecutó en el taller de mantenimiento del ingeniero biomédico, donde se encontraban bombas que habían sido traídas de cada uno de los servicios que requerían dicha calibración.

La institución posee bombas de infusión de sólo dos proveedores B.Braun (infusomat Space) y mindray (SK-600II, SK-600I, SK-600IB), por lo cual se estudió el funcionamiento de

cada una de ellas, al observar y estudiarlas se observa que funcionan como una bomba hidráulica de desplazamiento positivo de esta manera recibe el nombre de bombas de infusión peristálticas o de desplazamiento positivo.



**Figura 7.** Clasificación de Sistemas de Infusión

**Fuente:** Bombas de infusión, Juan Medina.

**Controlador de infusión.** Controlan el flujo de líquido al interior del paciente bajo presión positiva generada por la fuerza de gravedad y no por un medio mecánico. Estos dispositivos controlan la infusión ocluyendo la línea de infusión y la misma depende de:

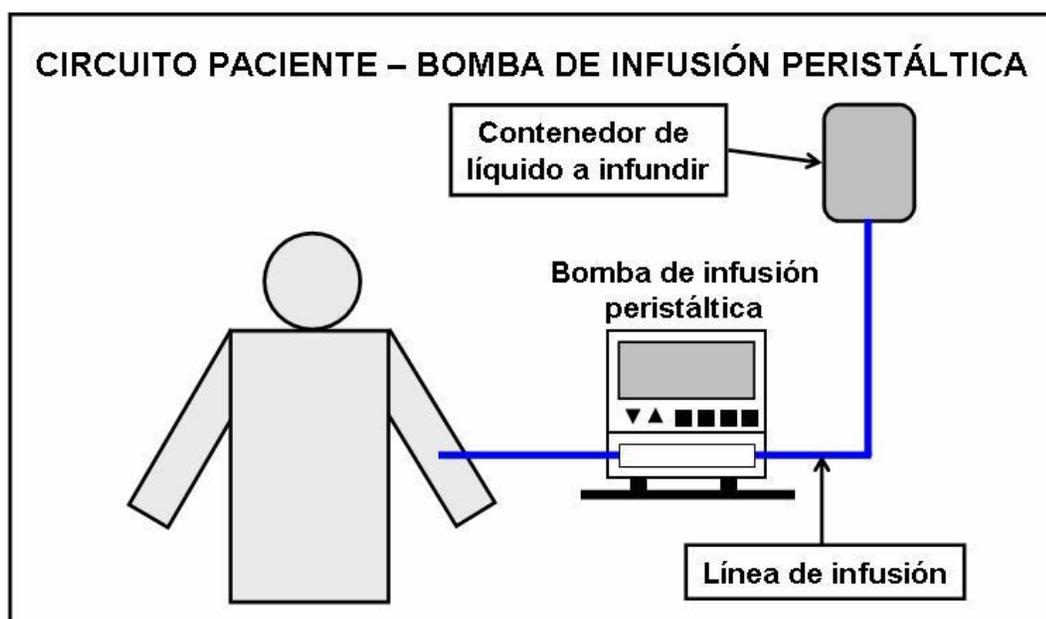
- Altura del contenedor de líquido a infundir.
- Oclusión de la línea de infusión.

Los controladores son utilizados generalmente en aplicaciones de bajo riesgo para el paciente. En situaciones de alto riesgo donde se requiere una mayor precisión y confiabilidad se debe utilizar una bomba de infusión.

Estos sistemas se pueden clasificar en:

**Controladores de tasa de goteo.** El profesional sanitario define el flujo deseado en gotas por minuto. Un sensor de gotas ubicado en la cámara de goteo cuenta las gotas.

**Controladores volumétricos.** El profesional sanitario define el flujo en mililitros por hora. El controlador posee un sensor de gotas en la cámara de goteo y realiza una conversión de gotas por minuto a mililitros por hora.



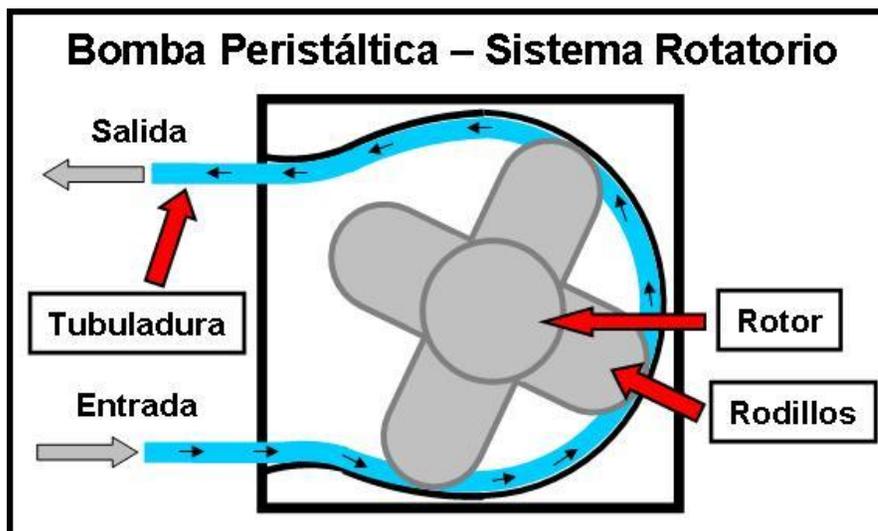
**Figura 8.** Bomba de infusión peristáltica

**Fuente:** Bombas de infusión, Juan Medina.

**Sistema peristáltico rotatorio.** La bomba peristáltica rotatoria se compone de una tubuladura flexible que se encuentra dentro un sistema rotatorio de rodillos (también llamados dedos). El rotor cuenta con un número variable de rodillos que comprimen la tubuladura en diferentes puntos. Cuando el rotor gira la parte de la tubuladura bajo compresión se ocluye

forzando al fluido a desplazarse al sector inmediato de la tubuladora no ocluido. De esta forma una porción de fluido que entra es desplazado por el movimiento del rotor hasta la salida.

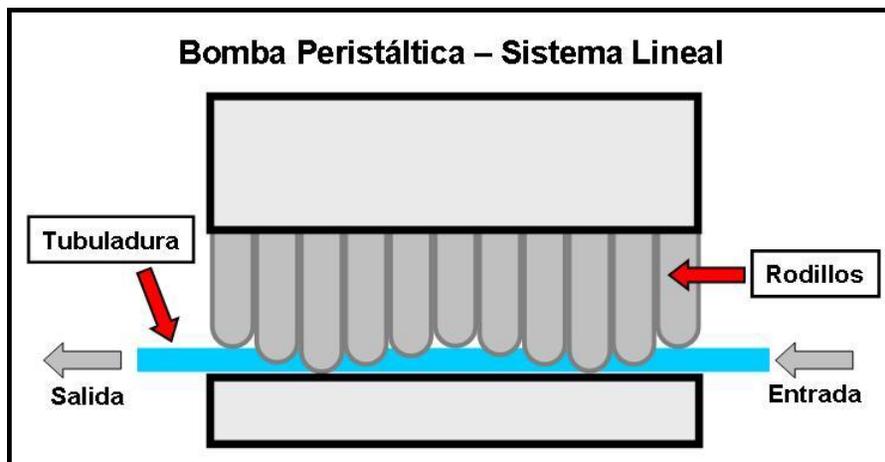
(Cordova, 2015).



**Figura 9.** Bomba peristáltica con sistema rotatorio.

**Fuente:** Bombas de infusión, Juan Medina.

**Sistema Peristáltico Lineal.** A diferencia del sistema rotatorio la tubuladora se encuentra en una guía lineal compuesta de rodillos. A medida que los rodillos se van desplazando el fluido avanza.



**Figura 10.** Bomba peristáltica con sistema lineal.

**Fuente:** Bombas de infusión, Juan Medina.

**Máquina de Anestesia.** Actualmente la E.S.E cuenta con 8 máquinas de anestesia que se están distribuidas en los servicios de cirugía y gastroenterología, cuyas marcas son Ohmeda (excel 210SE) y Mindray (wato EX 65). Así mismo, con el objetivo de conocer el funcionamiento y características de estos equipos, en el taller de mantenimiento biomédico se encuentra una máquina de anestesia que se dio de baja y por medio de esta se pudo conocer los fundamentos y principios que la rigen.



**Figura 11.** Máquina de Anestesia.  
Fuente. Autores del proyecto

El sistema de anestesia es un conjunto de dispositivos necesarios y suficientes para la entrega y dosificación de aire, oxígeno y fármacos anestésicos en estado de gas o vapor, para mantener la ventilación normal del aparato respiratorio y para la vigilancia constante de los mismos, así como las funciones vitales del paciente. Las máquinas de anestesia se clasifican en neumáticas, electroneumáticas y microcontroladas.

Tipos de gases medicinales:

**Oxígeno:** Se usa para mantener las condiciones metabólicas del paciente (99 a 99.5% de pureza).

**Aire medicinal:** Se usa para lograr mezclas balanceadas activando el sistema respiratorio y evitar lesiones por mucho oxígeno, sobretodo en cirugías prolongadas.

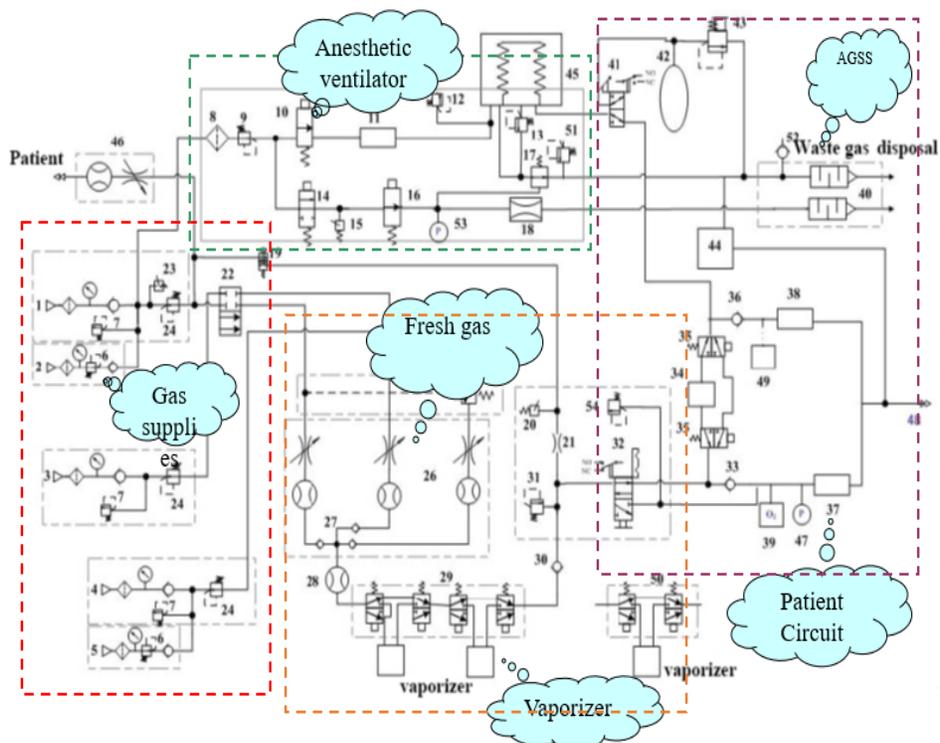
**Óxido nitroso:** es un gas incoloro con un olor dulce y ligeramente tóxico, con efecto anestésico y disociativo (gas de la risa).

Los aparatos modernos de anestesia son instrumentos de precisión. Están dotados de los detalles más finos de mecánica e ingeniería para asegurar que el anestesista disponga con exactitud de cantidades fijas de gas para satisfacer su prescripción. Cabe hacer notar que el médico que administra anestesia, en realidad prescribe. No solamente selecciona el agente adecuado para el paciente, sino también determina la cantidad fija que se administrará. Por lo tanto es necesario que el anestesista conozca a fondo el funcionamiento del aparato que le ayudará a cubrir una prescripción anestésica. (Acosta, 2012)

Un sistema de anestesia comprende tres subsistemas básicos:

- Circuito de control para suministro de gases
- Circuito de respiración y ventilación
- Sistema de expulsión de exceso y residuo de gases.

**Sistema de circuito neumático.** Los circuitos hidráulicos y neumáticos son circuitos encaminados a proporcionar el accionamiento automático de un dispositivo por medio de un fluido a presión (aire o líquido).



**Figura 12.** Diagrama de circuito neumático de la máquina de anestesia WATO  
**Fuente:** Manual WATO.

**Circuitos respiratorios.** La mayoría de las unidades de anestesia son sistemas de flujo continuo (ver Figura 1), que proporcionan un suministro continuo de O<sub>2</sub> y gases anestésicos. Existen dos tipos básicos de circuitos respiratorios usados en sistemas modernos: el sistema de círculo y el sistema de pieza en T.

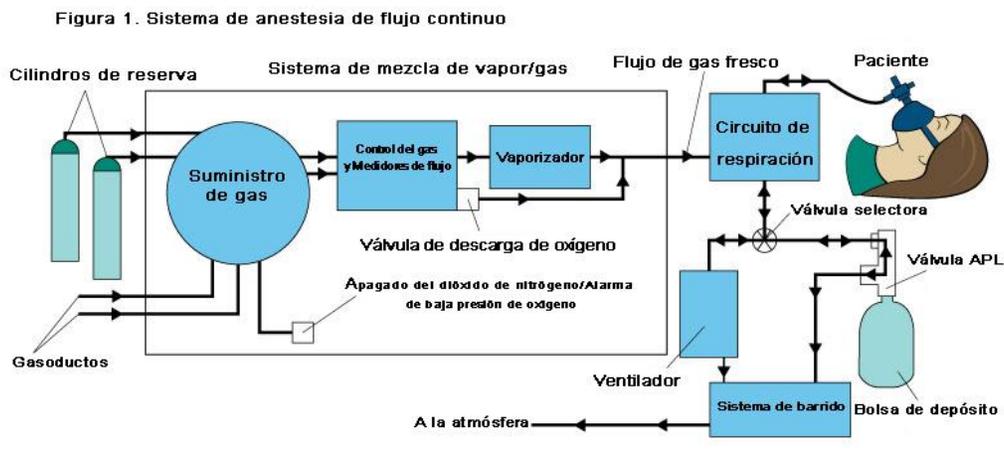


Figura 13. Sistema de Anestesia de Flujo Continuo

Fuente: Manual WATO.

Según el flujo de gas fresco (FGF) utilizado:

**Circuito abierto.** El paciente inhala solo la mezcla de gas fresco entregada por la máquina de anestesia que el gas espirado es dirigido hacia la atmósfera.

**Circuito semiabierto.** Es en el que los gases espirados fluyen hacia la atmósfera y también lo puede hacer hacia las líneas inspiratorias.

**Circuito semicerrado.** En el cual parte de los gases espirados van a la atmósfera mientras que una parte se mezcla con los gases fresco reinhalándose después que el CO<sub>2</sub> de la mezcla es retirado por un absorbente.

**Circuito cerrado.** Es aquel en que todo el gas espirado es reinhalado.

Los circuitos respiratorios más importantes son:

- Por insuflación
- Por goteo abierto
- Circuitos de mapleson
- Sistema circular
- Sistema de reanimación

**Autoclaves.** En el inventario del HEQC, se encuentran en operación tres autoclaves, dos cilíndricas horizontales de 143 litros (Sturdy SA 450A) y 350 litros (Sturdy SA-600) y una autoclave cuadrada horizontal con una capacidad de 400 litros (Biolab), estas máquinas están ubicadas en el servicio de cirugía realizando la función de esterilización por vapor de materiales estables al calor, mediante la desnaturalización irreversible de enzimas y proteínas estructurales de agentes biológicos, sujetándolos a vapor de alta presión en 121° C o más. La muerte de estos agentes ocurre más rápidamente en aire saturado con vapor que en calor seco porque la temperatura a la cual ocurre la desnaturalización de las proteínas es inversamente proporcional a la humedad presente. La esterilización en autoclave no afecta la radioactividad o toxicidad química de los materiales

Asimismo el sistema de Autoclave es una aplicación estricta en hospitales para los procesos de limpieza, desinfección y esterilización. Esta brinda seguridad a los pacientes y a los trabajadores de la salud. Dichos procedimientos son indispensables en el control adecuado de las infecciones intrahospitalarias.

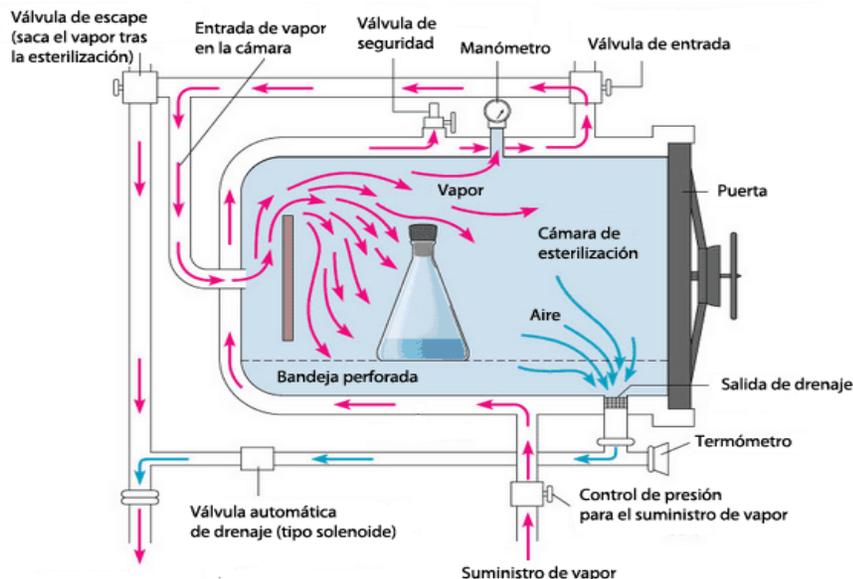


**Figura 14.** Autoclaves

Fuente. Autores del proyecto

Una autoclave de laboratorio es un dispositivo que sirve para esterilizar material de laboratorio, utilizando vapor de agua a alta presión y temperatura, evitando con las altas presiones que el agua llegue a ebullición a pesar de su alta temperatura. El fundamento del autoclave es que coagula las proteínas de los microorganismos debido a la presión y temperatura, aunque recientemente se ha llegado a saber de algunas formas acelulares, tal como los priones, que pueden soportar las temperaturas de autoclave.

Las autoclaves funcionan permitiendo la entrada o generación de vapor de agua pero restringiendo su salida, hasta obtener una presión interna de 103 kPa, lo cual provoca que el vapor alcance una temperatura de 121 grados centígrados. Un tiempo típico de esterilización a esta temperatura y presión es de 15-20 minutos. Las autoclaves más modernas permiten realizar procesos a mayores temperaturas y presiones, con ciclos estándares a 134 °C a 200 kPa durante 5 min para esterilizar material metálico; llegando incluso a realizar ciclos de vacío para acelerar el secado del material esterilizado.



**Figura 15. Esquema del Funcionamiento de los Autoclaves.**

**Fuente:** Sistema de un Autoclave, Luis Fernández.

El proceso completo de esterilización en un autoclave se compone de diferentes fases:

**Fase de purgado:** A medida que la resistencia calienta el agua del fondo del calderín, se va produciendo vapor que desplaza el aire, haciéndolo salir por la válvula de purgado que está abierta. Esta fase termina cuando se alcanza la temperatura de esterilización.

**Fase de esterilización:** Una vez cerrada la válvula de purgado y alcanzada la temperatura de esterilización previamente seleccionada se inicia el proceso de esterilización.

**Fase de descarga:** Terminado el proceso de esterilización, deja de funcionar la resistencia calefactora, con lo que deja de producirse vapor y la presión y temperatura del calderín empieza a bajar poco a poco. (martinez, 2015)

**Ventilador Mecánico.** La ventilación mecánica (VM) se conoce como todo procedimiento de respiración artificial que emplea un aparato para suplir o colaborar con la función respiratoria de una persona, que no puede o no se desea que lo haga por sí misma, de forma que mejore la oxigenación e influya así mismo en la mecánica pulmonar. El ventilador es un generador de presión positiva en la vía aérea que suple la fase activa del ciclo respiratorio (se fuerza la entrada de aire en la vía aérea central y en los alveolos). El principal beneficio consiste en el intercambio gaseoso y la disminución del trabajo respiratorio. (Chacón, 2012)

El respirador e360 es un respirador de alto rendimiento controlado por microprocesador de fácil uso y mantenimiento. El E360 cuenta con un sistema de administración de gas con doble sistema de válvula servocontroladas, una válvula espiratoria activa servocontrolada, una interfaz de fácil uso y un monitor de gráficas de pantalla táctil. El sistema de entrada de mezcla de gases con control electrónico es superior a los mezcladores neumáticos tradicionales, que necesitan expulsar el gas del sistema para administrar siempre concentraciones precisas de oxígeno. Los dobles sistemas de válvulas servocontroladas responden inmediatamente a los cambios de ajuste de FIO<sub>2</sub>. Dispone de aproximadamente 60 minutos de corriente de reserva operativa cuando la batería interna del respirador está totalmente cargada. Además, el e360 dispone de una alarma remota (llamada de enfermería), y conexiones externas de silenciado de alarma, una interfaz RS232 para conectar a sistemas de monitorización central, un puerto VGA para conectar un monitor externo y un puerto USB para transferir software y descargar archivos guardados.

Cuando el e360 está encendido, la potencia en la autopruueba de encendido (POST) verifica la integridad del software y del hardware del respirador. Durante el funcionamiento, el respirador

realiza regularmente calibraciones del transductor de presión y pruebas del software para garantizar la exactitud de los datos monitorizados y mostrados. Una verificación del circuito iniciada por el usuario realiza pruebas de fugas en el sistema del circuito respiratorio, mide la distensibilidad y resistencia de éste y calibra el sensor de flujo espiratorio. Las pruebas de calibración del sensor iniciadas por el usuario permiten calibrar los sensores de oxígeno y flujo espiratorio.

Todos los tipos de respiración y modos incluyen una gama de ajustes de ventilación y alarma adecuados para pacientes adultos pediátricos/lactantes. El e360 tiene límites de alarma configurables para la presión pico baja y alta en la vía aérea, la ventilación por minuto espiratoria/ventilación de respaldo alta y baja, la frecuencia respiratoria alta, el umbral de desconexión y la apnea. Integra alarmas para monitorización de O<sub>2</sub>, sensores de flujo de O<sub>2</sub>, presión de línea base baja, presión de línea base alta, presión de línea base alta sostenida, infracciones de los ajustes del respirador, batería baja, fallo de suministro de gas, alerta del equipo y cambio de fuente de alimentación. El respirador monitoriza e indica la fuente de alimentación, los volúmenes espirados, los flujos pico, los parámetros de temporización de respiraciones (relación I: E, frecuencia respiratoria y tiempo inspiratorio), oxígeno administrado, presiones del paciente (pico, meseta, media en la vía aérea, línea base) y mecánica pulmonar.

Durante la espiración, el e360 utiliza un flujo base para eliminar el CO<sub>2</sub> espirado y estabilizar la temperatura, la humedad, y la presión de referencia de línea base en el circuito respiratorio del paciente. Una presión de línea de base estable entre respiraciones ayuda a reducir al mínimo la incidencia de autotrigger. El sistema espiratorio calentado incluye una válvula

expiratoria activa con baja resistencia al flujo espiratorio para un retorno rápido de la presión del circuito a la línea base y una posibilidad menor de auto-PEEP.



**Figura 16.** Ventilador Mecánico.  
Fuente. Autores del proyecto

El e360 ofrece una amplia selección de tipos de respiración y modos. En esta sección se describen todas las formas de respiración obligatoria y espontánea disponibles y las descripciones del funcionamiento de las funciones especiales.

El ventilador mecánico e360 ofrece los siguientes tipos de respiración:

- Control de volumen

- Control de presión
- Ventilación de liberación de presión bifásica
- Control de presión con volumen objetivo

Hay dos formas de respiración espontánea asistida en el respirador e360 en los modos:

- SIMV
- ESPON
- Presión soporte
- Presión soporte con volumen objetivo.

En los tipos de respiración se pueden seleccionar tres modos:

- Ventilación obligatoria asistida/controlada (A/CMV)

En A/CMV, todas las respiraciones administradas al paciente lo hacen de acuerdo a los parámetros definidos por el usuario. Se denominan respiraciones obligatorias. El usuario puede optar por respiraciones obligatorias con control de presión, control de volumen, liberación de presión bifásica\* o control de presión con volumen objetivo. Todas las respiraciones puede ser activadas por tiempo (accionadas por el respirador) o por el paciente.



**Espontánea (ESPONT).** En *ESPONT*, todas las respiraciones administradas al paciente son espontáneas. Cuando se seleccionan los tipos de respiración con control de volumen o con control de presión, el usuario puede optar por añadir presión soporte para ayudar a los esfuerzos espontáneos. Cuando se selecciona el tipo de respiración obligatoria de control de presión con volumen objetivo\*, todos los esfuerzos espontáneos son asistidos por presión soporte con volumen objetivo. (Instruments, 2012).

*Efectuar inspecciones programadas para buscar evidencia de falla en los equipos.*

***Inspección de Mantenimiento.*** La inspección es el elemento fundamental del mantenimiento preventivo consiste en observar cuidadosa y detenidamente el estado del elemento en cuestión, buscando desgastes, desajustes, piquetes, erosiones, grietas o fisuras, etc. Y registrar detalladamente las observaciones. En lo que respecta a la E.S.E, las inspecciones del equipo biomédico se realizan periódicamente por experticia del ingeniero biomédico a cargo, puesto que el hospital no cuenta con una hoja de vida de los dispositivos, donde se detallen las fallas funcionales y los modos de falla específicos de los dispositivos que presenten mayor criticidad.

Las formas de inspección se pueden clasificar:

Según el inspector: Sensorial (Observar ciertas condiciones de operación por medio de los sentidos). Sensorico (Observar ciertas condiciones de operación utilizando instrumentos).

Según el estado del equipo: En servicio (Inspección que se le hace al equipo en marcha sin necesidad de que haya una parada). Fuera de servicio (Se realiza mediante la utilización de un procedimiento especial con el equipo).

Estas formas de inspección son adoptadas por todo el personal de mantenimiento que ayudan a la identificación de fallas o mal funcionamiento en el equipo. Las inspecciones o rutinas de mantenimiento están determinadas por el cronograma de actividades, que realiza el jefe de mantenimiento con el ingeniero biomédico.

**Frecuencia de Inspección.** El intervalo de chequeo puede ser en términos de tiempo horario, semanal, mensual o basado en la cantidad de uso de las partes de la máquina. Asimismo las tareas propuestas por el análisis de fallas, los equipos biomédicos requieren de una frecuencia de inspección bastante delicada, puesto que del buen funcionamiento de estos equipos dependen vidas humanas. El intervalo de inspección debe estar basado en la estabilidad, el propósito y el grado de uso. El establecimiento tiene unos formatos de mantenimiento preventivo y correctivo, en los cuales se detalla las fallas que presentó el equipo, y el procedimiento que se le realizó, de esta manera el jefe de mantenimiento determina el cronograma. Cabe resaltar que el ingeniero biomédico a cargo con sus conocimientos determinados por varios años de trabajo en el campo, asigna una serie de inspecciones semanales que no se resaltan en el cronograma de actividades para equipos con alto de criticidad como lo son, los ventiladores mecánicos, estos equipos que se encuentran en el servicio de urgencias son de suma importancia puesto que contribuyen decisivamente en mejorar la sobrevivencia de los pacientes en estado crítico.

**Metrología Biomédica.** Parte de la metrología industrial dedicada a asegurar la compatibilidad dimensional y la conformidad con las especificaciones de diseño, necesarios para el funcionamiento correcto y veraz de los equipos biomédicos. Es necesario contar con la disponibilidad de equipos seguros y efectivos para el cuidado del paciente, por esta razón se realizaron mediante una comprobación metrológica.

**Tabla 11.**  
*Metrología Monitor signos vitales Mindray IMEC (Cirugía).*

E.S.E HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES								
COMPROBACION METROLOGICA								
EQUIPO A VERIFICAR: Montr Sig Vit				FECHA: Agosto 16 10:30 am				
SERIE:EW-52016587				MODELO: Imec8				
TABLA DE DATOS								
Equipo Patron: SimCube SC-5								
PRESION	1° Sis t	2° Sis t	3° Sist	1° Diast	2° Diast	3° Diast	Prom Sist	Prom Diast
70/40	64	71	68	38	36	37	67,7	37,0
80/40	70	77	76	43	42	43	74,3	42,7
120/80	11	11	115	82	81	81	115,0	81,3
	6	4						
190/120	19	19	191	122	122	122	191,3	122,0
	1	2						
190/120	19	18	190	122	122	122	189,7	122,0
	1	8						
120/80	11	11	114	82	82	81	114,3	81,7
	4	5						
80/40	77	78	78	42	42	42	77,7	42,0
70/40	70	69	72	37	39	41	70,3	39,0
Equipo Patron: OxSim OX-1								
OXIMETRIA	1°S po	2°s po	3°S po	1°bpm	2°bpm	3°bp m	Prom Spo2	Prom bpm
85% 80bpm							0,0	0,0
95% 40bpm							0,0	0,0
98% 80bpm							0,0	0,0
98% 140bpm							0,0	0,0
99% Low Perf							0,0	0,0
Equipo Patron: SimSlim sl-8								
HR ( RR)	1°h r	2°h r	3°hr	1°RR	2°RR	3°RR	Prom HR	Prom RR
30 (15)	30			15			10,0	5,0

Tabla 11. Continuación)

60 (30)		0,0	0,0
90 (45)		0,0	0,0
120 (60)		0,0	0,0
160 (80)		0,0	0,0
200 (100)		0,0	0,0
240 (120)		0,0	0,0
<b>TABLA DE RESULTADOS</b>			
<b>PRESION</b>		Promed Sist	Promed Diast
70/40		69,0	38,0
80/40		76,0	42,3
120/80		114,7	81,5
190/120		190,5	122,0
<b>OXIMETRIA</b>		Promed SPO	Promed BPM
85% 80 Bpm		0,0	0,0
95% 40 bpm		0,0	0,0
98% 80 bpm		0,0	0,0
98% 140 bpm		0,0	0,0
99% Low Perf		0,0	0,0
<b>ECG/RESP</b>		Promd HR	Promd RR
30 (15)		10,0	5,0
60 (30)		0,0	0,0
90 (45)		0,0	0,0
120 (60)		0,0	0,0
160 (80)		0,0	0,0
200 (100)		0,0	0,0
240 (120)		0,0	0,0
<b>OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>			

Fuente: E.S.E HEQC

Tabla 12.

Metrología monitor signos vitales Mindray IMEC (Urgencias)

**E.S.E HOSPITAL MIRO QUINTERO CAÑIZARES****COMPROBACION METROLOGICA**EQUIPO A VERIFICAR: Montr Sig Vit  
SERIE:EX66036033FECHA: Enero 30 del 2017 HORA: 2:30 pm  
MODELO: Imec10**TABLA DE DATOS**

PRESION	Equipo Patron: SimCube SC-5						Prom Sist	Prom Diast
	1° Sist	2° Sist	3° Sist	1° Diast	2° Diast	3° Diast		
<b>70/40</b>	69	68	69	42	44	40	68,7	42,0

Tabla 12. Continuación)

<b>80/40</b>	77	76	77	43	43	43	76,7	43,0
<b>120/80</b>	114	115	115	84	84	84	114,7	84,0
<b>190/120</b>	191	189	192	123	123	123	190,7	123,0
<b>190/120</b>							0,0	0,0
<b>120/80</b>							0,0	0,0
<b>80/40</b>							0,0	0,0
<b>70/40</b>							0,0	0,0
Equipo Patron: OxSim OX-1								
<b>OXIMETRIA</b>	1°Spo	2°spo	3°Spo	1°bpm	2°bpm	3°bpm	Prom Spo <sub>2</sub>	Prom bpm
<b>85% 80bpm</b>	86			80			28,7	26,7
<b>95% 40bpm</b>	96			40			32,0	13,3
<b>98% 80bpm</b>	99			80			33,0	26,7
<b>98% 140bpm</b>	99			140			33,0	46,7
<b>99% Low Perf</b>	100			80			33,3	26,7
Equipo Patron: SimSlim sl-8								
<b>HR ( RR)</b>	1°hr	2°hr	3°hr	1°RR	2°RR	3°RR	Prom HR	Prom RR
<b>30 (15)</b>							0,0	0,0
<b>60 (30)</b>	60			30			20,0	10,0
<b>90 (45)</b>	90			45			30,0	15,0
<b>120 (60)</b>	120			60			40,0	20,0
<b>160 (80)</b>	160			80			53,3	26,7
<b>200 (100)</b>	200			100			66,7	33,3
<b>240 (120)</b>	240			120			80,0	40,0

## TABLA DE RESULTADOS

<b>PRESION</b>	Promed Sist	Promed Diast
<b>70/40</b>	34,3	21,0
<b>80/40</b>	38,3	21,5
<b>120/80</b>	57,3	42,0
<b>190/120</b>	95,3	61,5
<b>OXIMETRIA</b>	Promed SPO	Promed BPM
<b>85% 80 Bpm</b>	28,7	26,7
<b>95% 40 bpm</b>	32,0	13,3
<b>98% 80 bpm</b>	33,0	26,7
<b>98% 140 bpm</b>	33,0	46,7
<b>99% Low Perf</b>	33,3	26,7
<b>EKG/RESP</b>	Promd HR	Promd RR
<b>30 (15)</b>	0,0	0,0
<b>60 (30)</b>	20,0	10,0
<b>90 (45)</b>	30,0	15,0
<b>120 (60)</b>	40,0	20,0
<b>160 (80)</b>	53,3	26,7
<b>200 (100)</b>	66,7	33,3
<b>240 (120)</b>	80,0	40,0

**OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**

Fuente: E.S.E HEQC.

**Asistencia a rutinas de mantenimiento.** En la pasantía se realizó asistencia a todas las actividades realizadas por el ingeniero del área de ingeniería biomédica, desde inspecciones hasta mantenimientos preventivos y correctivos, la primera actividad ejecutada fue la calibración de bombas de infusión es decir, un mantenimiento preventivo del equipo para su buen funcionamiento, seguido a esto, se realizó mantenimiento preventivos programados para los meses en los cuales estuve desarrollando la pasantía.

**Mantenimiento preventivo a ventilador mecánico Newport e360 del servicio de urgencias.** El dispositivo presentaba falla en los filtros puesto que se encontraban sucios y húmedos, lo que afecta al paciente pues la válvula espiratoria o el múltiple inspiratorio no estaban siendo esterilizados para el beneficio del paciente. Dicho filtros requerían su cambio por directriz de fabricante así que se realizó esta actividad. Continuo a esto se calibró y se hizo verificación de circuito en el circuito completamente montado seguido de la calibración del sensor del flujo y sensor de O<sub>2</sub>.



**Figura 19.** Ventilador Mecánico (MP)  
Fuente. Autores del proyecto

**Mantenimiento correctivo microscopio HAGG-STREIT del servicio de cirugía.** El poco conocimiento y la falta de capacitación del personal asistencial sobre los equipos biomédicos generó una ruptura en el cable HDMI de la cámara del microscopio, el cual estuvo en tiempo de parada por falta de organización a la hora de la gestión de repuestos, se realizó el mantenimiento respectivo para garantizar su excelente desempeño.



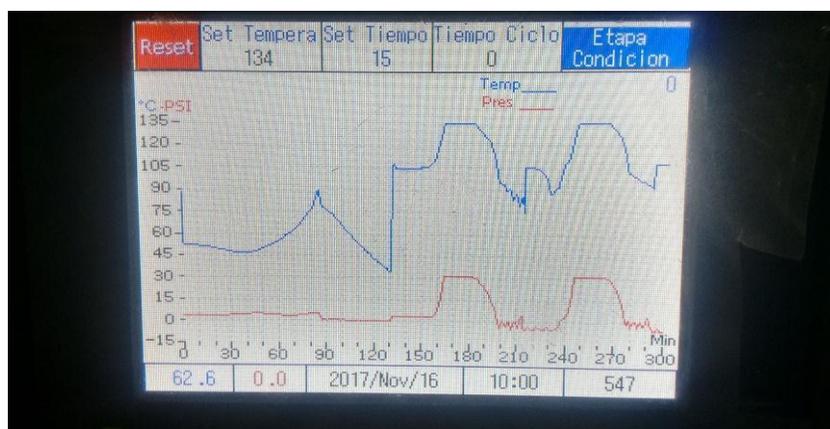
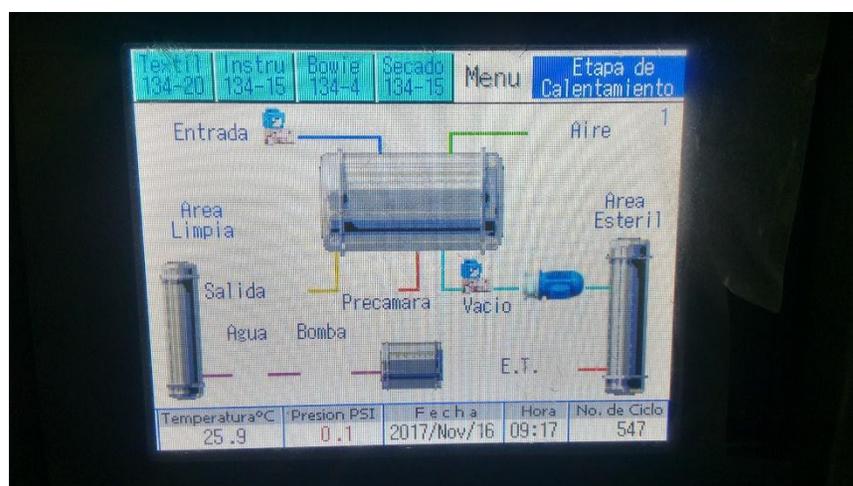
**Figura 20.** Microscopio (MC)  
Fuente. Autores del proyecto

**Mantenimiento preventivo lámpara cialítica NUVO.** Los dispositivos que funcionan en el servicio de cirugía como la lámpara cialítica, son indispensables para procedimientos delicados, este equipo produce características de luz brillante y con toda una gama de flexibilidad mecánica y ópticas. Uno de los soportes de la tapa plaqueta se desajusto por un golpe inadecuado, de esta manera se realizó el mantenimiento preventivo respectivo.



**Figura 21.**Lámpara Cialitica (MP)  
Fuente. Autores del proyecto

**Mantenimiento correctivo Autoclave BIOLAB 400Lt.** En la central de esterilización se encontraba una autoclave que tenía varias semanas en tiempo de parada, se llamó al fabricante el cual dio a conocer que la autoclave no funciona eficientemente puesto que el hospital contaba con un sistema hidráulico muy obsoleto. Al dar a conocer estas especificaciones el jefe de mantenimiento dio orden de cambiar todas las mangueras del sistema hidráulico que conectaba a la central de esterilización. Se esperaba que el equipo después de mejorar este aspecto pudiera funcionar perfectamente, pero no el equipo en el proceso de esterilización se inundaba. El ingeniero a cargo, realizó una purga para conocer cuál era el problema del sistema mecánico. Para ello se inspeccionaron detenidamente cada válvula y se encontraron partes de un cuerpo extraño de plástico, el cual no dejaba que la válvula se cerrara cuando la autoclave estaba en proceso de esterilización.



**Figura 22.** Autoclave BIOLAB (MC)  
Fuente. Autores del proyecto

**Formato rutinas de mantenimiento.** El Hospital en el transcurso de los años 2014,15 y 16 realizó unas rutinas de mantenimiento mediante unos formatos bastante completos esas rutinas de mantenimiento se anexaron al historial de cada equipo como un mantenimiento preventivo de la máquina, pero para el año 2017, estos formatos fueron sustituidos por formatos más sencillos los cuales unifican los mantenimientos preventivos con correctivos, esta medida tomada no es la más segura para el buen funcionamiento de los equipos, ya que en los nuevos formatos sólo se coloca qué se le hizo al equipo por parte del personal de mantenimiento generando así olvido de análisis de algunos parámetros claves para el desempeño del dispositivo. A continuación veremos los formatos de rutinas de mantenimiento utilizados en años anteriores.



GOBERNACIÓN DE NORTE DE SANTANDER  
INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE SALUD  
E.S.E HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES  
NIT. 890501438-1



---

**REPORTE DE MANTENIMIENTO**

MARCA: \_\_\_\_\_ UBICACIÓN: \_\_\_\_\_  
 MODELO: \_\_\_\_\_ SERIE: \_\_\_\_\_  
 FECHA: \_\_\_\_\_

**AUTOCLAVE DE SOBREMESA**  
RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

INSPECCIONE O VERIFIQUE	VERIFICADO	BUENO	CAMBIAR
Chasis/mueble			
Cable A.C.			
Controles/interruptores			
Voltaje Línea/neutro			
Línea/tierra			
Neutro/tierra			
Tanque de agua			
Cámara			
Puerta			
Empaque			
Temporizador			
Presostatos			
Control de temperatura			
Contactor			
Relés			
Válvulas			
Manómetros			
Nivel			
Resistencias			
Limpieza			
<b>PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO</b>			
CICLO DE 120°C			
CICLO DE 135°C			

RECIBE: \_\_\_\_\_ REALIZÓ: \_\_\_\_\_

**Figura 23.** Formato Autoclave de Sobremesa.

**Fuente:** E.S.E HEQC



GOBERNACIÓN DE NORTE DE SANTANDER  
INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE SALUD  
E.S.E HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAIZARES  
NIT. 890501438-1



Gobernación  
de Norte de  
Santander

---

**REPORTE DE MANTENIMIENTO**

MARCA \_\_\_\_\_ MODELO \_\_\_\_\_  
 SERIE \_\_\_\_\_ UBICACIÓN \_\_\_\_\_  
 FECHA \_\_\_\_\_

**BOMBA DE INFUSION**

**RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

INSPECCIONE O VERIFIQUE	VERIFICADO	BUENO	REQ.CAMBIO
Chasis/mueble			
Cable A.C.			
Fusibles			
Sensor			
Controles/switches			
Selectores			
Display			
Porta Cassette			
Prueba goteo			
Voltaje de Línea/neutro			
Línea/tierra			
Neutro/tierra			
Resistencia a tierra < 0.5 Ohm.			
Corriente de fuga < 300uA (chasis)			
Limpieza			
Lubricación			

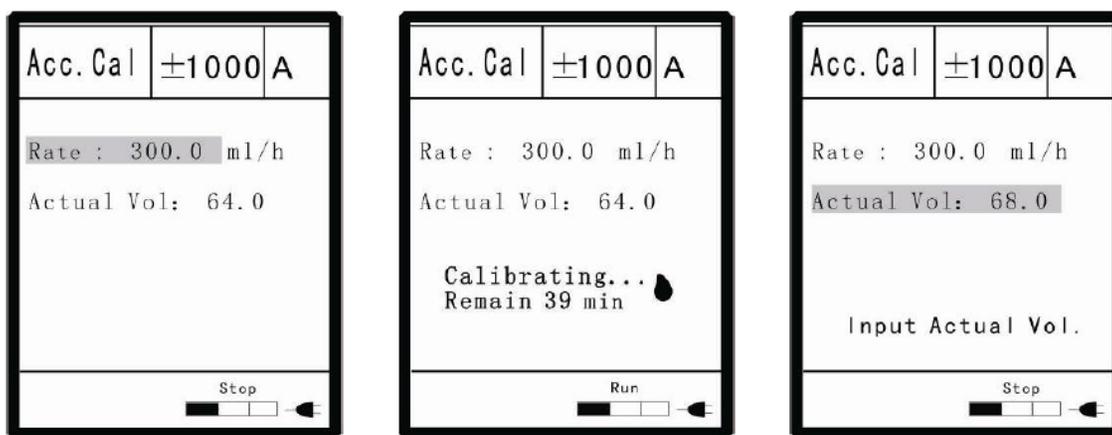
NOMBRE DE QUIEN RECIBE: \_\_\_\_\_ REALIZO: \_\_\_\_\_  
 CARGO: \_\_\_\_\_ FIRMA \_\_\_\_\_

**Figura 24.** Formato Bomba de Infusión.

**Fuente:** E.S.E HEQC

**Calibración y Verificación.** La calibración de las bombas de infusión MINDRAY SK600II se considera parte del mantenimiento preventivo, que podría realizarse cada seis meses o cada vez que se observe o sospeche errores por encima +/- 3% en los volúmenes deseados de infusión. Esta medida se implementó en las bombas puesto que el hospital en su proceso de acreditación, realizó un cambio en el proveedor del sistema de perfusión lo que generó alarmas en las bombas, es decir, la alargadera no quedaba totalmente presionada por los rodillos de sistema rotatorio, lo cual generaba un flujo incierto del suero fisiológico o solución salina normal. A causa de las fallas presentadas, se realizó el proceso de calibración y/o verificación de parámetros de la siguiente manera. (Mindray, 2014).

- Se selecciona "Calibración de precisión" que se encuentra en la segunda página de la pantalla configuración avanzada y se oprime la tecla OK para ingresar a la pantalla calibración de precisión.
- Se establece una tasa de cálculo (entre un rango de 50-500 ml / h, valor recomendado: 300 ml / h).
- Instalar el tubo de infusión como es normal, colocándolo en un vaso medidor de 100 ml y oprimir la tecla star para comenzar a calcular. La pantalla mostrará el tiempo restante, el procedimiento tiene una duración de 48 minutos.
- Mida la cantidad de líquido en el vaso medidor una vez que la bomba de infusión haya dejó de funcionar.
- Ingrese el volumen real obtenido en "Volumen real" por medio de las teclas a la bomba de infusión.
- Presione la tecla para salir y guardar. Nota: presione la tecla para salir sin ahorro.



**Figura 25.** Manual de Operación Mindray.

**Fuente:** MINDRAY Medical International Co.

Programar las actividades en fechas calendario perfectamente definido, siguiendo la programación de frecuencias de actividades.

**Tabla 13.**

*Inspecciones de los Equipos Biomédicos Del Hospital.*

Equipo biomédico	Marca -serie	Modelo	1 Cuatrimestre	2 Cuatrimestre	3 Cuatrimestre	Responsable	Mtto. Preventivo	Mtto. Correctivo								
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Máquina de anestesia	MIND RAY	166006.01.042.0 07/DA-1A102209													Ing. Nilson	
Máquina de anestesia	MIND RAY	166006.01.042.0 08/DA-17101858													Ing. Nilson	
Máquina de anestesia	Ohmed a Excel	166006.01.042.0 05/AMAZ00177													Ing. Nilson	
Autoclave	Sturdy SA-600	166090.01.001.0 11-001/060301005-001													Ing. Nilson	
Autoclave	Sturdy SA 450A	166090.01.002.0 20/120508017-003													Ing. Nilson	
Autoclave	STERAD NX	166090.01.002.0 18													Ing. Nilson	
Bomba de infusión	MIND RAY / SK 600II	166008.01.036.1 05 / 30702910													Ing. Nilson	
Ventilador mecánico	NEWP ORT / E360T	166003.01.008.0 03/N1136111956 5													Ing. Nilson	
Ventilador mecánico	NEWP ORT / E360	N16360331763													Ing. Nilson	

Fuente. Autores del proyecto

Establecer los criterios para determinar la criticidad de los equipos y obtener el impacto operacional de cada equipo.

**Análisis de Equipos Críticos.** Método de los factores ponderados

El análisis de criticidad es una herramienta que permite identificar y jerarquizar por su importancia los elementos de una instalación sobre los cuales vale la pena dirigir recursos (humanos, económicos y tecnológicos). En efecto, el análisis de criticidad ayuda a determinar eventos potenciales indeseados, en el contexto de la confiabilidad operacional, entendiéndose confiabilidad operacional como: la capacidad de una instalación (procesos, tecnología, gente), para cumplir su función o el propósito que se espera de ella, dentro de sus límites de diseño y bajo un contexto operacional específico en un tiempo determinado. Teniendo en cuenta que el análisis de criticidad se realizará a las 4 equipos (bombas de infusión, ventilador mecánico, autoclaves y máquina de anestesia) puesto que a estos estudió y analizó de manera dedicada.

Criticidad del proceso: En este ítem el jefe de mantenimiento califica de acuerdo al tipo de paciente que se maneja, a la complejidad de los procedimientos que se realizan en cada proceso y a criterios administrativos. (Gonzales, 2008).

**Tabla 14.**  
*Frecuencias de las Fallas*

<b>Frecuencia de falla</b>	
Pobre mayor a 2 fallas/año	4
Promedio 1 – 2 fallas/año	3
Buena 0,5 – 1 fallas/año	2
Excelente menos de 0,5 falla/año	1
<b>Impacto operacional</b>	
Pérdida de todo el despacho	10
Parada del sistema o subsistema y tiene repercusión en otros sistemas	7
Impacta en niveles de inventario o calidad	4
No genera ningún efecto significativo sobre operaciones	1
<b>Flexibilidad operacional</b>	
No existe opción del procedimiento y no hay función de repuestos	4
Hay opción de repuesto compartido/almacén	2
Función de repuesto disponible	1
<b>Costo de mantenimiento</b>	
Mayor o igual a 20000 \$	2
Inferior a 20000 \$	1

Tabla 14. Continuación)

<b>Impacto en seguridad ambiente higiene (SAH)</b>	
Afecta la seguridad humana tanto entrena como interna y requiere la notificación a entes externos de la organización	8
Afecta el ambiente/instalaciones	7
Afecta las instalaciones causando daños severos	5
Provoca daos menores (ambiente – seguridad)	3
No provoca ningún tipo de daños a personas, instalaciones o al ambiente	1

**Fuente:** Principios de mantenimiento, Carlos González.

Criticidad = Frecuencia x consecuencia

Frecuencia = Rango de fallas en un tiempo determinado (fallas/año)

Consecuencia = ((impacto operacional x flexibilidad) + Costos de mantenimiento +

Impacto seguridad, ambiente e higiene).

Tabla 15.

*Frecuencia de Equipos.*

<b>4</b>	<b>MC</b>	<b>MC</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>
<b>3</b>	MC	MC	MC	C	C
<b>2</b>	NC	NC	MC	C	C
<b>1</b>	NC	NC	NC	MC	C
	10	20	30	40	50

**Fuente:** Principios de mantenimiento, Carlos Gonzales.

Tabla 16.

Consecuencia de los Equipo.

<b>NC</b>	<b>Área de sistemas No Críticos</b>
<b>MC</b>	Área de sistemas de Media Criticidad
<b>C</b>	Área de sistemas Críticos

**Fuente:** Principios de mantenimiento, Carlos Gonzales.

### **Equipo: Bomba de infusión SK 600II**

- Servicio: Hospitalización

- Frecuencia: 4
- Impacto operacional: 4
- Flexibilidad: 4
- Costos de mantenimiento: 2
- Impacto en SHA: 8
- Criticidad total =  $(4) \times ((4 \times 4) + 2 + 8)$
- **Criticidad total = 88**

**Equipo: Máquina de anestesia**

- Servicio: Cirugía
- Frecuencia: 3
- Impacto operacional: 7
- Flexibilidad: 4
- Costos de mantenimiento: 2
- Impacto en SHA: 8
- Criticidad total =  $(3) \times ((7 \times 4) + 2 + 8)$
- **Criticidad total = 114**

**Equipo: Ventilador mecánico**

- Servicio: Urgencias
- Frecuencia: 4
- Impacto operacional: 7
- Flexibilidad: 4

- Costos de mantenimiento: 2
- Impacto en SHA: 8
- Criticidad total =  $(4) \times ((7 \times 4) + 2 + 8)$
- **Criticidad total = 152**

### **Equipo: Autoclave**

- Servicio: Cirugía
- Frecuencia: 4
- Impacto operacional: 10
- Flexibilidad: 4
- Costos de mantenimiento: 2
- Impacto en SHA: 8
- Criticidad total =  $(4) \times ((10 \times 4) + 2 + 8)$
- **Criticidad total = 200.**

**Tabla 17.**  
*Frecuencia vs Consecuencia de los Equipos Críticos del Hospital.*

<b>4</b>	<b>MC</b>	<b>MC</b>	Bomba de infusión	Ventilador Mecánico	Autoclave
<b>3</b>	MC	MC	MC	<b>Máquina de anestesia</b>	C
<b>2</b>	NC	NC	MC	C	C
<b>1</b>	NC	NC	NC	MC	C
	10	20	30	40	50

Fuente. Autores del proyecto

Mediante este análisis de criticidad presentado en los cuatro equipos estudiados, podemos observar que en un hospital encontramos la mayor parte de los equipos en un rango de equipos críticos que necesitan una supervisión y un mantenimiento preventivo, detallado de cada equipo puesto que de estos dispositivos.

**3.1.3. Desarrollar un plan de mantenimiento para cada uno de los activos biomédicos, que garantice la permanente actualización del historial de inspecciones, puesto que el estado de los equipos es de vital importancia para ofrecer un excelente servicio, y así contribuir al proceso de acreditación.** Una gestión de mantenimiento exitosa es posible con un sistema de información óptimo que lo sustente. Además de asegurar el dato preciso en el instante oportuno, es fuente para el análisis estadístico y obtención de los indicadores de gestión y costos, es así como facilita la presentación de informes y contribuye al control constante de las posibles desviaciones de los objetivos trazados en las políticas gerenciales del mantenimiento.

El sistema de información u organización establece unos niveles en los cuales se piensa manejar la información, para el ingeniero a cargo lo más importante es realizar diagnósticos certeros sobre el estado de un equipo, para así determinar cuánto se ha invertido en mantenimiento en un lapso de tiempo y cuál es el equipo que más ha participado en ello. Es de resaltar que el centro médico en el año 2018, realizará el diagnostico de depreciación de equipos lo cual no se está realizando actualmente, el trabajo se desarrollará con la ayuda de nuevos pasantes y el ingeniero biomédico a cargo, el cual ayudará a la toma de decisiones acerca de la vida útil de los activos fijos o si por el contrario se necesita darle de baja.

La información de los equipos está en documentos físicos y electrónicos; en los computadores del área de mantenimiento, se encuentra el cronograma de actividades para el año respectivo, las fichas técnicas, hojas de vida, inventario de equipos, ordenes de trabajo y formatos de mantenimiento preventivo o correctivo. Así mismo, existen cajas segmentadas por servicio y dentro de ellas carpetas de cada equipo biomédico, en cada carpeta se encuentra el cronograma de mantenimiento para asegurarse de la fecha en que se debe realizar dicha actividad ya sea preventivo o correctivo, además de su respectiva ficha técnica, manual en español, contrato de garantía, y formato de mantenimiento preventivo/correctivo, es decir, el hospital implemento un nuevo formato unificando los dos tipos de mantenimientos, por esta razón se ha necesario consignar lo que se le hizo al dispositivo para así determinar que procedimiento se utilizó.

El establecimiento de formatos de mantenimiento se inició en el año 2000, estructurados bajo lineamientos de la ECRI (Emergency Care Research Institute: instituto de investigación de cuidados de emergencia), HCA (Hospital Corporation of America: corporación hospitalaria de América) y JCAHO (Joint Commission: Accreditation, Health Care, Certification: Comisión Conjunta: Acreditación, Cuidado de la Salud, Certificación).

***Entrega de información de equipos biomédicos actualizados tales como hojas de vida, inventarios activos fijos.***

***Formato Actualizado y Unificado de Mantenimiento Preventivo/ Correctivo.*** El 1 de diciembre se establecieron nuevas directrices acerca de los formatos que se habían estado empleando, con ayuda del ingeniero biomédico y el jefe de mantenimiento se unificó el formato



La E.S.E cuenta con un formato completo para equipos biomédicos, sin embargo en algunos dispositivos se utiliza un formato diferente, es decir, en el año 2017 se actualizaron formatos pero se encontró que algunos equipos no tenían la ficha técnica actualizada por lo cual se realizó el trabajo de actualización y unificación de fichas técnicas para activos biomédicos.

**Tabla 18.**  
*Ficha Técnica de los Equipos Biomédicos.*

E.S.E HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES						
FORMATO DE HOJA DE VIDA DE EQUIPOS						
<b>Servicio</b>	HOSPITALIZACION GENERAL			Ubicación:		
<b>Nombre del equipo :</b>	BOMBA DE INFUSION			Identificación:		166008.01.036.105
<b>Marca:</b>	MINDRAY			Inv/activo:		
<b>Serie:</b>	30702910			Invima :		
<b>Modelo:</b>	SK-600II			RS	PC	NR
	<b>TECNOLOGIA PREDOMINANTE</b>			<b>CLASIFICACION BIOMEDICA</b>		
	Mecánico			Análisis de laboratorio		
	Eléctrico			Tratamiento y mat. de vida		
	Electrónico		x	Prevención		
	Electromecánico			Rehabilitación		
	Hidráulico			Diagnostico		
	Neumático					
	<b>RIESGO</b>			<b>MANUALES</b>		
	Muy alto III			TIPO ADQUISICION		
	Alto riesgo IIB		X	Servicio		Compra
Moderado IA			Usuario	X	Comodato	
Bajo I			componentes		Donación	
no aplica			Despiece		Otro	
<b>ACCESORIOS</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>SERIE</b>		
<b>representante:</b>				teléfono:		
<b>distribuidor:</b>				teléfono:		
<b>correo:</b>				fax:		
<b>año de fabricación</b>				Garantía:		10/05/2014
<b>fecha de compra:</b>	10/05/2013	instalación:		Inicio oper.		
<b>CARACTERISTICAS TECNICAS</b>			<b>CLASIFICACION POR USO</b>		<b>MANTENIMIENTO</b>	
<b>Voltaje</b>	110V	Presión	640 mm/Hg	Medico	Propio	X

Tabla 15. Continuación)

<b>Amperaje</b>	Vel (rpm)		Básico	X	Contratado	
<b>Potencia</b>	Temp.	15-40° C	Apoyo		<b>CALIBRACIÓN</b>	
<b>Frecuencia</b>	Peso		<b>EQUIPO</b>		No requiere	
<b>Capacidad</b>	Vida útil.		Fijo		Requiere	X
			Móvil	X	Periodicidad	
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO</b>		<b>FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO</b>		<b>FUENTES DE ALIMENTACION</b>		<b>OTROS</b>
<b>Predictivo</b>		Tres meses		Agua		
<b>Preventivo</b>	X	Cuatro meses	X	Aire		
<b>Correctivo</b>	X	Seis meses		Vapor		
<b>Otros</b>		Doce meses		Electricidad	X	
				Gas		
				Otros		

**CARACTERISTICAS: EQUIPO MICROPROCESADO QUE FACILITA LA ADMINISTRACION PARENTERAL (INTRAVENOSA, SUBCUTANEA, INTRAPERITONEAL, INTRARRAQUIDEA) DE DROGAS Y SOLUCIONES Y SON USADAS DONDE ES ESENCIAL LA PRECISION Y UN APORTE CONSTANTE.**

RECOMENDACIONES FABRICANTE:

**FORMATO DE HOJA DE VIDA DE EQUIPOS FHEQC-PAGT-10004-V3P1**

**Fuente:** Jefe de mantenimiento H.E.Q.C

**Solicitud de Servicio.** En la E.S.E, la solicitud de servicio se realiza mediante una carta que es dirigida al área de mantenimiento desde cada uno de los servicios médicos en la que se detalle brevemente la avería observada, su localización y la mayor o menor urgencia de actuación.

**Orden de Trabajo.** Un sistema de mantenimiento puede funcionar eficazmente con solo la orden de trabajo bien estructurada. El documento que a continuación se observa ha sido redactados en términos técnicos, se indicó con precisión las tareas a realizar, los materiales o repuestos previstos y la mano de obra que deberá intervenir (número y tipo de operarios y tiempo estimado). Una vez finalizado el trabajo, ese mismo parte cumplimentado por el oficial o responsable que realizó la tarea, con indicación de las horas realmente empleadas y los materiales finalmente consumidos en la reparación, servirá de base a una facturación interna

válida tanto para la contabilidad de costes como para el propio control de la producción del servicio de mantenimiento.

La institución contaba con un formato de orden de trabajo incompleto que no contaba con información básica del equipo, tiempos exactos de duración de trabajo, fechas de finalización, repuestos utilizados en el mantenimiento y costos, es de resaltar que la actualización e implementación de estos formatos o protocolos de mantenimiento, además de ayudar a la realización de las operaciones, permiten informar y concienciar al personal de las especiales características del mantenimiento del Hospital, haciendo hincapié en la seguridad y la fiabilidad.

**Tabla 19.** Orden de Trabajo de los Equipos Biomédicos.

	EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES NIT: 890.901.438-1		OT - 000 - 18
<b>ORDEN DE TRABAJO</b>			
Fecha inicio	Servicio	Usuario	Identificación
Nombre		Ubicación	Marca
Título		Modelo	Serie
<b>INFORMACIÓN BÁSICA</b>		<b>RESUMEN DE ACTIVIDADES</b>	
Estado	ACTIVIDAD	TIEMPO (MM)	Fecha de iniciación
Servicio	Charla preoperacional		Hora de inicio
Tipo de mantenimiento	Permiso de trabajo		Fecha fin
Programado	Retiro de materiales		Hora fin
Riesgo	Transporte		Tiempo total de ejecución
	Tiempo efectivo labor		HH MM
	Cierre del permiso		
	Informe		
<b>DETALLE DE ACTIVIDADES</b>			
ACTIVIDAD		MM	Ok
		TOTAL	
<b>INSUMOS UTILIZADOS</b>			
CODIGO	DESCRIPCION CORTA	CANT	UNID VALOR PARCIAL
			TOTAL
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>PERSONAL INVOLUCRADO</b>			
NOMBRE CORTO	CARGO		
FIRMA:		FIRMA:	
NOMBRE:		NOMBRE:	
CARGO:		CARGO:	

Fuente. Autores del proyecto

**Hojas de Vida.** Los principales objetivos de una hoja de vida son:

Recopilación histórica de los trabajos de mantenimiento realizados a las máquinas.

Servir de puente entre la acción del mantenimiento y el diagnóstico o análisis de fallas.

Para que este documento tenga éxito en la gestión del mantenimiento es necesaria una permanente y constante actualización y utilización, de lo contrario se convertirá en letra muerta. Es así como la política fundamental del registro en la hoja de vida se resume a solamente lo prioritario.

Actualmente el hospital no cuenta con un histórico de fallas, es así como se desarrolló un análisis de fallas para 4 equipos específicos gracias a estos documentos se podrán seguir implementando a los demás dispositivos y obtener un diagnóstico anual fiable para la gestión del mantenimiento, la puesta en marcha de inspecciones o mantenimientos tal como lo requiera la máquina.

Estos procedimientos se ven truncados por la falta de un buen clima laboral, puesto que en una empresa social del estado, en donde cada gerente tiene un periodo institucional de 4 años, esto genera cambios en los jefes de mantenimiento, los cuales han sido removidos muy recientemente, generando un déficit en el desarrollo de una buena gestión de mantenimiento.



		GESTION DE TECNOLOGIA		
		FORMATO DE BAJA DE EQUIPO BIOMEDICO		
		Página: 1 de 1		
EQUIPO:	_____	DEPENDENCIA:	_____	
MARCA:	_____	UBICACIÓN:	_____	
MODELO:	_____	FECHA DE ADQUISICIÓN:	_____	
SERIE:	_____	PROVEEDOR:	_____	
Nº INTERNO:	_____	COSTO:	_____	
MANTENIMIENTO:	_____	TELÉFONO:	_____	
<b>Marque con una x según corresponda.</b>				
REPRESENTACION	SI	NO	Se verifica si el equipo tiene representacion comercial y de mantenimiento.	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
REPUESTOS	SI	NO	Se verifica si existen los repuestos en el mercado que requiere el equipo.	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>PORCENTAJE RESPECTO AL VALOR DEL EQUIPO</b>			Corresponde al costo de la reparacion comparado con el valor del equipo y se define la viabilidad.	
COSTO DE REPARACION	25%	50%	51 -75%	100%+
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MOTIVO DE DANO	DANO	CAIDA	Se verifica el motivo del daño del equipo	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>ANOS</b>			Se verifica la antigüedad del equipo en años desde su adquisición.	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
SEGURIDAD PACIENTE	CUMPLE	NO CUMPLE	Verificación de la seguridad para el paciente.	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>CRITERIO TECNICO</b>				
Mantenimiento Biomedico	_____	Fecha	_____	
			Bobo. Jefe del Servicio	

Figura 28. Formato de Hoja de Vida de Equipos Biomédicos.

Fuente: E.S.E HEQC

**Garantizar el buen funcionamiento de los recursos físicos del hospital.** La E.S.E planteó en el año 2014 un programa de capacitación para todos los operarios de equipos biomédicos, este proyecto no tuvo éxito puesto que en los años venideros los jefes de mantenimiento reasignados no lo han puesto en marcha, generándose fallas en los equipos que

luego podrían acarrear incidentes adversos. El programa tiene como objetivo garantizar el correcto funcionamiento y servicio de un equipo, minimizando daños o problemas en los mismos causados por el mal manejo, diseñando y ejecutando planes de capacitación al personal médico y asistencial. Aplicado a todo el personal médico asistencial en todas las áreas que maneje u opere los equipos biomédicos.

Los Equipos Biomédicos son dispositivos que por su naturaleza son de alta complejidad por cuanto están destinados al cuidado de la salud de los pacientes, razón por la cual la Institución debe garantizar que el personal que lo maneja debe contar con una capacitación continuada para su uso y manejo y así permitir el buen funcionamiento del mismo y minimizar los riesgos asociados a su uso.

Los resultados esperados son garantizar el buen funcionamiento de los equipos biomédicos de la institución y obtener del equipo biomédico el máximo de sus capacidades con el fin de prestar un mejor servicio a los pacientes. Los riesgos son daño en el equipo biomédico, evento Adverso y aumento en los gastos de reparación de los equipos biomédicos. Las actividades para neutralizar dicho riesgos son evaluando al personal con el fin que identifique las condiciones de normal funcionamiento del equipo, identificando los riesgos asociados al uso de los equipos y de la incidencia directa sobre el paciente y concientizando al personal asistencial de los costos de mantenimiento en los que incurre el Hospital por el daño de los equipos por mal manejo.

**Descripción de actividades.** Si el equipo es nuevo, al ingresar y cumplir con todos los requisitos de instalación, se realiza capacitación por parte del proveedor a todo el personal

médico asistencial que vaya a manejar el equipo. Si no es nuevo se verifica el plan de capacitación y/o requerimiento del servicio.

Mantenimiento Biomédico, el proveedor y el Jefe del Servicio coordinan la fecha, hora y personal que asistirá a la capacitación del manejo del equipo.

Se realiza capacitación de manejo del equipo por parte del proveedor a todo el personal que el Jefe de Servicio designe.

Los asistentes a la capacitación firmaran el Formato de Capacitación que indicara que se encuentran con el entrenamiento necesario para manejar u operar el equipo motivo de la capacitación y que conocen sus cuidados y rutina de limpieza.

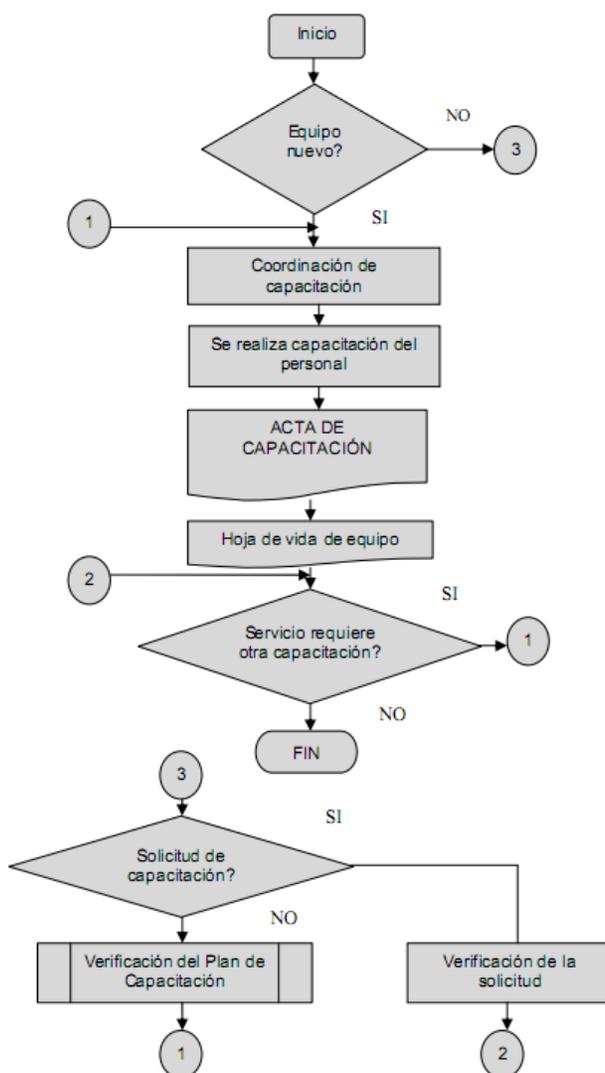
El Acta de Capacitación será archivada en la Hoja de Vida del Equipo.

El Jefe del servicio verifica que el contenido de la misma fue claro. Si no es así, se realizara otra capacitación.

El Jefe del Servicio puede solicitar Capacitación del Manejo de Equipo Biomédico si lo considera necesario, enviando una solicitud al Servicio de Mantenimiento.

Anualmente, Mantenimiento Biomédico diseña un plan de Capacitación para todos los Servicios, según se requiera, el cual se verificara cada mes para el seguimiento y ejecución.

Mantenimiento biomédico verifica que la solicitud del Jefe del Servicio es viable y está dentro de las políticas de manejo del Equipo Biomédico del Hospital, especialmente si dicha capacitación implica un costo adicional a la Institución.



**Figura 29.** Flujograma o Algoritmo  
**Fuente:** E.S.E HEQC

Para garantizar el funcionamiento de los equipos se han realizado guías rápidas de algunos equipos biomédicos pero ya que el departamento de mantenimiento cuenta con un solo ingeniero de mantenimiento industrial y hospitalario sin auxiliares a su cargo lo que ha provocado la

detención de esta actividad, por el momento no se ha realizado para todos los equipos biomédicos del hospital.



## GUIA RAPIDA

### VENTILADOR NEWPORT MOD. E360T

1. Conecte el cable a la red de corriente alterna AC 110 Voltios o toma de pared.
2. Identificar el botón de encendido ON/OFF del equipo
3. Verifique la entrada del Oxígeno y el Aire comprimido
4. Conecte el circuito de paciente
5. Ingrese a menú y verifique alarmas.
6. Escoja el modo ventilatorio deseado.
7. Identifique cada parámetro en la pantalla.
8. Verifique la conexión del filtro bactericida y proceda.
9. Apague el equipo y deje conectado para mantener la batería interna cargada.



**Figura 30.** Guía Rápida Ventilador Newport Mod  
**Fuente:** E.S.E HEQC



## GUIA RAPIDA

### MAQUINA DE ANESTESIA OHMEDAEXCEL 210SE

1. Conecte el cable a la red de corriente alterna AC 110 Voltios o toma de pared.
2. Identificar el botón de encendido ON/OFF del equipo, localizado en el panel frontal.
3. Verifique que la máquina se encuentre conectada a la red de gases (oxígeno, aire y N2O).
4. Pruebas de fugas en modo balón y ventilador
5. Prueba de bloqueo de vaporizadores
6. Prueba de flujómetros de gases
7. Pruebas de ciclado.
8. Conecte el circuito de paciente.
9. Al finalizar el acto anestésico, cerrar los flujómetros que se encuentren abiertos y apagar la máquina de la perrilla ON/OFF del panel frontal.



**Figura 31. Guía Rápida Máquina de Anestesia**

Fuente. Autores del proyecto



## GUIA RAPIDA

### MAQUINA DE ANESTESIA OHMEDAEXCEL 210SE

1. Conecte el cable a la red de corriente alterna AC 110 Voltios o toma de pared.
2. Abrir la llave de suministro de agua para el autoclave.
3. Esperar a que el calderín llegue a su nivel respectivo.
4. Verifique las agujas de los manómetros.
5. Introducir material a esterilizar.
6. Verifique el estado de las puertas | del autoclave.
7. Verificación de presión en crecimiento de la camisa del autoclave.
8. Verificar en la pantalla el ciclo en marcha, con sus datos de temperatura y presión que serán impresos como la primera parte del reporte (control físico).
9. Cuando finaliza el ciclo, se oirá un pitido intermitente que nos indicará que el ciclo ha terminado.
10. Fin del ciclo. Después de unos 20 minutos procedemos a sacar la carga por la puerta trasera o zona estéril con mucho cuidado teniendo en cuenta que el material se encuentra a altas temperaturas.
11. Al finalizar el proceso de esterilización, apagar la máquina de la perrilla ON/OFF del panel frontal.



**Figura 32.** Guía Rápida Autoclave  
Fuente. Autores del proyecto



## GUIA RAPIDA

### BOMBA DE INFUSION MINDRAY SK-600II

1. Tomar el cable de conexión eléctrica del equipo desde la clavija e insertar en la toma teniendo en cuenta la distribución de los tres conectores.
2. Mantener el equipo conectado ya que su batería interna debe permanecer cargada para el evento de traslado de paciente.
3. Identificar el botón de encendido POWER del equipo que se encuentra en la parte frontal y proceda a accionarlo.
4. PREPARAR LA INFUSION:
  - Prepare el equipo de administración para el purgado.
  - Cierre la rueda del equipo de administración y proceda a conectar el suero a infundir.
  - Abra la rueda del equipo para permitir el avance del suero.
  - Inserte el tubo de infusión, desde arriba hacia abajo.
  - Abra del todo la rueda del equipo (no debe iniciarse el goteo).
  - Introduzca los valores que se pauten, bien directamente (velocidad de infusión).
  - Pulse START/BOLUS una vez introducidos los valores.
  - LA BOMBA INICIARÁ LA INFUSIÓN.
5. En caso de alarma identificar cuál de las siguientes es la que está indicando el equipo: Puerta Abierta, Mal funcionamiento interno, Aire en la línea, Infusión completa, Envase vacío, Recordatorio, Goteos anormales y otras.
6. Apague la bomba presionando nuevamente el botón POWER del equipo y deje conectado a la corriente para que la batería interna permanezca con carga.



**Figura 33.** Guía Rápida Bomba de infusión  
**Fuente:** E.S.E HEQC.

**Determinar fallas funcionales, modos de fallas, efectos y consecuencias de las falla, además analizar las frecuencias de fallas.**

**Análisis de Falla.** Se define falla como la “incapacidad de cualquier activo de hacer aquello que sus usuarios quieren que haga”. Este concepto no tiene en cuenta el hecho que cada activo tiene más de una función, y por lo general cada función tiene más de un estándar de funcionamiento deseado, es por esta razón que se estudia la falla funcional que es la incapacidad de cualquier activo físico de cumplir una función según un parámetro de funcionamiento aceptable para el usuario.

**Tabla 20.***Análisis de Falla del Sistema de Bomba de Infusión.*

HOJA DE INFORMACION	Sistema Bomba de infusión SK 6001	Sistema N° 001	Servicio Hospitalización	Fecha	Hoja N°
	Subsistema	Subsistema N°	Auditor	Fecha	
FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA	EFECTO DE FALLA		
1 Conducir sin restricciones el flujo de líquido bajo presión positiva generada por la fuerza de gravedad	A Alarma de aire, presión, y goteo activada	1 Mal montaje del tubo de infusión.	Se detiene el flujo de líquido al paciente y se reafirma el montaje del sistema. Cabe resaltar que la detención del flujo de líquido puede acarrear problemas si su salud se encuentra en estado delicado.		
		2 Ultra-sensor dañado o micro-switch.	El sistema no se detiene pero continua funcionando deficientemente, lo que genera un tiempo muerto hasta que se cambie el ultra sensor.		
		3 Error de goteo y tubo de infusión	Se presenta una fuga o flujo libre por instalación incorrecta del tubo de infusión, desconexión del sensor de goteo detención del proceso.		
	B Bomba de infusión no transporta el líquido requerido	1 La máquina enciende pero no realiza infusión	El motor no está funcionando adecuadamente, es decir, el mecanismo peristáltico tiene problemas para iniciar el proceso, además de la fuente de poder y la tarjeta madre.		
		2 Volumen de infusión inexacto aún después de calibrar. Parada antes de tiempo	El mecanismo peristáltico, tiene problemas en el rotor, desgaste de los rodillos. Eje del rotor sin lubricante.		
		3 no causada por aire u oclusión.	El sensor de vueltas se dañó afectando la tarjeta madre y generando fallas en el proceso llevándolo a la parada de la máquina.		

Tabla 20. Continuación)

2 Proveer carga eléctrica por medio de corriente alterna a la batería de la bomba de infusión	A No puede encender la máquina	1 No ha conectado la alimentación CA, o energía insuficiente de la batería	Se presenta un daño de tablero de energía o existe una falla de conexión; el tablero de control principal se ve afectado, presentando un tiempo de parada de la máquina.
		2 Daño de batería	El fusible de la batería tiene problemas y afecta la tarjeta fuente de poder.
	B No puede cargar la batería	3 Falla de línea de conexión	El cable AC se encuentra en mal estado y es necesario cambiarlo y generar una parada en el proceso.
		4 No ha conectado la alimentación CA, o energía insuficiente de la batería	El fusible de la fuente de alimentación deja de funcionar afectando la tarjeta madre.

Fuente. Autores del proyecto

**Tabla 21.***Análisis de Falla Sistema del Ventilador Mecánico.*

HOJA DE INFORMACION	Sistema Ventilador mecánico NEWPORT / E360T	Sistema N° 001	Servicio Urgencias	Fecha	Hoja N°
FUNCIÓN	Subsistema FALLA FUNCIONAL	Subsistema N° MODO DE FALLA	Auditor EFECTO DE FALLA	Fecha	
1 Acondicionar y dirigir el aire antes de llegar a los alvéolos.	A Entrega bajo nivel de aire al paciente	1 Baja presión de aire/O2	La activación de esta alarma indica la presencia de fugas o desconexiones en el sistema paciente-ventilador.		
		2 Fallo en la válvula de exhalación.	Parada del flujo de aire que va hacia el paciente y puede agravar la salud del paciente.		
		3 Válvula de seguridad abierta	El fluido no adquiere presión para realizar la respiración artificial.		
		1 Daño de sensor de flujo espiratorio	Se activa la alarma de sensor de flujo espiratorio.		
	B Adecuada humidificación del aire inspirado y las infecciones cruzadas	2 Daño en el diafragma calcula cheque.	No permite al fluido fluir en una dirección y así cerrar automáticamente para prevenir flujo en la dirección opuesta		
		3 Los filtros no están evitando el paso de infecciones.	Evita la purificación del gas que está inhalando el paciente. Además se puede presentar fugas en los filtros por desajuste de piezas.		
		4 Filtro inspiratorio presenta fuga.	El sistema no se detiene pero continua funcionando deficientemente, lo que genera un tiempo muerto hasta que se cambie el ultra sensor.		
		C El ventilador no enciende	1 No ha conectado la alimentación CA, o energía.	Se presenta un daño de tablero de energía o existe una falla de conexión; el tablero de control principal se ve afectado, presentando un tiempo de parada de la máquina.	
	2 Daño de batería		El fusible de la batería tiene problemas y afecta la tarjeta fuente de poder.		
	3 Falla de línea de conexión		El cable AC se encuentra en mal estado y es necesario cambiarlo y generar una parada en el proceso.		
2 Fuente ideal de	A Regreso de	1 Arrastre del rotor, estator	El aceite se diluye con el refrigerante al punto de no poder lubricar,		

Tabla 21 Continuación)

aire comprimido	líquido.		en corto circuito. Bujes desgastados. Bielas rayadas o quebradas. Cigüeñal rayado.	como el aceite viaja a través del cigüeñal la lubricación resulta insuficiente para lubricar las bielas y el buje principal. Esto puede provocar el arrastre del rotor y provocar un corto circuito en el estator.
	B Arranque inundado	1	Bujes y bielas gastadas, desgaste de pistones y cilindros en la parte inferior, cigüeñal desgastado	Migración de refrigerante saturado hacia el cárter durante el ciclo de apagado. Cuando el compresor inicia su funcionamiento, el aceite diluido no puede lubricar adecuadamente el cigüeñal.
	C El motor tiene problemas de lubricación	1	Bujes rayados, Bielas quebradas. Cigüeñal rayado. Bajo nivel de aceite en el cárter.	Esto es el resultado de insuficiencia de aceite en el cárter para lubricar adecuadamente los mecanismos en movimiento.
	D Recalentamiento	1	Sólo el embobinado de arranque del motor de una sola fase está quemado debido a una corriente excesiva a través del embobinado de arranque.	Una quemada localizada en un punto, entre bobinas, o entre bobinas y tierra. Este no es el resultado de una falla mecánica, revisar por parpadeos o bien subidas o bajadas de voltaje.  Una fractura o pérdida de aislamiento entre las terminales y el cuerpo del compresor generalmente se debe a un sobre apriete en los tornillos de las terminales.
	E Golpe de liquido	1	Flappers, biela o cigüeñales rotos. Pernos de descarga flojos o sueltos. Juntas rotas.	El golpe de líquido es el resultado de tratar de comprimir líquido en los cilindros. El golpe de líquido es principalmente el resultado de la migración de refrigerante líquido en el ciclo de apagado en los compresores enfriados por refrigerante.

Fuente. Autores del proyecto

**Tabla 22.***Análisis de Falla del Sistema de Autoclave.*

HOJA DE INFORMACION	Sistema AUTCLAVE STURDY SA 450A	Sistema N° 003	Servicio Cirugía	Fecha	Hoja N°
	<b>Subsistema</b>	<b>Subsistema N°</b>	<b>Auditor</b>	<b>Fecha</b>	
<b>FUNCIÓN</b>	<b>FALLA FUNCIONAL</b>	<b>MODO DE FALLA</b>	<b>EFECTO DE FALLA</b>		
<b>1</b> Proveer 1,4 bar de presión a temperatura de trabajo de 115°C en proceso de esterilización	<b>A</b> El manómetro de la camisa no marca la presión	1	Alguna o varias de las válvulas de globo están cerradas.	El equipo se inunda y se pierde la carga que iba a ser esterilizada.	
		2	Acumulación de condensando en la tubería de vapor.	La trampa de vapor no está funcionando.	
		3	Válvula reductora en mal estado.	No reduce la presión generada por el agua, lo que amerita un cambio o ajuste de la misma.	
		4	Filtro de vapor tapado	El sistema no se detiene pero continúa funcionando deficientemente, hasta que se destape y se realice limpieza.	
		5	Manómetro en mal estado	Probablemente la carga esterilizada no se encuentre en óptimas condiciones, y el equipo puede presentar problemas de inundación.	
		6	Fugas de vapor en la tubería	Generan alto consumo y disminución de la presión. Equipo se inunda.	
	<b>B</b> El manómetro de la cámara no marca la presión necesaria aun cuando el de la camisa sí marca	1	Manómetro de la cámara en mal estado.	Probablemente la carga esterilizada no se encuentre en óptimas condiciones, y el equipo puede presentar problemas de inundación.	
			2	Trampa termostática de vapor de la cámara en mal estado y el	

Tabla 22. Continuación)

		presión correcta.	solenoides de descargue de vapor y solenoides de vacío.	El equipo no esteriliza, es decir no realiza secado. Vapor sobrecalentado.	
2	A	En el proceso de secado los paquetes quedan mojados.	1	El filtro se obstruye con desechos.	Genera un tiempo de parada del equipo puesto que debe hacerse la limpieza respectiva de los mismos.
			2	Trampa termostática de vapor no trabajo por lo que el condensado llena la cámara.	Genera daños en el compresor.
			3	La tubería atmosférica de salida de vapor es demasiado larga o tiene demasiados codos.	El material o carga que se introdujo a la autoclave no está desinfectada.
			4	El elemento de carbón de la válvula múltiple esta rayado o roto.	Los filtros se pueden tapar ocasionando un mal funcionamiento de la máquina.
			5	La inclinación de la autoclave no es la correcta.	

Fuente. Autores del proyecto

***Realizar un Ciclo de Control P.H.V.A (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar).***

***Ciclo PHVA.*** Con base en la normatividad vigente y lineamientos impartidos por el Ministerio de la Protección Social y conscientes de la vital inclusión del PHVA al proceso de mejora continua. Se está realizando continuamente auditorias de calidad a los servicios de la institución, la cual evidencia los elementos del ciclo PHVA así:

Planear (P): Autodiagnóstico, Identificación de procesos prioritarios objeto de la auditoria, Indicadores y Metas, mecanismos de evaluación, hallazgos para comunicar los resultados obtenidos y la forma para realizar las acciones de mejoramiento.

Hacer (H): Ejecutar lo planeado, recolectar datos y realizar la medición inicial del desempeño de los procesos previa Capacitación e Inducción al personal.

Verificar (V): Evaluar el comportamiento de los indicadores con base en hechos, evidencia objetiva y formulación en el plan de mejoramiento.

Actuar (A): Ejecución del plan de Acción, Evaluar el mejoramiento y aprendizaje organizacional (Mantener los resultados e intentar superarlos cuando se ajustan a la meta y cuando se detectan desviaciones negativas corregir y ajustar el proceso hasta que la meta sea alcanzada).

Los pasos del Ciclo PHVA requieren la recolección y análisis de datos para cumplir el objetivo de mejora. Las mediciones realizadas deben ser las necesarias para alcanzar consenso tanto en la definición de los objetivos como para la identificación de los problemas y establecer los indicadores apropiados. (FRANCISCO, 2006)

Aplicando el PHVA en la implementación de un sistema de gestión de la calidad en una empresa de servicios de salud tenemos:

En el Hacer se hace la implementación de lo definido en la planeación, es decir, toda la institución se alinea de acuerdo a las definiciones, se conforman equipos de trabajo para que documenten los procesos con el enfoque de PHVA y con la metodología definida.

En el Verificar, se aplica las Auditorías internas de Calidad.

En el Actuar, se aplican las Acciones correctivas, preventivas y planes de mejoramiento como consecuencia de unos informes de auditorías, adicionalmente se aplica la metodología para análisis y solución de problemas a aquellos procesos que necesitan un mejoramiento continuo.



**Figura 34.** Ciclo PHVA.  
Fuente. Autores del proyecto

**Generación de Cronograma de Actividades para cada Equipo.** La asignación de rutinas de mantenimiento establecidas al comienzo del año, se realizan en base a la criticidad de los equipos y las áreas, donde son utilizados.

Se actualizó el cronograma de mantenimiento del año 2017, puesto que existían equipos que se habían dado de baja pero que en el cronograma de mantenimiento se encontraban vigentes, además se actualizaron las rutinas que se aplicaron a los equipos y que no habían sido registradas como mantenimiento preventivo y/o correctivo.

El documento cuenta con la segmentación de los equipos por servicio, conjunto a esto se encuentra la marca y modelo, serie que puede ser la propia del equipo más la asignación del hospital, esta asignación está a cargo del departamento de suministros. El cronograma está dividido en tres trimestres anuales, el cual tiene las tareas asignadas de mantenimiento preventivo de cada equipo que serán realizadas por el personal de mantenimiento o por el

fabricante y/o proveedor si el equipo está en estado de garantía. Además la plantilla del cronograma señala los equipos que han sido de baja denotándolos con color de fuente roja.

Conjuntamente se asignó una casilla para especificar que mantenimiento se le realizó al equipo además de especificar si este fue realizado o no.

El cronograma cuenta con una sección para determinar los mantenimientos preventivos pero que serán realizados en las Unidades Básicas de Atención (UBA), que pertenecen al hospital. En total son 11 UBAS, las cuales son: Otaré, Buenavista, Pueblo nuevo, Aguas claras, Ciudadela norte, Cristo rey, Promesa de Dios, Torcoroma, Teorama, Hacarí, San Calixto. *Anexo 1. Cronograma de actividades.*

## Capítulo 4. Diagnostico Final

En este periodo de pasantía, se logró la actualización e implementación de un plan de mantenimiento de equipos biomédicos, que permita mejorar el desempeño de los equipos y su manipulación para así obtener resultados de mejora continua, además se logró aportar información al proceso de acreditación que está desarrollando el hospital, así mismo como la reasignación de capacitaciones permanentes de los equipos. El documento queda como estudio por parte del departamento de mantenimiento y gerencia quienes determinarán su respectiva adaptación.

Una de las grandes cosas que se pudo aportar como pasante en el hospital fue la generación de un estudio de fallas para cuatro equipos de suma importancia como técnica de mantenimiento preventivo, generando una valiosa retroalimentación de información para la solución de problemas de diseño y el conocimiento de las limitaciones de los componentes. Dicho análisis servirá como base para implementarlo en equipos con un nivel de criticidad demasiado elevado.

## 5. Conclusiones

En términos generales se cumplieron los objetivos formulados en el proyecto mediante la realización de tareas de mantenimiento propuestas en el documento, conjuntamente con la revisión y cumplimiento de la normatividad que rige todo lo que a equipos biomédicos se refiere, se logró obtener mejoras y beneficios para la entidad y cada persona que trabaja, o recibe la atención médica en ella, alcanzando la habilitación de todos sus servicios. No obstante, se debe considerar al programa parte integral de la prestación de servicios y asignar recursos básicos para las tareas definidas en él. Solo de este modo los pacientes tendrán acceso a equipos médicos en condiciones de realizar un diagnóstico preciso, un tratamiento eficaz o la rehabilitación adecuada.

Se actualizó el inventario de equipos, encontrado equipos de baja que no habían sido registrados, además del cumplimiento de rutinas de mantenimiento preventivos y/o correctivos, como el hallazgo de equipos que no tenían sus datos apropiados en el sistema y algunos que no aparecían en el sistema pero que su carpeta de mantenimiento decía que estaba en servicio.

Se actualizó e imprimió formatos de órdenes de trabajo, hojas de vida, entrega de repuestos, mantenimiento preventivo y/o correctivo y comprobación metrológica. Además la implementación de programas que no han sido ejecutados por el hospital como la capacitación permanente del personal que lo maneja que garantice el su uso y manejo para así minimizar los riesgos asociados a su uso.

Se obtuvo el análisis de criticidad de cuatro equipos que presentan riesgos potenciales, encontrando que todos los dispositivos son altamente críticos puesto que su impacto en seguridad, ambiente e higiene es demasiado elevado ya que afecta la seguridad humana. Asimismo se realizó un análisis de fallas de estos equipos, los cuales se estudiaron detalladamente mediante los manuales de operario y sus respectivas rutinas de mantenimiento, la realización de esta actividad queda como base para su debida implementación parcial, es decir, a todos los equipos biomédicos del hospital.

## 6. Recomendaciones

Con el ánimo de que la institución de salud avance en el desarrollo de actividades de mantenimiento biomédico se debe decir que es necesario hacer y ejecutar los planes de mantenimiento a cabalidad puesto que se ven truncados por el cambio de directivos, así mismo como la continua realización de diagnósticos y su debida actualización en el plan de mantenimiento.

Para el desempeño óptimo de los equipos biomédicos es necesario que se implementen y ejecuten programas de capacitación del personal de mantenimiento y operados de equipos biomédicos permanente fortaleciendo el autocontrol y conocimiento de los dispositivos, para así evitar los problemas presentados por uso de los operarios de los equipos, estos problemas se basan en el desconocimiento de nuevas tecnologías generando así un diagnóstico erróneo lo cual generaría un incidente adverso. Esta medida permite generar más conciencia sobre la importancia que tiene el equipo médico para la seguridad de un excelente procedimiento.

Después de analizar la situación de la entidad y observar los métodos y las herramientas que se tienen para la gestión del mantenimiento se recomienda la automatización y estructuración de políticas de mantenimiento que mediante el uso de herramientas informáticas mejoraría considerablemente las condiciones bajo las cuales se lleva a cabo actualmente. Además de mantener actualizado el inventario de equipos, componentes y piezas de repuesto para que cuando estos sean críticos buscar la adquisición de los nuevos para mantener un

servicio de calidad. Asimismo mantener organizados los manuales de operación de los equipos exigirlos cuando se realice una adquisición de un equipo nuevo.

## Referencias

- (OMS), O. M. (2012). Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos. Ginebra, Suiza.
- (OMS), O. M. (2012). Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos. Ginebra , Suiza.
- ACOSTA, E. B. (2012). Maquinas para anestesia. Ecuador.
- Chacón, D. G. (Agosto de 2012). *Fundación Española Del Corazón*. Obtenido de <http://www.fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/tratamientos/ventilacion-mecanica.html>
- Colombia, C. d. (23 de Diciembre de 1993). Ley 100. Bogota, Colombia .
- Colombia, C. d. (23 de diciembre de 1993). Ley 100. Bogotá, Colombia.
- Cordova, H. N. (2015). Entrenamiento en bombas de infusión. Ecuador.
- Francisco, E. H. (2006). Plan De Auditoria Para El Mejoramiento De La Calidad "PAMEC". Ibagué, Colombia.
- Gonzales, C. (2008). Principios de mantenimiento. Bucaramanga.
- HEQC. (s.f.). E.S.E Hospital Emiro Quintero Cañizares. Ocaña, Norte de Santander, Colombia. Obtenido de E.S.E Hospital Emiro Quintero Cañizares.
- HEQC. (s.f.). E.S.E Hospital Emiro Quintero Cañizares. Ocaña , Norte de Santander , Colombia .
- Higuera, T. (1970). La imprenta en Colombia. Imprenta Nacional de Colombia.
- Hospital del Sur, E. (2015). Plan de mantenimiento hospitalario. Itagüí, Colombia.
- Hospital del Sur, E. (2015). Plan de mantenimiento hospitalario. Itagüí, Colombia.
- Hospital San Pedro y San Pablo, E. (2009). instructivo para el mantenimiento de equipos biomedicos. Risalda, Colombia.

Hospital San Pedro y San Pablo, E. (2009). Instructivo para el mantenimiento de equipos biomedicos . Risaralda, Colombia.

Instruments, N. M. (Diciembre de 2012). Manual Respirador Newport e360.

Invima. (26 de Diciembre de 2005). Decreto 4725. Bogota, Colombia .

Invima. (26 de diciembre de 2005). Decreto 4725. Bogotá, Colombia.

invima. (2013). ABC de dispositivos medicos. Bogotá, D.C, Colombia .

Invima. (2013). ABC de dispositivos medicos. Bogotá, D.C, Colombia.

martinez, J. (24 de febrero de 2015). *Funcionamiento y manejo de un autoclave*. Obtenido de

Prezi: <https://prezi.com/xznuxmbyxbef/funcionamiento-y-manejo-de-la-autoclave/>

Mindray. (Agosto de 2014). Manual Bomba de infusión SK 600II. China.

Minsalud. (16 de noviembre de 1993). Decreto 2269. Bogotá, Colombia.

Minsalud. (16 de Diciembre de 1993). Decreto 2669. Bogota, Colombia.

Minsalud. (3 de Agosto de 1994). Decreto 1769. Bogota, Colombia .

Minsalud. (3 de Agosto de 1994). Decreto 1769. Bogotá, Colombia.

Minsalud. (3 de Diciembre de 1996). Decreto 2174. Bogota, Colombia .

Minsalud. (3 de diciembre de 1996). Decreto 2174 . Bogotá, Colombia.

Minsalud. (1996). Resolucion 0529. Bogota, Colombia .

Minsalud. (1996). Resolución 0529. Bogotá, Colombia.

Minsalud. (21 de Octubre de 2001). Resolucion 0434. Bogota, Colombia .

Minsalud. (21 de Ocutbre de 2001). Resolución 0434. bogotá, Colombia.

Minsalud. (2 de Marzo de 2004). Resolucion 0529. Bogota, Colombia .

Minsalud. (2 de Marzo de 2004). Resoución 0529. Bogotá, Colombia.

Minsalud. (27 de Noviembre de 2008). Resolucion 4816. Bogota, Colombia .

Minsalud. (27 de Noviembre de 2008). Resolución 4816 . Bogotá, Colombia.

Rosales, S. (2014). Manejo de un autoclave. Mexico.

San Juan de Lurigancho, H. (2009). Biomedico, plan de mantenimiento preventivo del equipamiento. Peru.

San Juan de Lurigancho, H. (2009). Biomedico, plan de mantenimiento preventivo del equipamiento. Peru.

# Apéndices

Apéndice 1. Inventario Técnico Banco de Sangre

E.S.E HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES OCAÑA NORTE DE SANTANDER															
LISTADO EQUIPO BIOMEDICOS															
Nº	DEPENDENCIA	EQUIPO	CLASE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA ADQUL	VLR COMPRA	PROVEEDOR	DEPRECIACION	Vlr Actual	ESTADO	Dependencia	Ubicación	Mantenimiento
1	BANCO DE SANGRE	MICROCENTRIFUGA	I	CLAY ADAM	Autocrite Ultra 3	166002.01.037.013-001/4480007	12-feb-09	\$ 14.906.000,00	AF Medical		\$ 14.906.000,00	B	Banco de Sangre	Primer Piso	Personal Hospital
2	BANCO DE SANGRE	BALANZA DE DONANTES ELECTRONICA	N/A	CENTRON	CM735A	166002.01.007.009/733441-1R03115	16-dic-11	\$ 11.368.000,00	PROLABMEDICAS						
3	BANCO DE SANGRE	BALANZA DE DONANTES	N/A	BAXTER	AR4419	166002.01.007.002/N.V.		\$ 190.000,00				B	Banco de Sangre		
4	BANCO DE SANGRE	BALANZA DE DONANTES ELECTRONICA	N/A	GENESIS	CM350	166002.01.007.008-001/351038		\$ 2.842.000,00				B	Banco de Sangre		
5	BANCO DE SANGRE	DESCONGELADOR DE PLASMA	N/A	GENESIS	GE-2006	166002.01.052.001-001/60069		\$ 9.268.400,00							
6	BANCO DE SANGRE	CONGELADOR	N/A	BIORED	BIO-INTELLIGENT 14	166002.001.051.001/N.V.	6-mar-09	\$ 5.568.000,00	Biored Ingenieria Ltda		\$ 5.568.000,00	B	Banco de Sangre	Primer Piso	Personal Hospital
7	BANCO DE SANGRE	EXTRACTOR DE PLASMA	N/A	N.V	N.V	166002.01.024.001/N.V.		\$ 550.000,00				B	Banco de Sangre		
8	BANCO DE SANGRE	CONGELADOR	N/A	BIORED	BIO-11	166002.001.051.002/ BIO 100074		\$ 5.336.000,00				B	Banco de Sangre	Primer Piso	Personal Hospital
9	BANCO DE SANGRE	NEVERA BANCO DE SANGRE	N/A	BIORED	N.T.	168002.01.030.073/BIO 100146		\$ 4.118.000,00				B	Banco de Sangre	Primer Piso	Personal Hospital
10	BANCO DE SANGRE	NEVERA BANCO DE SANGRE	N/A	Selecta	BS-002	166002.01.044.004/1682/010	8-ene-91	\$ 1.000.000,00	IDS	\$ 133.333,00	\$ 15.000.000,00	B	Banco de Sangre	Primer Piso	Personal Hospital
11	BANCO DE SANGRE	AGITADOR	N/A	Lucoldi	701	166002.01.002.012-001/N.V.	5-ago-05	\$ 1.000.000,00	JRF			B	Banco de Sangre	Primer Piso	Personal Hospital
12	BANCO DE SANGRE	SELLADOR DE BOLSA	N/A	SEBRA	1060	166002.01.046.001/504		\$ 2.628.960,00				B	Banco de Sangre	Primer Piso	Personal Hospital
13	BANCO DE SANGRE	BALANZA GRANATORIA	N/A	OHAUS	NO TIENE	166002.01.007.005/AA32318		\$ 389.576,00				B	Banco de Sangre	Primer Piso	Personal Hospital
14	BANCO DE SANGRE	PIPETA	N/A	SOCOREX	ACURA 5-50ul	166002.01.043.013/21101030									
15	BANCO DE SANGRE	BALANZA DE DONANTES	N/A	SIN MARCA	NO APLICA	166009.01.003.027-001/1621	24-mar-09					B	Banco de Sangre	Primer Piso	Personal Hospital
16	BANCO DE SANGRE	CENTRIFUGA DIGITAL DE 24 TUBOS	I	CLAY ADAM	Dynac III	166002.01.014.015-001/4540042	12-feb-09	\$ 14.487.800,00	AF Medical		\$ 14.487.800,00	B	Banco de Sangre	Primer Piso	Personal Hospital
17	BANCO DE SANGRE	MICROSCOPIO	I	Olympus	CHS	4M0008						B	Banco de Sangre	Primer Piso	Personal Hospital
19	BANCO DE SANGRE	SEROFUGA	I	HETTICH	EBA21	166002.01.014.022/1004-31		\$ 12.470.000,00				B	Banco de Sangre	Primer Piso	Personal Hospital
20	BANCO DE SANGRE	HORNO	N/A	Memmert	Typ 030	873518	29-mar-94	\$ 425.000,00	Dies Ltda	\$ 46.042,00	\$ 1.000.000,00	B	Banco de Sangre	Primer Piso	Personal Hospital
22	BANCO DE SANGRE	CENTRIFUGA REFRIGERADA	I	PRESVAC	DP206SR PLUS	166002.01.014.023/14940		\$ 82.824.000,00							
23	BANCO DE SANGRE	LAMPARA DE AGLUTINACION	N/A	JNDULAB	N.T.	166002.01.035.001/2743		\$ 70.000,00				B	Banco de Sangre		
24	BANCO DE SANGRE	HEMOGLOBINOMETRO	Ia	DIASPECT	90C-0003	166002.01.054.001/S10T0078		\$ 2.900.000,00	LABORATORIOS DAI						
25	BANCO DE SANGRE	PIPETA	N/A	HUMAPETTH	200 uL	10F97310									
26	BANCO DE SANGRE	PIPETA	N/A	HUMAPETTH	200 uL	10F97312									
27	BANCO DE SANGRE	PIPETA	N/A	HUMAPETTH	1000 uL	12F23336									
28	BANCO DE SANGRE	PIPETA	N/A	HUMAPETTH	1000 uL	06F44084									
29	BANCO DE SANGRE	PIPETA	N/A	HUMAPETTH	100 uL	09GI5022									
33	BANCO DE SANGRE	DATALOGGER ESTANDAR (5 KOOLTRAK)	N/A	KOOLTRAK	214002	NO TIENE									
34	BANCO DE SANGRE	AGITADOR DE PLAQUETAS	N/A	HELMER	PF-48b	1015245-BIO140261	18-dic-14	\$ 7.540.000,00	BIORED INGENIERIA LTDA						
35	BANCO DE SANGRE	FONENDOSCOPIO	I	LORD	NO TIENE	NO TIENE	26-nov-14	\$ 60.900,00	AF MEDICAL						
36	BANCO DE SANGRE	FONENDOSCOPIO	I	LORD	NO TIENE	NO TIENE	26-nov-14	\$ 60.900,00	AF MEDICAL						
37	BANCO DE SANGRE	TENSIOMETRO	I	WELCH ALL	SHOCK RESISTANT	140221171252	20-ago-14		Biored Ingenieria Ltda						
38	BANCO DE SANGRE	TENSIOMETRO	I	WELCH ALL	SHOCK RESISTANT	140221165823	20-ago-14		Biored Ingenieria Ltda						
39	BANCO DE SANGRE	TERMOHIGROMETRO		EBCHQ	94190	1115	20-ago-14		Biored Ingenieria Ltda						
40	BANCO DE SANGRE	TERMOHIGROMETRO		EBCHQ	94190	1114	20-ago-14		Biored Ingenieria Ltda						
41	BANCO DE SANGRE	TERMOHIGROMETRO		EBCHQ	94190	1116	20-ago-14		Biored Ingenieria Ltda						
42	BANCO DE SANGRE	TERMOHIGROMETRO		EBCHQ	94190	1117	20-ago-14		Biored Ingenieria Ltda						
43	BANCO DE SANGRE	TERMOMETRO		SPARTS NET	SP-37	2722			Biored Ingenieria Ltda						
44	BANCO DE SANGRE	TERMOMETRO		SPARTS NET	SP-37	2622			Biored Ingenieria Ltda						
	BANCO DE SANGRE	SELLADOR DE BOLSA	N/A			451029			LABORATORIOS DAI						
	BANCO DE SANGRE	SEPARADOR DE PLASMA	N/A	TERUMO	E300	1012208			BIOSERVICE						
	BANCO DE SANGRE	BALANZA	N/A	VASINI	EO51P	RO3105									
	BANCO DE SANGRE	BEST 2000	N/A	BEST 2000		IDXB-0846									
	BANCO DE SANGRE	MACOPRESS	N/A						BIOSERVICE						

Fuente: E.S.E HEQC.

## Apéndice 2. Inventario Tecnico Consula Externa.

E.S.E HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES OCAÑA NORTE DE SANTANDER															
LISTADO EQUIPO BIOMEDICOS															
Nº	DEPENDENCIA	EQUIPO	CLASE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA ADQL	VLR COMPRA	PROVEEDOR	DEPRECIACION	Vlr Actual	ESTADO	Dependencia	Ubicación	Mantenimiento
1	CONSULTA EXTERNA	TENSIOMETRO (Consultorio 5)	Ila	ALP K2	NO TIENE	510165									
2	CONSULTA EXTERNA	FONENDOSCOPIO (Consultorio 5)	I	LITTMAN	NO TIENE	NO TIENE									
3	CONSULTA EXTERNA	BALANZA DE PIE (Consultorio 5)	I	MICROLIFE	NO TIENE	NO TIENE									
4	CONSULTA EXTERNA	TENSIOMETRO (Consultorio 6)	Ila	ALP K2	NO TIENE	562462									
5	CONSULTA EXTERNA	FONENDOSCOPIO (Consultorio 6)	I	LITTMAN	NO TIENE	NO TIENE									
6	CONSULTA EXTERNA	BALANZA DE PIE (Consultorio 6)	I	RANGER	NO TIENE	NO TIENE									
7	CONSULTA EXTERNA	BALANZA DE PIE (Consultorio 7)	I	BEURER	NO TIENE	NO TIENE									
8	CONSULTA EXTERNA	TENSIOMETRO PEDIATRICO (Consultorio 8)	Ila	ALP K2	NO TIENE	NO TIENE									
9	CONSULTA EXTERNA	EQUIPO DE ORGANOS DE LOS SENTIDOS (Consultorio 8)	I	WELCH ALLYN	NO TIENE	NO TIENE									
10	CONSULTA EXTERNA	BALANZA DE PIE (Consultorio 8)	I	NO TIENE	NO TIENE	NO TIENE									
11	CONSULTA EXTERNA	TENSIOMETRO (Consultorio 9)	Ila	ALP K2	NO TIENE	NO TIENE									
12	CONSULTA EXTERNA	FONENDOSCOPIO (Consultorio 9)	I	LITTMAN	NO TIENE	NO TIENE									
13	CONSULTA EXTERNA	EQUIPO DE ORGANOS DE LOS SENTIDOS (Consultorio 9)	I	WELCH ALLYN	NO TIENE	NO TIENE									
14	CONSULTA EXTERNA	BALANZA DE PIE (Consultorio 9)	I	RANGER	NO TIENE	NO TIENE									
15	CONSULTA EXTERNA	BALANZA DE PIE (Consultorio 10)	I	BEURER	NO TIENE	NO TIENE									
16	CONSULTA EXTERNA	TENSIOMETRO (Consultorio 11)	Ila	ALPK2	NO TIENE	559978									
17	CONSULTA EXTERNA	FONENDOSCOPIO (Consultorio 11)	I	LITTMAN	NO TIENE	NO TIENE									
18	CONSULTA EXTERNA	BALANZA DE PIE (Consultorio 11)	I	BEURER	NO TIENE	NO TIENE									
19	CONSULTA EXTERNA	DOPPLER FETAL (Consultorio 11)	Iib	EDAN	CE0123	NO VISIBLE									
20	CONSULTA EXTERNA	TENSIOMETRO (Consultorio 12)	Ila	LORD	CE0123	NO TIENE									
21	CONSULTA EXTERNA	FONENDOSCOPIO (Consultorio 12)	I	LITTMAN	NO TIENE	NO TIENE									
22	CONSULTA EXTERNA	BALANZA DE PIE (Consultorio 12)	I	RANGER	NO TIENE	NO TIENE									
23	CONSULTA EXTERNA	EQUIPO DE ORGANOS DE LOS SENTIDOS (Consultorio 12)	I	WELCH ALLYN	NO TIENE	NO TIENE									
24	CONSULTA EXTERNA	TENSIOMETRO (Consultorio 13)	Ila	ALPK2	NO TIENE	511307									
25	CONSULTA EXTERNA	FONENDOSCOPIO (Consultorio 13)	I	LITTMAN	NO TIENE	NO TIENE									
26	CONSULTA EXTERNA	BALANZA DE PIE (Consultorio 13)	I	RANGER	NO TIENE	NO TIENE									
27	CONSULTA EXTERNA	TENSIOMETRO (Consultorio 14)	Ila	ALPK2	NO TIENE	NO TIENE									
28	CONSULTA EXTERNA	TENSIOMETRO (Consultorio 17)	Ila	WELCH ALLYN	CE0297	CE0297-080509170763									
29	CONSULTA EXTERNA	FONENDOSCOPIO (Consultorio 17)	I	LITTMAN	NO TIENE	NO TIENE									
30	CONSULTA EXTERNA	BALANZA DE PIE (Consultorio 17)	I	RANGER	NO TIENE	NO TIENE									
31	CONSULTA EXTERNA	EQUIPO DE ORGANOS DE LOS SENTIDOS (Consultorio 17)	I	WELCH ALLYN	NO TIENE	NO TIENE									

Fuente: E.S.E HEQC.

## Apéndice 3. Inventario Técnico Con. Ext.- Odontología

E.S.E HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES OCAÑA NORTE DE SANTANDER															
LISTADO EQUIPO BIOMEDICOS															
Nº	DEPENDENCIA	EQUIPO	CLASE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA ADQL	VLR COMPRA	PROVEEDOR	DEPRECIACION	Vlr Actual	ESTADO	Dependencia	Ubicación	Mantenimiento
1	CON. EXT.- ODONTOLOGIA	AMALGAMADOR	I	MILLENUN 2000	USA MS2	166009.01.001.020/AML11-24029		\$ 904.800,00				B	Odontologia	Primer Piso	Personal Hospital
2	CON. EXT.- ODONTOLOGIA	AUTOCLAVE Horizontal de 16 Litros	Ila	STURDY	SA-232	166009.01.001.031/120305201-031	24-abr-13	\$ 4.524.000,00	M&M			B	Odontologia	Primer Piso	Personal Hospital
3	CON. EXT.- ODONTOLOGIA	CAVITRON	Ila	BOBCAT PRO	GEN-130	16600909.01.067.003/130-31632	31-dic-12	\$ 3.364.000,00	INGSUMICOL						
4	CON. EXT.- ODONTOLOGIA	CAVITRON	Ila	BOBCAT PRO	GEN-130	16600909.01.067.009/130-32855	30-ag0-13	\$ 3.364.000,00	INGSUMICOL						
5	CON. EXT.- ODONTOLOGIA	CAVITRON	Ila	BOBCAT PRO	GEN-130	16600909.01.067.010/130-32446	30-ag0-13	\$ 3.364.000,00	INGSUMICOL						
6	CON. EXT.- ODONTOLOGIA	LAMPARA DE FOTOCURADO	Ib	DENSPLY	SPECTRUM 800	166009.01.028.031/23378	30-ag0-13	\$ 3.236.400,00	INGSUMICOL			B	Odontologia	Primer Piso	Personal Hospital
7	CON. EXT.- ODONTOLOGIA	LAMPARA DE FOTOCURADO	Ib	DENSPLY	SPECTRUM 800	166009.01.028.032/23389	30-ag0-13	\$ 3.236.400,00	INGSUMICOL						
8	CON. EXT.- ODONTOLOGIA	UNIDAD ODONTOLOGICA FIJA	I	ITM	SUPRA 2008 ELEC	166009.01.048.016-001/1507	23-jul-08	\$ 10.788.000,00	ITM		\$ 10.788.000,00	B	Odontologia	Primer Piso	Personal Hospital
9	CON. EXT.- ODONTOLOGIA	UNIDAD ODONTOLOGICA FIJA	I	ITM	SUPRA 2008 ELEC	166009.01.048.017-001/1508	23-jul-08	\$ 10.788.000,00	ITM		\$ 10.788.000,00	B	Odontologia	Primer Piso	Personal Hospital
10	CON. EXT.- ODONTOLOGIA	UNIDAD ODONTOLOGICA FIJA	I	KDF DENTAL	828 FA	166009.01.048.027	1-oct-10	\$ 16.089.200,00			\$ 16.089.200,00	B	Odontologia	Primer Piso	Personal Hospital
11	CON. EXT.- ODONTOLOGIA	RAYOS X ODONTOLOGICO	Ib	ELITY	ELITY 70	166007.01.008.013-001/P3343		\$ 6.810.000,00							
12	CON. EXT.- VACUNACION	NEVERA HORIZONTAL		VESTFROST	MK-304	20092527276									
13	CON. EXT.- VACUNACION	NEVERA HORIZONTAL		VESTFROST	MK-304	20130693195									
14	CON. EXT.- VACUNACION	NEVERA HORIZONTAL		VESTFROST	MK-304	20071658428									
15	CON. EXT.- VACUNACION	NEVERA HORIZONTAL		VESTFROST	MK-304	20092735006									
16	CON. EXT.- VACUNACION	NEVERA HORIZONTAL		VESTFROST	MK-304	20074940669									
17	CON. EXT.- VACUNACION	NEVERA VERTICAL (CONGELADOR DE PILAS)		CHALLENGER	CV430	10053115									
18	CON. EXT.- VACUNACION	NEVERA HORIZONTAL (CONGELADOR DE PILAS)		ELECTROLUX	EC216ZBFW	847107									
19	CON. EXT.- VACUNACION	CUARTO FRIO		COPELAND	KAKA-0200-TAC-200	ET-0860630012									
20	CON. EXT.- CITOLOGIA	COLPOSCOPIO		ECLERIS	C-100	127542	27-jul-14	\$ 45.066.000,00	IMEIMPORTMEDICAL						
21	CON. EXT.- ODONTOLOGIA	AUTOCLAVE Horizontal de 16 Litros	Ila	THERMAL	STE-ISL	166090.01.001.039/Q115L0709014	28-dic-14	\$ 4.292.000,00	INGSUMICOL						

Fuente: E.S.E HEQC.

Apéndice 4. Inventario Laboratorio Clínico

E.S.E HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES OCAÑA NORTE DE SANTANDER															
LISTADO EQUIPO BIOMEDICOS															
N°	DEPENDENCIA	EQUIPO	CLASE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA ADQUL	VLR COMPRA	PROVEEDOR	DEPRECIACIO	Vlr Actual	ESTADO	Dependencia	Ubicación	Mantenimiento
1	LABORATORIO CLINICO	CAMARA DE FLUJO LAMINAR							2			B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
2	LABORATORIO CLINICO	CENTRIFUGA		CLAY ADAMS	Compact II	4340069						B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
3	LABORATORIO CLINICO	CENTRIFUGA (SEROFUGA)		IEC	CENTRA-B	225805226						B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
4	LABORATORIO CLINICO	CENTRIFUGA DIGITAL DE 24 TUBOS		CLAY ADAMS	Dynac III	4540041	12-feb.-09	\$ 14.487.800,00	AF Medical		\$ 14.487.800,00	B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
5	LABORATORIO CLINICO	CONTADOR DE CELULAS		GEMMY INDUSTRIAL CORP.	DBC-8E	9010						B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
6	LABORATORIO CLINICO	CUARTO FRIO		ColdesT	A-1	0821	15-abr.-96	\$ 1.800.000,00	Parmo	\$ 165.000,00	\$ 6.000.000,00	B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
7	LABORATORIO CLINICO	DESTILADOR DE AGUA		Boeco-Germany	BOE 803101	842508011188	5-ago.-08	\$ 4.970.000,00	Punto Clinico		\$ 4.970.000,00	B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
8	LABORATORIO CLINICO	ESTUFA		HACEB	EM1	K91119923						B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
9	LABORATORIO CLINICO	HORNO		Haceb	HE70	489474878	2-ene.-92	\$ 89.000,00	Bodegon E.	\$ 11.125,00	\$ 230.000,00	B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
10	LABORATORIO CLINICO	HORNO		Dies	D-53	940109	31-may.-94	\$ 402.361,00	Dies Ltda	\$ 43.589,00	\$ 1.000.000,00	B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
11	LABORATORIO CLINICO	HORNO		Binder	WTB	940387	29-mar.-94	\$ 6.233.000,00	Kaika Ltda	\$ 675.242,00	\$ 10.000.000,00	B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
12	LABORATORIO CLINICO	INCUBADORA		WESTERN GERMANY	MEMMERT	630748						B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
13	LABORATORIO CLINICO	MICROCENTRIFUGA DE 24 TUBOS		CLAY ADAMS	Autocrite Ultra 3	4480004	12-feb.-09	\$ 14.906.000,00	AF Medical		\$ 14.906.000,00	B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
14	LABORATORIO CLINICO	MICROCENTRIFUGA		TECNIC MEDIC	TECNIC MEDIC	24						B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
15	LABORATORIO CLINICO	MICROSCOPIO		Olympus	CX21FS1	8G06710	12-feb.-09	\$ 5.359.200,00	AF Medical			B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
16	LABORATORIO CLINICO	MICROSCOPIO		Olympus	CX21FS1	8G06707	12-feb.-09	\$ 5.359.200,00	AF Medical			B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
17	LABORATORIO CLINICO	MICROSCOPIO		Nikon	SE	894452						B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
18	LABORATORIO CLINICO	MICROSCOPIO		Leica	Galen III	1149ST						B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
19	LABORATORIO CLINICO	MICROSCOPIO		Leitz	Biomed	NO VISIBLE	6-sep.-94	\$ 2.249.000,00	Jomedical			B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
20	LABORATORIO CLINICO	MICROSCOPIO BINOCULAR		Leica	Galen III	1644WT	14-feb.-95	\$ 1.635.000,00	IGP Ltda	\$ 163.500,00	\$ 20.000.000,00	B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
21	LABORATORIO CLINICO	MICROSCOPIO BINOCULAR		Leitz	Biomed	NO VISIBLE	6-sep.-94	\$ 1.956.000,00	Jomedical	\$ 211.900,00	\$ 20.000.000,00	B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
22	LABORATORIO CLINICO	MICROSCOPIO BINOCULAR		Olympus	CH2	16600201038016	5-oct.-94	\$ 2.249.000,00	Prolar	\$ 243.642,00	\$ 20.000.000,00	B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
23	LABORATORIO CLINICO	MICROSCOPIO BINOCULAR		Olympus	CH2	3E0409	6-sep.-94	\$ 2.394.000,00	Jomedical	\$ 259.350,00	\$ 20.000.000,00	B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
24	LABORATORIO CLINICO	MICROSCOPIO BINOCULAR		Olympus	CH2	NO VISIBLE	6-sep.-94	\$ 2.394.000,00	Jomedical			B	Laboratorio	Primer Piso	
25	LABORATORIO CLINICO	MICROSCOPIO BINOCULAR		Olympus	CX22	166002.01.038.023/3M85970	28-ago.-14	\$ 4.828.964,00	Surtimedic JR						
26	LABORATORIO CLINICO	MICROSCOPIO BINOCULAR		Olympus	CX22	166002.01.038.024/3M85889	28-ago.-14	\$ 4.828.964,00	Surtimedic JR						
27	LABORATORIO CLINICO	NEVERA		HACEB	NORDIKA	986408						B	Laboratorio	Primer Piso	
28	LABORATORIO CLINICO	NEVERA		ICASA	NF-18	77819						B	Laboratorio	Primer Piso	
29	LABORATORIO CLINICO	NEVERA		MABE	RML 09WCEBO	627309617						B	Laboratorio	Primer Piso	
30	LABORATORIO CLINICO	ROTADOR/AGITADOR		Indulab		851020	5-may.-94	\$ 120.000,00	Prolar	\$ 13.000,00	\$ 230.000,00	B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital
31	LABORATORIO CLINICO	FOTOMETRO DE QUIMICA		BioSystems	BTS-330	801343435	27-jul.-09		AF Medical			B	Laboratorio	Primer Piso	Personal Hospital

Fuente: E.S.E HEQC.

## Apéndice 5. Inventario Gineco- Obstetrica.

E.S.E HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES OCAÑA NORTE DE SANTANDER															
LISTADO EQUIPO BIOMEDICOS															
Nº	DEPENDENCIA	EQUIPO	CLASE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA ADQUL	VLR COMPRA	PROVEEDOR	DEPRECIACIO	Vlr Actual	ESTADO	Dependencia	Ubicación	Mantenimiento
1	GINECO-OBSTETRICIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600B	166008.01.036.077/21202880	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Gineco-Obstetricia	Primer Piso	
2	GINECO-OBSTETRICIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600B	166008.01.036.078/30202100	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Gineco-Obstetricia	Primer Piso	
3	GINECO-OBSTETRICIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600B	166008.01.036.080/30300031	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Gineco-Obstetricia	Primer Piso	
4	GINECO-OBSTETRICIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600B	166008.01.036.079/21202878	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Gineco-Obstetricia	Primer Piso	
5	GINECO-OBSTETRICIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600B	166008.01.036.081/30202096	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Gineco-Obstetricia	Primer Piso	
6	GINECO-OBSTETRICIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600B	166008.01.036.082/30202102	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Gineco-Obstetricia	Primer Piso	
7	GINECO-OBSTETRICIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600B	166008.01.036.083/30202094	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Gineco-Obstetricia	Primer Piso	
8	GINECO-OBSTETRICIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600B	166008.01.036.084/21302328	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Gineco-Obstetricia	Primer Piso	
9	GINECO-OBSTETRICIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600B	166008.01.036.086/21202952	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Gineco-Obstetricia	Primer Piso	
10	GINECO-OBSTETRICIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600B	166008.01.036.085/21202896	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Gineco-Obstetricia	Primer Piso	
11	GINECO-OBSTETRICIA	ELECTROCARDIOGRAFO DE TRES CANALES	Ilb	MINDRAY	CM-300	166007.01.006.014/30150519017C	18-jun.-15	\$ 3.480.000,00	IME Importmedical			B	Gineco-Obstetricia	Primer Piso	
12	GINECO-OBSTETRICIA	MONITOR FETAL	Ilb	COMEN	STAR5000E	166006.01.052.008/55110510015	10-may.-13	\$ 6.380.000,00	IME Importmedical			B	Gineco-Obstetricia	Primer Piso	
13	GINECO-OBSTETRICIA	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Ilb	MINDRAY	MEC-1200	166006.01.051.042/2B124648	10-may.-13	\$ 4.582.000,00	IME Importmedical			B	Gineco-Obstetricia	Primer Piso	
14	GINECO-OBSTETRICIA	TENSIOMETRO	Ila	WELCH ALLYN	NO TIENE	0.70413112513									
15	GINECO-OBSTETRICIA	FONENDOSCOPIO	I	NO TIENE	NO TIENE	NO TIENE									
16	GINECO-OBSTETRICIA	MONITOR FETAL	Ilb	HUNTLEIGH	DOPPLEX 4000 XS	66006.01.052.012/714DX0204219-1	25-jul.-14	\$ 12.246.120,00	IME Importmedical						
17	GINECO-OBSTETRICIA	DESFIBRILADOR	Ilb	MINDRAY	BENE HEART D3	166003.01.005.015/EL-44013267	28-ago.-14	\$ 11.700.591,00	Surtimedec JR						

Fuente: E.S.E HEQC.

Apéndice 6. Inventario Medicina Interna.

E.S.E HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES OCAÑA NORTE DE SANTANDER															
LISTADO EQUIPO BIOMEDICOS															
N°	DEPENDENCIA	EQUIPO	CLASE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA ADQUL	VLR COMPRA	PROVEEDOR	DEPRECIACIO	Vlr Actual	ESTADO	Dependencia	Ubicación	Mantenimiento
1	MEDICINA INTERNA	ASPIRADOR	Ila	Thomas	1130-067B	11960000258						B	Medicina Interna	Primer Piso	Personal Hospital
2	MEDICINA INTERNA	ASPIRADOR	Ila	Thomas	1130-067B	166006.01.005.019/109700001739						B	Medicina Interna	Segundo Piso	Personal Hospital
3	MEDICINA INTERNA	BOMBA DE INFUSION	Iib	MINDRAY	SK-600 I	166008.01.036.038/12050602	27-sep.-12	\$ 3.158.448,00	ImportMedical			B	Medicina Interna	Segundo Piso	Personal Hospital
4	MEDICINA INTERNA	BOMBA DE INFUSION	Iib	MINDRAY	SK-600 I	166008.01.036.042/12050623	27-sep.-12	\$ 3.158.448,00	ImportMedical			B	Medicina Interna	Segundo Piso	Personal Hospital
5	MEDICINA INTERNA	BOMBA DE INFUSION	Iib	MINDRAY	SK-600 I	166008.01.036.039/12050618	27-sep.-12	\$ 3.158.448,00	ImportMedical			B	Medicina Interna	Segundo Piso	Personal Hospital
6	MEDICINA INTERNA	BOMBA DE INFUSION	Iib	MINDRAY	SK-600 I	166008.01.036.040/12060612	27-sep.-12	\$ 3.158.448,00	ImportMedical			B	Medicina Interna	Segundo Piso	Personal Hospital
7	MEDICINA INTERNA	BOMBA DE INFUSION	Iib	MINDRAY	SK-600 I	166008.01.036.041/12060619	27-sep.-12	\$ 3.158.448,00	ImportMedical			B	Medicina Interna	Segundo Piso	Personal Hospital
8	MEDICINA INTERNA	BOMBA DE INFUSION	Iib	JMS	OT-711	166008.01.036.006-001/00968	23-sep.-08	\$ 4.650.000,00				B	Medicina Interna	Segundo Piso	Personal Hospital
11	MEDICINA INTERNA	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Iib	EDAN	M8	166006.01.051.021/M8B3031097330LB	28-jul.-10	\$ 5.568.000,00	AF Medical			B	Medicina Interna	Segundo Piso	Personal Hospital
12	MEDICINA INTERNA	NEBULIZADOR	I	Thomas	1145	166008.01.0221.024-001/120600001504		\$ 1.363.000,00				B	Medicina Interna	Segundo Piso	Personal Hospital
13	MEDICINA INTERNA	NEBULIZADOR	I	MEDI-PUMP	1125	166008.01.0221.018-001/090500008169		\$ 301.600,00				B	Medicina Interna	Segundo Piso	Personal Hospital
14	MEDICINA INTERNA	TENSIOMETRO	Ila	ALP K2	NO TIENE	507357									
15	MEDICINA INTERNA	FONENDOSCOPIO	I	LORD	NO TIENE	NO TIENE									
16	MEDICINA INTERNA	EQUIPO DE ORGANOS	I	WELCH ALLYN	NO TIENE	NO TIENE									
17	MEDICINA INTERNA	BOMBA DE INFUSION	Iib	MINDRAY	SK-600I	/30602305	27-jun.-14	\$ 3.456.800,00	IME Importmedical						
18	MEDICINA INTERNA	BOMBA DE INFUSION	Iib	MINDRAY	SK-600I	/30702941	27-jun.-14	\$ 3.456.800,00	IME Importmedical						
19	MEDICINA INTERNA	BOMBA DE INFUSION	Iib	MINDRAY	SK-600I	/30702001	27-jun.-14	\$ 3.456.800,00	IME Importmedical						
20	MEDICINA INTERNA	BOMBA DE INFUSION	Iib	MINDRAY	SK-600I	/30702959	27-jun.-14	\$ 3.456.800,00	IME Importmedical						
21	MEDICINA INTERNA	BOMBA DE INFUSION	Iib	MINDRAY	SK-600I	/30702784	27-jun.-14	\$ 3.456.800,00	IME Importmedical						
22	MEDICINA INTERNA	ELECTROCARDIOGRAFO	Iib	COMEN	CM1200B	166007.01.006.020/92131020128C	30-dic.-13	\$ 8.578.890,00	EQUIBIOMEDIC S.A.S						
23	MEDICINA INTERNA	OXIMETRO DE PULSO	Iib	EDAN	H100B	66007.01.016.019/316036-M1440008018	28-ago.-14	\$ 1.102.000,00	Surtimedica JR						
	MEDICINA INTERNA	FONENDOSCOPIO	I	NO TIENE	NO TIENE	166009.01.024.281	28-feb.-15	\$ 48.720,00							
	MEDICINA INTERNA	TENSIOMETRO	Ila	NO TIENE	NO TIENE	166009.01.047.400	28-feb.-15	\$ 67.280,00							
	MEDICINA INTERNA	BOMBA DE INFUSION (COMODATA)	Iib	JMS	OT-711	/00723						B	Pediatría	Primer Piso	DEPROMEDICA
	MEDICINA INTERNA	BOMBA DE INFUSION (COMODATA)	Iib	JMS	OT-711	/00898						B	Pediatría	Primer Piso	DEPROMEDICA
	MEDICINA INTERNA	BOMBA DE INFUSION (COMODATA)	Iib	JMS	OT-711	/00886						B	Pediatría	Primer Piso	DEPROMEDICA
	MEDICINA INTERNA	BOMBA DE INFUSION (COMODATA)	Iib	JMS	OT-711	/00731						B	Pediatría	Primer Piso	DEPROMEDICA

Fuente: E.S.E HEQC.

Apéndice 7. Inventario Pediatría.

E.S.E HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES OCAÑA NORTE DE SANTANDER																
LISTADO EQUIPO BIOMEDICOS																
N°	DEPENDENCIA	EQUIPO	CLASE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA ADQUL	VLR COMPRA	PROVEEDOR	DEPRECIACIO	Vlr Actual	ESTADO	Dependencia	Ubicación	Mantenimiento	
1	PEDIATRIA	ASPIRADOR	Ila	THOMAS	1130	99500004619						B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
2	PEDIATRIA	ASPIRADOR	Ila	PULMO MED	7E-A	166006.01.005.041/00006	10-may.-13	\$ 931.750,00	IME Importmedical			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
3	PEDIATRIA	ASPIRADOR	Ila	PULMO MED	7E-A	166006.01.005.042/00021	10-may.-13	\$ 931.750,00	IME Importmedical			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
4	PEDIATRIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600IB	166008.01.036.057/30300040	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
5	PEDIATRIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600IB	166008.01.036.058/21202893	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
6	PEDIATRIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600IB	166008.01.036.060/21302319	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
7	PEDIATRIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600IB	166008.01.036.061/30300023	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
8	PEDIATRIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600IB	166008.01.036.062/21202934	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
9	PEDIATRIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600IB	166008.01.036.063/30300003	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
10	PEDIATRIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600IB	166008.01.036.065/21202917	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
11	PEDIATRIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600IB	166008.01.036.064/21202901	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
12	PEDIATRIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600IB	166008.01.036.066/21202889	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
13	PEDIATRIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600IB	166008.01.036.059/30202068	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B				
14	PEDIATRIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600 I	166008.01.036.035/12050584	27-sep.-12	\$ 3.158.448,00	ImportMedical			B	Pediatría	Primer Piso	Garantía	
15	PEDIATRIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600 I	166008.01.036.036/12050597	27-sep.-12	\$ 3.158.448,00	ImportMedical			B	Pediatría	Primer Piso	Garantía	
16	PEDIATRIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	MINDRAY	SK-600 I	166008.01.036.037/12050598	27-sep.-12	\$ 3.158.448,00	ImportMedical			B	Pediatría	Primer Piso	Garantía	
17	PEDIATRIA	BOMBA DE INFUSION	Ilb	JMS	OT-711	166008.01.036.004-001/00986	23-sep.-08	\$ 4.650.000,00	AF Medical		\$ 4.650.000,00	B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
18	PEDIATRIA	BOMBA DE INFUSION (Urgencias)	Ilb	JMS	OT-711	166008.01.036.008-001/00659	23-sep.-08	\$ 5.452.000,00	AF Medical			B	Pediatría	Primer Piso		
19	PEDIATRIA	DESFIBRILADOR	Ilb	Hewlett Packard	M1723B	166003.01.005.005/3601A44579	30-abr.-96	\$ 7.186.560,00	Medical Int	\$ 658.768,00	\$ 24.000.000,00	B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
20	PEDIATRIA	INCUBADORA	Ilb	NOVAMEDITECH	BB-300	166005.01.011.006-001/2090218116	16-jul.-09		Donado Fundacion Gandur			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
21	PEDIATRIA	INCUBADORA	Ilb	NOVAMEDITECH	BB-300	166005.01.011.004-001/2090218112	16-jul.-09		Donado Fundacion Gandur			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
22	PEDIATRIA	INCUBADORA	Ilb	NOVAMEDITECH	BB-300	166005.01.011.005-001/2090218115	16-jul.-09		Donado Fundacion Gandur			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
23	PEDIATRIA	LAMPARA DE FOTOTERAPIA	Ila	DAVID	XH2-90	166008.01.017.002-001/42070903068	5-sep.-08	\$ 2.279.400,00	AF Medical		\$ 2.279.400,00	B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
24	PEDIATRIA	LAMPARA DE FOTOTERAPIA	Ila	NOVAMEDITECH	BL-50	166008.01.017.003-001/3090218077	16-jul.-09		Donado Fundacion Gandur			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
25	PEDIATRIA	LAMPARA DE FOTOTERAPIA	Ila	NOVAMEDITECH	BL-50	166008.01.017.004-001/3090218071	16-jul.-09		Donado Fundacion Gandur			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
26	PEDIATRIA	LAMPARA DE FOTOTERAPIA	Ila	NOVAMEDITECH	BL-50	166008.01.017.005-001/3090218072	16-jul.-09		Donado Fundacion Gandur			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
27	PEDIATRIA	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Ilb	MINDRAY	MEC-1200	166006.01.051.039/2B124583	10-may.-13	\$ 4.582.000,00	IME Importmedical			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
28	PEDIATRIA	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Ilb	MINDRAY	MEC-1200	166006.01.051.038/2B124546	10-may.-13	\$ 4.582.000,00	IME Importmedical			B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
29	PEDIATRIA	NEBULIZADOR	I	MEDI-PUMP	1145	10700001671		\$ 1.363.000,00				B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
30	PEDIATRIA	NEBULIZADOR	I	MEDI-PUMP	1125	166008.01.021.019-001/090500008167		\$ 1.363.000,00				B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
31	PEDIATRIA	NEBULIZADOR	I	MEDI-PUMP	1145	166008.01.021.025-001/120600001448		\$ 1.363.000,00				B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
32	PEDIATRIA	NEBULIZADOR	I	THOMAS	1625	166008.01.021.037/011100000210	10-may.-13	\$ 336.748,00	IME Importmedical			B				
33	PEDIATRIA	NEBULIZADOR	I	THOMAS	1625	166008.01.021.036/011100000209	10-may.-13	\$ 336.748,00	IME Importmedical			B				
34	PEDIATRIA	OXIMETRO DE PULSO	Ilb	MINDRAY	PM-60	166007.01.016.004-001/CR-84103698	1-dic.-06	\$ 2.707.600,00	AF Medical		\$ 2.707.600,00	B	Pediatría	Primer Piso	Personal Hospital	
35	PEDIATRIA	BALANZA PESA BEBE	I	HEALTH O METER	553 KL	166009.01004.045-001/5530000159		\$ 1.780.600,00								
36	PEDIATRIA	TENSIOMETRO PEDIATRICO	Ila	CI PRESTIGE	NO TIENE	NO TIENE		\$ 64.900,00								
37	PEDIATRIA	TENSIOMETRO INFANTE	Ila	WELCH ALLYN	NO TIENE	0.70417164641		\$ 314.360,00								
38	PEDIATRIA	TENSIOMETRO	Ila	TYCOS	CE 050	0.109183516		\$ 64.900,00								
39	PEDIATRIA	FONENDOSCOPIO	I	SANDLER	NO TIENE	NO TIENE		\$ 56.200,00								
40	PEDIATRIA	FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	I	SANDLER	NO TIENE	NO TIENE		\$ 56.200,00								
41	PEDIATRIA	EQUIPO DE ORGANOS DE LOS S	I	WELCH ALLYN	NO TIENE	NO TIENE		\$ 936.290,00								
	PEDIATRIA	TENSIOMETRO	NO TIENE	NO TIENE	NO TIENE	166009.01.047.402	28-feb.-15	\$ 67.280,00								
	PEDIATRIA	BOMBA DE INFUSION (COMODA)	Ilb	JMS	OT-711	/00942						B	Pediatría	Primer Piso	DEPROMEDICA	
	PEDIATRIA	BOMBA DE INFUSION (COMODA)	Ilb	JMS	OT-711	/00943						B	Pediatría	Primer Piso	DEPROMEDICA	

Fuente: E.S.E HEQC

Apéndice 8. Inventario Quirófanos

E.S.E HOSPITAL EMIRO QUINTERO CAÑIZARES OCAÑA NORTE DE SANTANDER															
LISTADO EQUIPO BIOMÉDICOS															
Nº	DEPENDENCIA	EQUIPO	CLASE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA ADQUL	VLR COMPRA	PROVEEDOR	DEPRECIACION	Vlr Actual	ESTADO	Dependencia	Ubicación	Mantenimiento
1	QUIROFANOS	ASPIRADOR QUIRURGICO	Ila	Contec	NM900	166006.01.005.029-001/158151	9-ago.-06	\$ 2.640.000,00	Equimedicos	\$ 22.000,00	\$ 2.640.000,00	B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
2	QUIROFANOS	ASPIRADOR QUIRURGICO	Ila	Contec	NM900	166006.01.005.030-001/158157	9-ago.-06	\$ 2.640.000,00	Equimedicos	\$ 22.000,00	\$ 2.640.000,00	B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
3	QUIROFANOS	ASPIRADOR QUIRURGICO	Ila	JMAF Contec	YX-830D	166006.01.005.033-001/152-114	17-oct.-08	\$ 1.740.000,00	Avances Medicos de Col.		\$ 1.740.000,00	B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
4	QUIROFANOS	ASPIRADOR QUIRURGICO	Ila	JMAF Contec	YX-930D	166006.01.005.035-001/152-046	17-oct.-08	\$ 1.740.000,00	Avances Medicos de Col.		\$ 1.740.000,00	B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
5	QUIROFANOS	BOMBA DE INFUSION	Iib	JMS	OT-711	166008.01.036.003-001/00965		\$ 4.650.000,00				B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
6	QUIROFANOS	BOMBA DE INFUSION	Iib	MINDRAY	SK-600IB	166008.01.036.092/30202067	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
7	QUIROFANOS	BOMBA DE INFUSION	Iib	MINDRAY	SK-600IB	166008.01.036.091/21202927	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
8	QUIROFANOS	BOMBA DE INFUSION	Iib	MINDRAY	SK-600IB	166008.01.036.093/30202110	10-may.-13	\$ 3.656.320,00	IME Importmedical			B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
9	QUIROFANOS	DESFIBRILADOR	Iib	Hewlett Packard	M1723B	166003.01.005.003/3601A94359	30-abr.-96	\$ 7.186.560,00	Medical Int	\$ 200.000,00	\$ 24.000.000,00	B	Quirofanos	Segundo Piso	Garantía
10	QUIROFANOS	DESFIBRILADOR	Iib	Hewlett Packard	M1723B	166003.01.005.004/3601A44448	30-abr.-96	\$ 7.186.560,00	Medical Int			B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
11	QUIROFANOS	ELECTROBISTURI	Iib	VALLEYLAB	FORCE FX	166006.01.024.003-001/SF9CD4150A	24-feb.-10	\$ 29.500.000,00	IMPORTMEDICAL	\$ 621.775,00	\$ 20.000.000,00	B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
12	QUIROFANOS	ELECTROBISTURI	Iib	VALLEYLAB	FORCE FX	166006.01.024.004-001/SF9CD4151A	24-feb.-10	\$ 29.500.000,00	IMPORTMEDICAL	\$ 621.775,00	\$ 20.000.000,00	B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
13	QUIROFANOS	ELECTROBISTURI	Iib	VALLEYLAB	FORCE II	No Visible	28-jun.-96	\$ 6.783.000,00	Medical Int	\$ 658.768,00	\$ 24.000.000,00	B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
14	QUIROFANOS	ELECTROBISTURI	Iib	CONMED	EXCALIBUR	BN028918	6-may.-13	\$ 7.000.000,00	REPOTENCIADO			B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
15	QUIROFANOS	LAMPARA CIELITICA	I	NUVO	NV-4	166006.01.040.015/S1730168CE	26-feb.-12	\$ 31.180.799,00	IME IMPORTMEDICAL			B	Quirofanos		
16	QUIROFANOS	LAMPARA CIELITICA	I	MINDRAY	VISOR PRO	166006.01.040.016/412131	28-feb.-12	\$ 54.997.343,00	IME IMPORTMEDICAL			B	Quirofanos		
18	QUIROFANOS	MAQUINA DE ANESTESIA	Iib	Ohmeda	Excel 210SE	166006.01.042.005/AMZ00177	7-mar.-96	\$ 37.506.000,00	Medical Int	\$ 95.000,00	\$ 2.000.000,00	B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
20	QUIROFANOS	MAQUINA DE ANESTESIA	Iib	MINDRAY	WATO EX65	166006.01.042.007/DA-1A102209	26-feb.-12	\$ 47.996.160,00	ImportMedical	\$ 3.438.050,00	\$ 57.000.000,00	B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
21	QUIROFANOS	MAQUINA DE ANESTESIA CON MONITOR Y CAPNOGRAFO	Iib	MINDRAY	WATO EX65	166006.01.042.008/DA-17101858	26-feb.-12	\$ 84.573.744,00	ImportMedical	\$ 3.438.050,00	\$ 57.000.000,00	B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
22	QUIROFANOS	MESA DE CIRUGIA	I	STURDY	ST-08	166006.01.043.004-001/ST08-051140396	13-abr.-07	\$ 18.000.000,00	Equimedicos			B	Quirofanos	Segundo Piso	Garantía
23	QUIROFANOS	MESA DE CIRUGIA	I	STURDY	ST-08	166006.01.043.005-001/ST08-051130396	13-abr.-07	\$ 18.000.000,00	Equimedicos			B	Quirofanos	Segundo Piso	Garantía
24	QUIROFANOS	MESA DE CIRUGIA	I	MINDRAY	483	166006.01.043.007/6916000795	28-feb.-12	\$ 13.780.800,00	CE 0123	\$ 4.193.208,00	\$ 140.000.000,00	B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
25	QUIROFANOS	MESA DE CIRUGIA	I	MINDRAY	HYBASE 100	166006.01.043.000/2-17001013	28-feb.-12	\$ 23.756.800,00	IME Importmedical	\$ 165.000,00	\$ 10.000.000,00	B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
26	QUIROFANOS	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Iib	MINDRAY	MEC-1200	166006.01.051.013-001/CC83-103597	23-oct.-06	\$ 10.266.000,00	AF Medical			B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
27	QUIROFANOS	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Iib	EDAN	M8	66006.01.051.019-001/M83031032520LE	28-jul.-10	\$ 5.568.000,00	AF Medical			B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
29	QUIROFANOS	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Iib	MINDRAY	MEC-1200	166006.01.051.044/2B124383	10-may.-13	\$ 4.582.000,00	IME Importmedical			B	Quirofanos	Segundo Piso	
30	QUIROFANOS	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Iib	MINDRAY	MEC-1200	166006.01.051.045/2B123806	10-may.-13	\$ 4.582.000,00	IME Importmedical			B	Quirofanos	Segundo Piso	
31	QUIROFANOS	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Iib	MINDRAY	MEC-1200	166006.01.051.046/2B124585	10-may.-13	\$ 4.582.000,00	IME Importmedical			B	Quirofanos	Segundo Piso	
32	QUIROFANOS-ESTE	AUTOCLAVE	Iib	STURDY	SA-450A (14	166090.01.002.020/120508017403	24-abr.-13	\$ 46.400.000,00	M&M			B			Esterilizacion
33	QUIROFANOS-ESTE	AUTOCLAVE	Iib	STURDY	SA-600 (350	166090.01.001.011-001/060301005-001	30-jun.-06	\$ 24.000.000,00	Equimedicos	\$ 2.166.667,00	\$ 55.000.000,00	B			Esterilizacion
34	QUIROFANOS-RECL	MONITOR MULTIPARAMETROS	Iib	EDAN	M8	M83031032509LB	28-jul.-10		AF Medical	\$ 46.826,00	\$ 2.000.000,00	B	Rec. Cirugia Am	Segundo Piso	Personal Hospital
35	QUIROFANOS-RECL	MONITOR MULTIPARAMETROS	Iib	EDAN	M8	M83031032550LB	28-jul.-10		AF Medical			B	Rec. Cirugia Ambulatoria		
36	QUIROFANOS	MONITOR DE SIGNOS VITALES (Viene con Máq)	Iib	MINDRAY	PM-9000	W-08106293	26-feb.-12	Viene con la maq	IME Importmedical	\$ 85.550,00	\$ 10.266.000,00	B	Quirofanos	Segundo Piso	Personal Hospital
37	QUIROFANOS	VIDEO LARINGOSCOPIO	Iib	KARL STORTZ	8401HX	166007.01.032.001/21889	21-abr.-14	\$ 11.368.000,00	BIOTRONITECH			B			
38	QUIROFANOS	MONITOR PARA ENDOSCOPIO	Iib	KARL STORTZ	8402X	166007.01.031.001/VV6475	21-abr.-14	\$ 13.780.800,00	BIOTRONITECH			B			
39	QUIROFANOS	ESTIMULADOR DE NERVI PERIFERICO	Iib	BRAUN	STIMPLEX	166006.01.134.001/14.0826	30-nov.-11	\$ 4.883.600,00	B/BRAUN			B			
40	QUIROFANOS	FIBROSCOPIO	Iib	KARL STORTZ	11302BD2	166007.01.033.001/2169291	15-may.-14	\$ 18.373.359,00	BIOTRONITECH			B			
41	QUIROFANOS	BALANZA PESA BEBE	I	INFANT SCALE	NO TIENE	NO TIENE						B			
42	QUIROFANOS	OXIMETRO DE PULSO	Iib	MINDRAY	PM-50	166007.01.016.006-001/AY-87113497	30-mar.-09	\$ 2.806.040,00	AF Medical			B	Recuperacion C	Segundo Piso	Personal Hospital
43	QUIROFANOS	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Iib	MINDRAY	MEC-1200	166006.01.051.061/3A127560	27-jun.-14	\$ 4.466.000,00	IME Importmedical			B			
44	QUIROFANOS	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Iib	MINDRAY	MEC-1200	166006.01.051.060/3A127530	27-jun.-14	\$ 4.466.000,00	IME Importmedical			B			
45	QUIROFANOS	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Iib	MINDRAY	MEC-1200	166006.01.051.057/3A127548	27-jun.-14	\$ 4.466.000,00	IME Importmedical			B			
46	QUIROFANOS	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Iib	MINDRAY	MEC-1200	166006.01.051.063/3A127532	27-jun.-14	\$ 4.466.000,00	IME Importmedical			B			
47	QUIROFANOS	ELECTROBISTURI	Iib	VALLEYLAB	FORCE FX	166006.01.024.005/S3J10549AX	25-jul.-14	\$ 23.664.000,00	IME Importmedical			B			
48	QUIROFANOS	ELECTROBISTURI	Iib	VALLEYLAB	FORCE FX	166006.01.024.006/S3J10553AX	25-jul.-14	\$ 23.664.000,00	IME Importmedical			B			
49	QUIROFANOS	MESA DE CIRUGIA	I	MINDRAY	HYBASE 610	166006.01.043.008/69-43003050	25-jul.-14	\$ 57.871.240,00	IME Importmedical			B			
51	QUIROFANOS	MAQUINA DE ANESTESIA	Iib	MINDRAY	WATO EX65	166006.01.042.009/ER-43002247	25-jul.-14	\$ 78.936.840,00	IME Importmedical			B			
53	QUIROFANOS	MONITOR DE SIGNOS VITALES (VIENE CON MAQUINA)	Iib	MINDRAY	MEC10	E42214592	25-jul.-14		IME Importmedical			B			
54	QUIROFANOS	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Iib	ADVANCE	MULTISYS1R	166005.01.011.010/DAJ23128	28-nov.-14	\$ 22.040.000,00	IME Importmedical			B			
52	QUIROFANOS	LAMPARA CIELITICA	I	NUVO	VISTOR MS	166006.01.040.017/0614322	25-jul.-14	\$ 48.407.665,00	IME Importmedical			B			
53	QUIROFANOS	LAMPARA CIELITICA	I	NUVO	VISTOR MS	166006.01.040.018/0614323	25-jul.-14	\$ 48.407.665,00	IME Importmedical			B			
54	QUIROFANOS	LAMPARA CIELITICA	I	NUVO	NVSD2D2	166006.01.040.019/1014217	28-nov.-14	\$ 54.323.665,00	IME Importmedical			B			
55	QUIROFANOS	AUTOCLAVE	Iib	STERRAD	STERRAD N6090	166090.01.002.018/103314207310006197	28-nov.-14	\$ 187.384.900,00	HOSPCLINIC			B			
56	QUIROFANOS	MAQUINA DE ANESTESIA	Iib	MINDRAY	WATO EX65	ER-47002543	22-abr.-15	\$ 78.936.840,00	IME Importmedical			B			
57	QUIROFANOS	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Iib	MINDRAY	IMEC 12	EV-4A014429	22-abr.-15		IME Importmedical			B			
58	QUIROFANOS	MAQUINA DE ANESTESIA	Iib	MINDRAY	WATO EX65	ER-47002544	22-abr.-15	\$ 78.936.840,00	IME Importmedical			B			
59	QUIROFANOS	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Iib	MINDRAY	IMEC 12	EV-4A014430	22-abr.-15		IME IMPORTMEDICAL			B			
60	QUIROFANOS	ELECTROBISTURI	Iib	VALLEYLAB	FORCE FX	S4F14085AX	22-abr.-15	\$ 23.664.000,00	IME IMPORTMEDICAL			B			
61	QUIROFANOS	ASPIRADOR	Ila	THOMAS	1240	166006.01.005.055 /0514-00002768	30-ene.-15	\$ 5.424.740,00				B			
62	QUIROFANOS	DESFIBRILADOR	Iib	MINDRAY	BENEHEART	166003.01.005.016 /EL-44013272	30-ene.-15	\$ 11.700.591,00				B			
63	QUIROFANOS	FONENDOSCOPIO	I	NO TIENE	NO TIENE	166009.01.024.282	28-feb.-15	\$ 48.720,00				B			
64	QUIROFANOS	FONENDOSCOPIO	I	NO TIENE	NO TIENE	166009.01.024.283	28-feb.-15	\$ 48.720,00				B			
65	QUIROFANOS	FONENDOSCOPIO	I	NO TIENE	NO TIENE	166009.01.024.284	28-feb.-15	\$ 48.720,00				B			
66	QUIROFANOS	FONENDOSCOPIO	I	NO TIENE	NO TIENE	166009.01.024.285	28-feb.-15	\$ 48.720,00				B			
67	QUIROFANOS	FONENDOSCOPIO	I	NO TIENE	NO TIENE	166009.01.024.286	28-feb.-15	\$ 48.720,00				B			
68	QUIROFANOS	INCUBADORA DE TRANSPORTE		NINGO DAVID	TI 2000	166005.01.011.007/36090601011	1-jul.-09	\$ 25.520.000,00				B			

Fuente: E.S.E HEQC

Apéndice 9. Cronograma mantenimiento biomédico (servicio de cirugía)



**CRONOGRAMA MANTENIMIENTO EQUIPO BIOMEDICO  
SERVICIO DE CIRUGIA  
AÑO 2017**



MARCA-MODELO	SERIE	1 CUATRIMESTRE				2 CUATRIMESTRE				3 CUATRIMESTRE				RESPONSABLE	M.P	M.C
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC			
1 ASPIRADOR QUIRURGICO	Cantec NM900	166006.01.005.029-001/158151												Personal de Mantenimiento		
2 ASPIRADOR QUIRURGICO	Cantec NM900	166006.01.005.030-001/158157												Personal de Mantenimiento		
3 ASPIRADOR QUIRURGICO	JMAF Cantec YX-930D	166006.01.005.033-001/152-114												Personal de Mantenimiento		
4 ASPIRADOR QUIRURGICO	JMAF Cantec YX-930D	166006.01.005.035-001/152-046												Personal de Mantenimiento		
5 BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600IE	166008.01.036.092/30202067												Personal de Mantenimiento		
6 BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600IE	166008.01.036.091/21202927												Personal de Mantenimiento		
7 DESFIBRILADOR	Houlatt Packard	166003.01.005.003/3601A94359												Personal de Mantenimiento		
8 DESFIBRILADOR	Houlatt Packard	166003.01.005.004/3601A44448												Personal de Mantenimiento		
9 ELECTROBISTURI	VALLEYLAB FORCE FX	166006.01.024.003-001/SF9C04150A												Personal de Mantenimiento		
10 ELECTROBISTURI	VALLEYLAB FORCE FX	166006.01.024.004-001/SF9C04151A												Personal de Mantenimiento		
11 ELECTROBISTURI	VALLEYLAB FORCE II	Navigable												Personal de Mantenimiento		
12 ELECTROBISTURI	ENCALIBUR	BN029918												Personal de Mantenimiento		
13 LAMPARA CIELITICA	NUVO NV-4	166006.01.040.015/S173016BCE												Personal de Mantenimiento		
14 LAMPARA CIELITICA	NUVO VISOR PRO-LED	166006.01.040.016/F412131												Personal de Mantenimiento		
15 MAQUINA DE ANESTESIA	Ohmeda Excel 210SE	166006.01.042.005/AMA200177												Personal de Mantenimiento		
16 AUTOCLAVE	Sturdy SA-600	166090.01.001.011-001/060301005-001												Personal de Mantenimiento		
17 AUTOCLAVE	Sturdy SA 450A	166090.01.002.020/120508017-003												Personal de Mantenimiento		
18 MAQUINA DE ANESTESIA	MINDRAY	166006.01.042.007/DA-1A102209												Personal de Mantenimiento		
19 MAQUINA DE ANESTESIA	MINDRAY	166006.01.042.008/DA-17101858												Personal de Mantenimiento		
20 MESA DE CIRUGIA	MINDRAY HYBASE 6100	166006.01.043.007/6916000795												Personal de Mantenimiento		
21 MESA DE CIRUGIA	MINDRAY HYBASE 1000	166006.01.043.006/12-17000103												Personal de Mantenimiento		
22 MESA DE CIRUGIA	STURDY ST-08	166006.01.043.004-001/ST08-051140396												Personal de Mantenimiento		
23 MESA DE CIRUGIA	STURDY ST-08	166006.01.043.005-001/ST08-051120396												Personal de Mantenimiento		
24 MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY MEC-1200	166006.01.051.013-001/CC83-103597												Personal de Mantenimiento		
25 MONITOR DE SIGNOS VITALES (Maq)	MINDRAY PM-9000	W-08106293												Personal de Mantenimiento		
26 MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY MEC-1200	166006.01.051.044/2B124383												Personal de Mantenimiento		
27 MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY MEC-1200	166006.01.051.045/2B123806												Personal de Mantenimiento		
28 MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY MEC-1200	166006.01.051.046/2B124585												Personal de Mantenimiento		
29 MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN M8	166006.01.051.019-001/M83031032520LB												Personal de Mantenimiento		
30 MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN M9	166006.01.051.017-001/M83031032509LB												Personal de Mantenimiento		
31 MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN M8	166006.01.051.020-001/M83031032550LB												Personal de Mantenimiento		
32 VIDEOLARINGOSCOPIO	KARL STORTZ	166007.01.032.001/21889												Personal de Mantenimiento		
33 ESTIMULADOR DE NERVI PERIFERICO	BRAUN/ STIMUPLEX HNS 12	166006.01.134.001/14.0826												Personal de Mantenimiento		
34 FIBROSCOPIO	KARL STORTZ/11302BD2	166006.01.033.001/2169291												Personal de Mantenimiento		
35 BALANZA PESA BEBE	HEALTH O METER	5530000171												Personal de Mantenimiento		
36 MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY / MEC-1200	166006.01.051.061/3A127560												Personal de Mantenimiento		
37 MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY / MEC-1200	166006.01.051.060/3A127530												Personal de Mantenimiento		
38 MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY / MEC-1200	166006.01.051.057/3A127548												Personal de Mantenimiento		
39 MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY / MEC-1200	166006.01.051.063/3A127532												Personal de Mantenimiento		
40 ELECTROBISTURI	VALLEYLAB / FORCE FX	166006.01.024.005/S3J10549AX												Personal de Mantenimiento		
41 ELECTROBISTURI	VALLEYLAB / FORCE FX	166006.01.024.006/S3J10553AX												Personal de Mantenimiento		
42 MESA DE CIRUGIA	MINDRAY/HYBASE 6100	166006.01.043.008/69-43003050												Personal de Mantenimiento		
43 MAQUINA DE ANESTESIA	MINDRAY / WATO EX 65	166006.01.042.009/ER-43002247												Personal de Mantenimiento		
44 MONITOR DE SIGNOS VITALES (Maq)	MINDRAY / MEC10	ER42014592												Personal de Mantenimiento		

Fuente: Elaboración propia.



Apéndice 10. Cronograma (servicio cirugía hemodinamia)



**SERVICIO DE CIRUGIA (HEMODINAMIA)**  
**AÑO 2017**



	MARCA-MODELO	SERIE	1 CUATRIMESTRE				2 CUATRIMESTRE				3 CUATRIMESTRE				RESPONSABLE		
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC			
1	ANGIOGRAFO	GE HEALTHCARE / OEC 9900 ELITE	166007.01.043.001 / ES-7380-CMH														EQUIPO EN GARANTIA
2	ASPIRADOR QUIRURGICO	THOMAS / 1240	166006.01.005.055 / 0514-00002768														Personal de Mantenimiento
3	DEFIBRILADOR	MINDRAY / BENEHEART D3	166003.01.005.018 / EL-58021685														Personal de Mantenimiento
4	FONENDOSCOPIO	LORD	166009.01.024.331														Personal de Mantenimiento
5	MAQUINA DE ANESTESIA	MINDRAY / WATO EX 65	166006.01.042.007 / ER-53003146														Personal de Mantenimiento
6	MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY - IMEC 8	EW-52016593														Personal de Mantenimiento
	MARCAPASO	OSYPKA / PACE101H	166003.01.014.001 / 1516111														

Fuente. Autores del proyecto

Apéndice 11. Cronograma (servicio de urgencias).

		CRONOGRAMA MANTENIMIENTO EQUIPO BIOMEDICO															
		SERVICIO DE URGENCIAS															
		AÑO 2017															
EQUIPO	MARCA	SERIE	1 CUATRIMESTRE				2 CUATRIMESTRE				3 CUATRIMESTRE				RESPONSABLE	M.P.M.C	
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC			
1	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK 6001	166008.01.036.023 / 12050560													Perzonal de Mantenimiento	
2	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK 6001	166008.01.036.029 / 12050565													Perzonal de Mantenimiento	
3	LAMPARA CIELITICA DE PIE	Well Allyn	166003.01.009.002 / 110202													Perzonal de Mantenimiento	
4	LAMPARA CIELITICA DE PIE	Well Allyn	166003.01.009.003 / 110408													Perzonal de Mantenimiento	
5	MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN / M50	166006.01.051.034 / M11A01010008													Perzonal de Mantenimiento	
6	MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN / M50	166006.01.051.033 / M11A01010045													Perzonal de Mantenimiento	
7	MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN / M50	166006.01.051.029 / M11A01010046													Perzonal de Mantenimiento	
8	MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN / M50	166006.01.051.035 / M11A01010050													Perzonal de Mantenimiento	
9	MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN / M50	166006.01.051.028 / M11A01010065													Perzonal de Mantenimiento	
10	MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN / M50	166006.01.051.031 / M11A01010052													Perzonal de Mantenimiento	
11	MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN / M50	166006.01.051.032 / M11A01010027													Perzonal de Mantenimiento	
12	MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN / M50	166006.01.051.030 / M11A01010019													Perzonal de Mantenimiento	
13	BOMBA DE INFUSION	JMS OT-711	166008.01.036.009-001 / 00633													Perzonal de Mantenimiento	
14	BOMBA DE INFUSION	JMS OT-711	166008.01.036.001-001 / 00963													Perzonal de Mantenimiento	
15	BOMBA DE INFUSION	JMS OT-711	166008.01.036.002-001 / 00964													Perzonal de Mantenimiento	
16	MONITOR DE SIGNOS VITALES	Cantec	166006.01.051.009-001 / W5CPB3990													Perzonal de Mantenimiento	
17	VENTILADOR	NEWPORT / E360T	166003.01.008.003 / M11361119565													Perzonal de Mantenimiento	
18	VENTILADOR	NEWPORT / E360	M16360331763													Perzonal de Mantenimiento	
19	COMPRESOR DE AIRE MEDICINAL PARA VENTILADOR	NEWPORT / C230	166009.01.020.040 / A9385-06-2011													GARANTIA JUNIO 16/17	
20	ASPIRADOR QUIRURGICO	SMAF YX-980D	166006.01.005.049 / D3,13,199													Perzonal de Mantenimiento	
21	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600IB	166008.01.036.050 / 30202097													Perzonal de Mantenimiento	
22	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600IB	166008.01.036.049 / 30300017													Perzonal de Mantenimiento	
23	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600IB	166008.01.036.051 / 30202099													Perzonal de Mantenimiento	
24	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600IB	166008.01.036.048 / 30202095													Perzonal de Mantenimiento	
25	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600IB	166008.01.036.047 / 30202090													Perzonal de Mantenimiento	
26	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600IB	166008.01.036.046 / 30300005													Perzonal de Mantenimiento	
27	MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY MEC-1200	166006.01.051.037 / 2B124658													Perzonal de Mantenimiento	
28	NEBULIZADOR	THOMAS 1145 RV-G	166006.04.005.048 / 041300002319													Perzonal de Mantenimiento	
29	LAMPARA CIELITICA DE PIE	WELCH ALLYN	166003.01.009.004													Perzonal de Mantenimiento	
30	ASPIRADOR QUIRURGICO	SMAF-YX930D	166006.01.005.053 / E14.13.107													Perzonal de Mantenimiento	
31	MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN-M50	166006.01.051.050 / 333123-M113901350047													Perzonal de Mantenimiento	
32	MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN-M50	166006.01.051.051 / 333123-M113707020065													Perzonal de Mantenimiento	
33	EQUIPO DE ORGANOS DE LOS SENTIDOS	WELCH ALLYN-GS777	166007.01.007.095													Perzonal de Mantenimiento	
34	EQUIPO DE ORGANOS DE LOS SENTIDOS	WELCH ALLYN-GS777	166007.01.007.096													Perzonal de Mantenimiento	
35	EQUIPO DE ORGANOS DE LOS SENTIDOS	WELCH ALLYN-GS777	166007.01.007.097													Perzonal de Mantenimiento	
36	BOMBA DE INFUSION	BODY GUARD-121TWINS	166008.01.036.097 / T25553													Perzonal de Mantenimiento	
37	BOMBA DE INFUSION	BODY GUARD-121TWINS	166008.01.036.098 / T25366													Perzonal de Mantenimiento	
38	FONENDOSCOPIO PEDIATRICO	LORD / NO TIENE	NO TIENE													Perzonal de Mantenimiento	
39	BOMBA DE INFUSION	BODY GUARD / 121TWINS	166008.01.036.095 / T25370													Perzonal de Mantenimiento	
40	BOMBA DE INFUSION	BODY GUARD / 121TWINS	166008.01.036.096 / T25590													Perzonal de Mantenimiento	
41	BOMBA DE INFUSION	BODY GUARD / 121TWINS	166008.01.036.097 / T25553													Perzonal de Mantenimiento	
42	BOMBA DE INFUSION	BODY GUARD / 121TWINS	166008.01.036.098 / T25366													Perzonal de Mantenimiento	
43	BOMBA DE INFUSION	BODY GUARD / 121TWINS	166008.01.036.099 / T25630													Perzonal de Mantenimiento	
44	TENSIOMETRO DE PARED	WELCH ALLYN	166009.01.047.166-001 / 0.70124093757													Perzonal de Mantenimiento	
45	TENSIOMETRO DE PARED	WELCH ALLYN	166009.01.047.168-001 / 0.70124093435													Perzonal de Mantenimiento	
46	BALANZA DE PIE	HEALTH O METER	166009.01.004.175 / 1600010632													Perzonal de Mantenimiento	
47	BALANZA DE PIE	HEALTH O METER	166009.01.004.176 / 1600010665													Perzonal de Mantenimiento	
48	BALANZA DE PIE	HEALTH O METER	166009.01.004.177 / 1600012340													Perzonal de Mantenimiento	
49	CONCENTRADOR DE ORIGENO	NEW LIFE AIR-401-14228	166003.01.013.002 / 221707													Perzonal de Mantenimiento	
50	CONCENTRADOR DE ORIGENO	NEW LIFE AIR-401-14228	166003.01.013.001 / 222496													Perzonal de Mantenimiento	

EQUIPO	MARCA	SERIE	1 TRIMESTRE				2 TRIMESTRE				3 TRIMESTRE				RESPONSABLE	M.P.M.C
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
51	CONCENTRADOR DE OXIGENO	VISION AIRE	166003.01.013.008 / 00183841													Porzanal de Mantenimiento
52	BALANZA PESA BEBE	INFANT SCALE-ACS-20B-YE	166009.01.004.159													Porzanal de Mantenimiento
53	DEFIBRILADOR	MINDRAY / BENEHEART D3	166003.01.005.013 / EL-450-13578													Porzanal de Mantenimiento
54	BALANZA DE PISO	HEALTH O METER / 2613	166009.01.004.181 / 1600010648													Porzanal de Mantenimiento
55	BALANZA DE PISO	HEALTH O METER / 2613	166009.01.004.182 / 1600012565													Porzanal de Mantenimiento
56	FONENDOSCOPIO	LORD	166009.01.024.267													Porzanal de Mantenimiento
57	FONENDOSCOPIO	LORD	166009.01.024.268													Porzanal de Mantenimiento
58	FONENDOSCOPIO	LORD	166009.01.024.269													Porzanal de Mantenimiento
59	NEBULIZADOR	THOMAS / 1145	166008.01.021.041 / 041400002592													Porzanal de Mantenimiento
60	NEBULIZADOR	THOMAS / 1145	166008.01.021.042 / 041400002593													Porzanal de Mantenimiento
61	NEBULIZADOR	THOMAS / 1145	166008.01.021.043 / 041400002594													Porzanal de Mantenimiento
62	NEBULIZADOR	THOMAS / 1145	166008.01.021.044 / 041400002595													Porzanal de Mantenimiento
63	NEBULIZADOR	THOMAS / 1145	166008.01.021.045 / 041400002596													Porzanal de Mantenimiento
64	NEBULIZADOR	THOMAS / 1145	166008.01.021.046 / 041400002597													Porzanal de Mantenimiento
65	CONCENTRADOR DE OXIGENO	NEW LIFE AIR-401-14228	166003.01.013.004 / 00221705													Porzanal de Mantenimiento
66	CONCENTRADOR DE OXIGENO	VISION AIRE	166003.01.013.009 / 00183821													Porzanal de Mantenimiento
67	CONCENTRADOR DE OXIGENO	VISION AIRE	166003.01.013.010 / 00183832													Porzanal de Mantenimiento
68	ELECTROCARDIOGRAFO	EDAN / SE-601C	166007.01.006.012 / 310017-M12101640009													Porzanal de Mantenimiento
69	ELECTROCARDIOGRAFO DE TRES CANALES	MINDRAY / BENEHEART R3	166007.01.006.021 / FK-55005782													Porzanal de Mantenimiento
70	OXIMETRO DE PULSO	EDAN / H100B	166007.01.016.021 / 316036-M14400080189													Porzanal de Mantenimiento
71	FONENDOSCOPIO ADULTO	LORD	166009.01.024.322													GARANTIA MAYO 16/17
72	FONENDOSCOPIO ADULTO	LITTMAN / CLASSIC II SE	166009.01.024.169 / 11047487													Porzanal de Mantenimiento
73	TENSIOMETRO DE PARED	RIESTER	166009.01.047.429 / 150944283													GARANTIA MAYO 16/17
74	TENSIOMETRO DE PARED	RIESTER	166009.01.047.430 / 150944288													GARANTIA MAYO 16/17
75	TENSIOMETRO DE PARED	RIESTER	166009.01.047.431 / 150944290													GARANTIA MAYO 16/17
76	TENSIOMETRO DE PARED	RIESTER	166009.01.047.432 / 150944292													GARANTIA MAYO 16/17
77	TENSIOMETRO ADULTO	LORD	166009.01.047.489 / 1043815													GARANTIA MAYO 16/17
78	TENSIOMETRO ADULTO	LORD	166009.01.047.490 / 1043816													GARANTIA MAYO 16/17
79	TENSIOMETRO PEDIATRICO	WELCH ALLYN	101215162512													GARANTIA MAYO 16/17
80	EQUIPO ORGANOS DE LOS SENTIDOS DE PARED	RIESTER	166007.01.007.132 / 010737													
81	EQUIPO ORGANOS DE LOS SENTIDOS DE PARED	RIESTER	166007.01.007.131 / 010733													GARANTIA MAYO 16/17
82	RESPIRADOR (VENTILADOR)	NEWPORT / E360	166003.01.008.006 / N16360331763													GARANTIA JUNIO 16/17
83	MONITOR PARA SIGNOS VITALES	MINDRAY / IMEC 8	166006.01.051.076 / EW-52016599													GARANTIA JULIO 16/17
84	MONITOR PARA SIGNOS VITALES	MINDRAY / IMEC 8	166006.01.051.077 / EW-52016606													GARANTIA JULIO 16/17
85	MONITOR PARA SIGNOS VITALES	MINDRAY / IMEC 8	166006.01.051.074 / EW-52016594													GARANTIA JULIO 16/17
86	MONITOR PARA SIGNOS VITALES	MINDRAY / IMEC 8	166006.01.051.085 / EW-67027997													GARANTIA SEPT 16/17
87	MONITOR PARA SIGNOS VITALES	MINDRAY / IMEC 8	166006.01.051.086 / EW-67027998													GARANTIA SEPT 16/17
88	MONITOR PARA SIGNOS VITALES	MINDRAY / IMEC 8	166006.01.051.087 / EW-67027995													GARANTIA SEPT 16/17
89	MONITOR PARA SIGNOS VITALES	MINDRAY / IMEC 8	166006.01.051.088 / EW-67027996													GARANTIA SEPT 16/17
90	MONITOR PARA SIGNOS VITALES	MINDRAY / IMEC 8	166006.01.051.089 / EW-68028324													GARANTIA SEPT 16/17
91	MONITOR PARA SIGNOS VITALES	MINDRAY / IMEC 8	166006.01.051.090 / EW-68028326													GARANTIA SEPT 16/17
92	MONITOR PARA SIGNOS VITALES	MINDRAY / IMEC 8	166006.01.051.091 / EW-68028328													GARANTIA SEPT 16/17
93	MONITOR PARA SIGNOS VITALES	MINDRAY / IMEC 8	166006.01.051.092 / EW-68028323													GARANTIA SEPT 16/17
94	MONITOR PARA SIGNOS VITALES	MINDRAY / IMEC 8	166006.01.051.093 / EW-68028325													GARANTIA SEPT 16/17
95	MONITOR PARA SIGNOS VITALES	MINDRAY / IMEC 8	166006.01.051.094 / EW-68028327													GARANTIA SEPT 16/17
96	MONITOR PARA SIGNOS VITALES	MINDRAY / IMEC 8	166006.01.051.053 / CC37126572													GARANTIA SEPT 16/17
97	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.162 / 60500032													GARANTIA SEPT 16/17
98	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.163 / 60500044													GARANTIA SEPT 16/17
99	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.164 / 60500029													GARANTIA SEPT 16/17
100	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.165 / 60500033													GARANTIA SEPT 16/17
101	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.166 / 60500042													GARANTIA SEPT 16/17
102	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.167 / 60500038													GARANTIA SEPT 16/17
103	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.168 / 60500043													GARANTIA SEPT 16/17

EQUIPO	MARCA	SERIE	1 CUATRIMESTRE				2 CUATRIMESTRE				3 CUATRIMESTRE				RESPONSABLE	H. P. M. C
			ENE	FEB	MA	ABR	MA	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
** BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.169760500037													GARANTIA SEPT 16/17	
** BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.170760500022													GARANTIA SEPT 16/17	
** BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.171760500040													GARANTIA SEPT 16/17	
** BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.172760500985													GARANTIA OCT 16/17	
** BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.173760500999													GARANTIA OCT 16/17	
** BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II														GARANTIA OCT 16/17	
** BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.175760801012													GARANTIA OCT 16/17	
110 BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.176760800981													GARANTIA OCT 16/17	
111 BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.177760800972													GARANTIA OCT 16/17	
112 BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.178760801013													GARANTIA OCT 16/17	
113 BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.179760801015													GARANTIA OCT 16/17	
114 BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.180760800983													GARANTIA OCT 16/17	
115 BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.181760801009													GARANTIA OCT 16/17	
116 BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.182760801010													GARANTIA OCT 16/17	
117 BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.183760800974													GARANTIA OCT 16/17	
118 BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.184760801007													GARANTIA OCT 16/17	
119 BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.185760801001													GARANTIA OCT 16/17	
** BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.186760801004													GARANTIA OCT 16/17	
12 BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.187760800998													GARANTIA OCT 16/17	
** BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.188760801006													GARANTIA OCT 16/17	
** BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.189760801011													GARANTIA OCT 16/17	
** BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.190760801000													GARANTIA OCT 16/17	
** BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.191760801014													GARANTIA OCT 16/17	
** NEBULIZADOR	THOMAS / 1145	166008.01.021.056 / 031600003349													GARANTIA NOV 16/17	
NEBULIZADOR	THOMAS / 1145	166008.01.021.057 / 031600003350													GARANTIA NOV 16/17	
TENSIOMETRO ADULTO	LORD	166009.01.047.515 / 1044896													GARANTIA ENE 17/18	
ASPIRADOR	THOMAS / 1240	166006.01.005.063 / 071600003060													GARANTIA MAYO 17/18	
MONITOR PARA SIGNOS VITALES	EDAN / IM70	166006.01.051.100 / 001488-M16313790027													GARANTIA MAYO 17/18	
MONITOR PARA SIGNOS VITALES	EDAN / IM70	166006.01.051.101 / 001488-M16313790001													GARANTIA MAYO 17/18	
LAMPARA PIELITICA	WELCH ALLYN / GS 900	166006.01.217.003 / 06020516126286													GARANTIA MAYO 17/18	
BALANZA PESA BEBE	DETECTO	166009.01.004.274													GARANTIA MAYO 17/18	
ASPIRADOR (PERTENECIA A MEDICINA I)	THOMAS/1130-067B	166006.01.005.018/119600000258														

Fuente. Autores del proyecto

Apéndice 12. Cronograma (Servicio de sala de partos)

EQUIPO	MARCA / MODELO	SERIE	CRONOGRAMA MANTENIMIENTO EQUIPO BIOMEDICO SERVICIO DE SALA DE PARTOS AÑO 2017												RESPONSABLE	M.P	M.C											
			1 CUATRIMESTRE			2 CUATRIMESTRE			3 CUATRIMESTRE			Ene	Feb	Mar				Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep																Oct	Nov
1	ASPIRADOR QUIRURGICO	JMAF Cantec	166006.01.005.036-001/IL3065																						Porzanal de Mantenimiento			
2	BOMBA DE INFUSION	BODYGUARD / 323	166008.01.036.013 / 32779																							Porzanal de Mantenimiento		
3	<b>BOMBA DE INFUSION</b>	<b>BODYGUARD / 323</b>	<b>166008.01.036.014 / 32777</b>																							Porzanal de Mantenimiento		
4	BOMBA DE INFUSION	BODYGUARD / 323	166008.01.036.015 / 32793																							Porzanal de Mantenimiento		
5	<b>BOMBA DE INFUSION</b>	<b>BODYGUARD / 323</b>	<b>166008.01.036.024 / 41171</b>																							Porzanal de Mantenimiento		
6	BOMBA DE INFUSION	JMS / OT-711	166008.01.036.005-001 / 967																							Porzanal de Mantenimiento		
7	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600IB	166008.01.036.089 / 30300007																							Porzanal de Mantenimiento		
8	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600IB	166008.01.036.090 / 30300048																							Porzanal de Mantenimiento		
9	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600IB	166008.01.036.088 / 30300008																							Porzanal de Mantenimiento		
10	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600IB	166008.01.036.087 / 30300042																							Porzanal de Mantenimiento		
11	DOPPLER FETAL	EDAN	166007.01.004.030 / STALL109122907																							Porzanal de Mantenimiento		
12	ECOGRAFO	MEDISON / SONOACE	166007.01.005.006 / B0551030003637																							Porzanal de Mantenimiento		
13	INCUBADORA	ATOM / V80	166005.01.011.011 / 9058829																							Porzanal de Mantenimiento		
14	LAMPARA DE CALOR RADIANTE	DAVID / HKN-90	166006.01.117.003 / 21101205011																							Porzanal de Mantenimiento		
14	INCUBADORA DE CALOR RADIANTE	DAVID / HKN-90	100831010																							Porzanal de Mantenimiento		
15	MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN / M8B	166006.01.051.022 / M8B3031097344LD																							Porzanal de Mantenimiento		
16	MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN / M8B	166006.01.047.023 / M8B3031097322LD																							Porzanal de Mantenimiento		
17	MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN / M8B	166006.01.047.024 / M8B3031097348LD																							Porzanal de Mantenimiento		
18	MONITOR DE SIGNOS VITALES	EDAN / M8B	166006.01.047.025 / M8B3031097319LD																							Porzanal de Mantenimiento		
19	MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY / MEC-1200	166006.01.051.043 / 2B124622																							Porzanal de Mantenimiento		
20	MONITOR FETAL	CADENCE / CADENCE II	166006.01.052.003-001 / CADII30308C5485BF5																							Porzanal de Mantenimiento		
21	MONITOR FETAL	COMEN / STARS000E	166006.01.055.009 / 55110508051																							Porzanal de Mantenimiento		
22	MONITOR FETAL	COMEN / STARS000E	166006.01.052.010 / 55110328026																							Porzanal de Mantenimiento		
23	OXIMETRO DE PULSO NEONATAL	MINDRAY	166007.01.016.007-001 / AY-87113489																							Porzanal de Mantenimiento		
24	EQUIPO ORGANOS DE LOS SENTIDOS	WELCH ALLYN	166007.01.007.057-001 / 2114																							Porzanal de Mantenimiento		
25	EQUIPO ORGANOS DE LOS SENTIDOS	WELCH ALLYN - 98602	166007.01.007.071-001 / 4341																							Porzanal de Mantenimiento		
26	INCUBADORA DE TRANSPORTE	ADVANCED / A3158	166005.01.011.009 / CF7853																							Porzanal de Mantenimiento		
27	MONITOR FETAL	GENERAL MEDITECH - GA	166006.01.052.011 / G6A1408T30																							Porzanal de Mantenimiento		
28	FONENDOSCOPIO	NO TIENE	166009.01.024.275																							Porzanal de Mantenimiento		
29	FONENDOSCOPIO	NO TIENE	166009.01.024.276																							Porzanal de Mantenimiento		
30	INCUBADORA ABIERTA	ADVANCED / A3186	166005.01.011.008 / CL4522																							Porzanal de Mantenimiento		
31	BALANZA DE PISO	HEALTH O METER - 2613	166009.01.004.183 / 1600012566																							Porzanal de Mantenimiento		
32	BALANZA DE PISO	HEALTH O METER - 2613	166009.01.004.184 / 1600012353																							Porzanal de Mantenimiento		
33	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY - SK-600II	166008.01.036.121 / 40400455																							Porzanal de Mantenimiento		
34	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY - SK-600II	166008.01.036.122 / 40400456																							Porzanal de Mantenimiento		
35	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY - SK-600II	166008.01.036.123 / 40400457																							Porzanal de Mantenimiento		
37	MONITOR FETAL	EDAN / F3	166006.01.052.015 / 460302-M1570706002																							GARANTIA MAYO 16/17		
38	MONITOR FETAL	EDAN / F3	166006.01.052.016 / 460302-M1570706003																							GARANTIA MAYO 16/17		
39	MONITOR FETAL	EDAN / F3	166006.01.052.017 / 460302-M1570706004																							GARANTIA MAYO 16/17		
40	MONITOR FETAL	EDAN / F3	166006.01.052.018 / 460302-M1570706008																							GARANTIA MAYO 16/17		
41	MONITOR FETAL	EDAN / F3	166006.01.052.020 / 460302-M1570706009																							GARANTIA MAYO 16/17		
42	MONITOR FETAL	EDAN / F3	166006.01.052.021 / 460302-M1570706010																							GARANTIA MAYO 16/17		
43	DOPPLER FETAL	EDAN / SONOTRAX	166007.01.004.058 / 460254-M1530688008																							GARANTIA MAYO 16/17		
44	DOPPLER FETAL	EDAN / SONOTRAX	166007.01.004.059 / 460254-M1530688003																							GARANTIA MAYO 16/17		
45	TENSIOMETRO DE PARED	RIESTER	166009.01.047.427 / 150944264																							GARANTIA MAYO 16/17		



Apéndice 13. Cronograma (servicio gineco-obstetricia)

		CRONOGRAMA MANTENIMIENTO EQUIPO BIOMEDICO SERVICIO DE GINECO-OBSTETRICIA AÑO 2017												Gobernación de Norte de Santander				
EQUIPO	MARCA-MODELO	SERIE	1 CUATRIMESTRE				2 CUATRIMESTRE				3 CUATRIMESTRE				RESPONSABLE	M. P.	M. C.	
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC				
1	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600I	166008.01.036.077 / 21202880													Perzonal de Mantenimiento		
2	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600I	166008.01.036.078 / 30202100													Perzonal de Mantenimiento		
3	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600I	166008.01.036.080 / 30300031													Perzonal de Mantenimiento		
4	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600I	166008.01.036.079 / 21202878													Perzonal de Mantenimiento		
5	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600I	166008.01.036.081 / 30202096													Perzonal de Mantenimiento		
6	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600I	166008.01.036.082 / 30202102													Perzonal de Mantenimiento		
7	<b>BOMBA DE INFUSION</b>	<b>MINDRAY SK-600I</b>	<b>166008.01.036.083 / 30202094</b>													Perzonal de Mantenimiento		
8	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600I	166008.01.036.084 / 21302328													Perzonal de Mantenimiento		
9	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600I	166008.01.036.086 / 21202952													Perzonal de Mantenimiento		
10	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600I	166008.01.036.085 / 21202896													Perzonal de Mantenimiento		
11	ELECTROCARDIOGRAFO	MINDRAY CH-300	166007.01.006.014 / 30150519017C													Perzonal de Mantenimiento		
12	ELECTROCARDIOGRAFO	COMEN / CH-300	166007.01.006.015 / 30157519017C													Perzonal de Mantenimiento		
13	MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY MEC-4200	166006.01.051.042 / 2B124648													Perzonal de Mantenimiento		
14	MONITOR FETAL	GENERAL MEDITECH - GA	166006.01.052.012 / G6A1408T04													Perzonal de Mantenimiento		
15	DEFIBRILADOR	MINDRAY / BENE HEART D3	166003.01.005.015 / EL-44013267													Perzonal de Mantenimiento		
16	NEBULIZADOR	THOMAS	166008.01.021.031-001M20800001818													Perzonal de Mantenimiento		
17	MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY - IMEC 8	166006.01.051.069 / EW-52016584													Perzonal de Mantenimiento		
18	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY - SK-600II	166008.01.036.124 / 40400458													Perzonal de Mantenimiento		
19	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY - SK-600II	166008.01.036.125 / 40400459													Perzonal de Mantenimiento		
20	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY - SK-600II	166008.01.036.126 / 40400461													Perzonal de Mantenimiento		
22	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY - SK-600II	166008.01.036.128 / 40400463													Perzonal de Mantenimiento		
23	<b>BOMBA DE INFUSION</b>	<b>MINDRAY - SK-600II</b>	<b>166008.01.036.129 / 40400465</b>													Perzonal de Mantenimiento		
24	<b>BOMBA DE INFUSION</b>	<b>MINDRAY - SK-600II</b>	<b>166008.01.036.130 / 40400466</b>													Perzonal de Mantenimiento		
25	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY - SK-600II	166008.01.036.131 / 40400468													Perzonal de Mantenimiento		
26	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY - SK-600II	166008.01.036.132 / 40400469													Perzonal de Mantenimiento		
27	DOOPLER FETAL	EDAN-SONOTRAX	166007.01.004.060 / 460254-M1530688000													GARANTIA MAYO 16/17		
28	INCUBADORA NEONATAL	DAVID- YP-90A	166005.01.011/06150802010													GARANTIA ABRIL 16/17		
29	MONITOR FETAL	EDAN-F3	166006.01.052.014/460302-M1570706000													GARANTIA ABRIL 16/17		
30	<b>FONENDOSCOPIO ADULTO</b>	<b>LORD</b>	<b>166009.01.024.323</b>													GARANTIA MAYO 16/17		
31	FONENDOSCOPIO ADULTO	LORD	166009.01.024.324													GARANTIA MAYO 16/17		
32	TENSIOMETRO ADULTO	LORD	166009.01.047.492/1043818													GARANTIA MAYO 16/17		
34	LAMPARA DE PIE	WELCHALLY-GS300	166003.01.009.006 / 140703													GARANTIA NOVIEMBRE 16/17		
35	ASPIRADOR PORTATIL	THOMAS-1630	166006.01.005.061/0316000-10031													GARANTIA NOVIEMBRE 16/17		
36	MONITOR FETAL	EDAN-F3	166006.01.052.023/560034-M16608480018													GARANTIA NOVIEMBRE 16/17		
37	MONITOR FETAL	EDAN-F3	166006.01.052.024/560034-M16608480015													GARANTIA NOVIEMBRE 16/17		
38	MONITOR FETAL	EDAN-F3	166006.01.052.025/560034-M16608480004													GARANTIA NOVIEMBRE 16/17		
39	MONITOR FETAL	EDAN-F3	166006.01.052.026/560034-M16608480003													GARANTIA NOVIEMBRE 16/17		
40	MONITOR FETAL	EDAN-F3	166006.01.052.027/560034-M16608480011													GARANTIA NOVIEMBRE 16/17		
41	<b>FONENDOSCOPIO</b>	<b>LITTMAN</b>	<b>166009.01.024.461</b>													GARANTIA NOVIEMBRE 16/17		
42	<b>FONENDOSCOPIO</b>	<b>LITTMAN</b>	<b>166009.01.024.462</b>													GARANTIA NOVIEMBRE 16/17		
43	BALANZA PISO DIGITAL	SECA	166009.01.004.247/8813296140248													GARANTIA NOVIEMBRE 16/17		
43	LAMPARA PIELITICA	DAVID / GS-600	166003.01.009.007 / 00732094238709													GARANTIA OCTUBRE 17/18		
43	EQUIPO DE ORGANOS DE LOS SENTIDOS	WELCHALLY	166007.01.007.166 / 00732094195934													GARANTIA OCTUBRE 17/18		

Fuente. Autores del proyecto

Apéndice 14. Cronograma (Servicio de pediatría)

		CRONOGRAMA MANTENIMIENTO EQUIPO BIOMEDICO												RESPONSABLE		M.P	M.C			
		SERVICIO DE PEDIATRIA												GOBERNACIÓN DE NORTE DE SANTANDER						
		AÑO 2017																		
EQUIPO	MARCA-MODELO	SERIE	CUATRIMEST				CUATRIMEST				CUATRIMEST									
			EM	FE	MA	AB	MA	JU	JU	AG	SE	OC	NO	DI						
1	ASPIRADOR	THOMAS / 1130	166006.01.005.012-0017															Perranal de Mantenimiento		
2	ASPIRADOR	PULMO MED / 7E-A	166006.01.005.041700006															Perranal de Mantenimiento		
3	ASPIRADOR	PULMO MED / 7E-A	166006.01.005.042700021															Perranal de Mantenimiento		
4	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600IE	166008.01.036.057 / 30300040															Perranal de Mantenimiento		
5	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600IE	166008.01.036.058 / 21202893															Perranal de Mantenimiento		
6	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600IE	166008.01.036.060 / 21302319															Perranal de Mantenimiento		
7	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600IE	166008.01.036.061 / 30300023															Perranal de Mantenimiento		
8	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600IE	166008.01.036.062 / 21202934															Perranal de Mantenimiento		
9	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600IE	166008.01.036.063 / 30300003															Perranal de Mantenimiento		
10	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600IE	166008.01.036.065 / 21202917															Perranal de Mantenimiento		
11	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600IE	166008.01.036.064 / 21202901															Perranal de Mantenimiento		
12	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600IE	166008.01.036.066 / 21202889															Perranal de Mantenimiento		
13	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600IE	166008.01.036.059 / 30202068															Perranal de Mantenimiento		
14	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600I	166008.01.036.035 / 12050584															Perranal de Mantenimiento		
15	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600I	166008.01.036.036 / 12050597															Perranal de Mantenimiento		
16	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY SK-600I	166008.01.036.037 / 12050598															Perranal de Mantenimiento		
17	BOMBA DE INFUSION	JMS - OT-711	166008.01.036.004-001 / 00966															Perranal de Mantenimiento		
18	DESFIBRILADOR	Hewlett Packard - M1723E	166003.01.005.005 / 3601A44579															Perranal de Mantenimiento		
19	INCUBADORA	NOVAMEDITECH - BB-300	166005.01.011.006-001 / 2090218116															Perranal de Mantenimiento		
20	INCUBADORA	NOVAMEDITECH - BB-300	166005.01.011.004-001 / 2090218112															Perranal de Mantenimiento		
21	INCUBADORA	NOVAMEDITECH - BB-300	166005.01.011.005-001 / 2090218115															Perranal de Mantenimiento		
22	LÁMPARA DE FOTOTERAPIA	NOVAMEDITECH - BN 50	166008.01.017.003-001 / 3090218077															Perranal de Mantenimiento		
23	LÁMPARA DE FOTOTERAPIA	NOVAMEDITECH - BN 50	166008.01.017.004-001 / 3090218071															Perranal de Mantenimiento		
24	LÁMPARA DE FOTOTERAPIA	NOVAMEDITECH - BN 50	166008.01.017.005-001 / 3090218072															Perranal de Mantenimiento		
25	MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY MEC-1200	166006.01.051.039 / 2B124583															Perranal de Mantenimiento		
26	MONITOR DE SIGNOS VITALES	MINDRAY MEC-1201	166006.01.051.038 / 2B124546															Perranal de Mantenimiento		
27	NEBULIZADOR	MEDI-PUMP - 1145	166008.01.021.029-001 / 10700001671															Perranal de Mantenimiento		
28	NEBULIZADOR	MEDI-PUMP - 1145	166008.01.021.019-001 / 090500008167															Perranal de Mantenimiento		
29	NEBULIZADOR	THOMAS 1625	166008.01.021.036 / 011100000209															Perranal de Mantenimiento		
30	NEBULIZADOR	THOMAS 1625	166008.01.021.037 / 011100000210															Perranal de Mantenimiento		
32	BALANZA PESA BEBE	HEALTH O METER/553 KL	166009.01004.045-001 / 5530000159															Perranal de Mantenimiento		
33	EQUIPO DE ORGANOS DE LOS SENTIDOS	WELCH ALLYN	166007.01.007.017															Perranal de Mantenimiento		
34	TENSIOMETRO	WELCH ALLYN	166009.01.047.40270.70417164641															Perranal de Mantenimiento		
35	OXIMETRO DE PULSO	MINDRAY PM-50	166007.01.016.013 / AY-2A136896															Perranal de Mantenimiento		
36	BALANZA DE PISO	HEALT O METER/160KG	166009.01.004.049-001 / 1600001957															Perranal de Mantenimiento		
37	FONENDOSCOPIO	WELCH ALLYN	166009.01.024.043-001 / 001394															Perranal de Mantenimiento		
38	TENSIOMETRO	NO TIENE	166009.01.047.402 /															Perranal de Mantenimiento		
39	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.133 / 40400471															Perranal de Mantenimiento		
40	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.134 / 40400472															Perranal de Mantenimiento		
41	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.135 / 40400473															Perranal de Mantenimiento		
42	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.136 / 40400474															Perranal de Mantenimiento		
43	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.137 / 40400476															Perranal de Mantenimiento		
44	BOMBA DE INFUSION	MINDRAY / SK-600II	166008.01.036.138 / 40400477															Perranal de Mantenimiento		
45	OXIMETRO DE PULSO	EDAN / H100E	166007.01.016.022 / 316035-11440000138															GARANTIA MAYO 16/17		
46	TENSIOMETRO	LORD	166009.01.047.487 / 1043813															GARANTIA MAYO 16/17		
47	TENSIOMETRO	LORD	166009.01.047.484 / 1043810															GARANTIA MAYO 16/17		
48	LAMPARA DE FOTOTERAPIA	DAVID / 3H2	166008.01.017.002-001 / 42070903068															Perranal de Mantenimiento		
48	INCUBADORA CERRADA	DAVID / YP-90A	166005.01.011.012 / 06160803005															GARANTIA MAYO 17/18		
48	INCUBADORA CERRADA	DAVID / YP-90A	166005.01.011.013 / 06160803009															GARANTIA MAYO 17/18		
48	INCUBADORA CON LAMPARA DE FOTOTERAPIA	DAVID / HKN-93E	166005.01.011.015 / 24170202003															GARANTIA MAYO 17/18		
48	FONENDOSCOPIO PARA NEONATO	NO TIENE	166009.01.024.256															GARANTIA MAYO 17/18		
48	LAMPARA PIELITICA	WELCH ALLYN / GS-300	166009.01.027.095 / 160527															GARANTIA MAYO 17/18		
48	BOMBA DE INFUSION *	MEDCAPTAIN / MP-60	166008.01.036.193 / 60161201934															GARANTIA MAYO 17/18		
48	BOMBA DE INFUSION *	MEDCAPTAIN / MP-60	166008.01.036.194 / 60161201912															GARANTIA MAYO 17/18		

Fuente. Autores del proyecto