



ESCUELA DE POSGRADOS

**CREACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CLÍNICA Y MANTENIMIENTO EN LOS
HOSPITALES PÚBLICOS DE LA CIUDAD DE QUITO**

**“Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Especialista en Instituciones de Salud”**

PROFESOR GUÍA:

ECON. FRANCISCO CEPEDA.

AUTORAS:

PAOLA DEL ROCIO GOMEZ DE LABASTIDA

MARIA GABRIELA JARAMILLO PUENTE

2013

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con los estudiantes, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación

Eco. Francisco Cepeda Pazmiño

CI: 1708183585

Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos del autor.

Paola del Rocío Gómez de Labastida

CI: 171634084-7

María Gabriela Jaramillo Puente

CI: 100281489-3

AGRADECIMIENTO

“Agradezco a Dios por haber dado la oportunidad de ir logrando mis metas profesionales y personales, a mi Madre Rocío Gómez y a mi esposo Iván Gallardo por ser quienes me han sabido incentivar para no darme por vencida y seguir siempre a delante sin abandonarme, a mi Tía Lizethe y a sus hijos preciosos que siempre me animan y me sacan una sonrisa, a mi primo Alex quien me inspira con su amor y sus locuras”.

Paola del Rocío Gómez de Labastida

“Gracias a Dios por permitirme alcanzar mis retos profesionales y personales.
Gracias a mis Padres por su apoyo y su ejemplo de trabajo y de lucha.
Gracias a mi Esposo y a mis hijos por su amor y su paciencia.
Gracias a mis maestros por compartir sus conocimientos y experiencias.”

María Gabriela Jaramillo Puente

DEDICATORIA

“La presente investigación dedico al sector de la salud ecuatoriana que ha creado en mi la curiosidad y el deseo de poder aportar con un granito de amor intelecto a la mejora del servicio para de esta manera incrementar el nivel de vida de las personas que se atienden en el sistema de salud público”.

Paola del Rocío Gómez de Labastida.

“El presente trabajo investigativo lo dedico a mis hijos Santiago y Rafaella quienes son el motor de mi lucha diaria”.

María Gabriela Jaramillo

RESUMEN EJECUTIVO

La demanda creciente en el Sector Salud ha permitido la evolución de la tecnología biomédica y la globalización mundial hace que nuestro país tenga la necesidad de incorporar a su sistema de atención de salud tecnologías adecuadas y eficientes; en este sentido se hace imprescindible que las instituciones hospitalarias públicas y privadas implementen un departamento que cuente con profesionales especializados en el tema de la adquisición, capacitación, utilización, mantenimiento y seguimiento del comportamiento funcional de estas tecnologías; por esta razón nace la idea de crear el departamento de Ingeniería Clínica y Mantenimiento en los hospitales públicos de la ciudad de Quito, ya que consideramos este tema de relevante importancia para el adecuado desempeño de los servicios humanos y tecnológicos que ofrecen los hospitales públicos a sus usuarios con la finalidad de realizar una gestión eficiente en el mantenimiento del equipo hospitalario que permita brindar un servicio de excelencia, comodidad y seguridad al paciente.

En la elaboración del presente trabajo investigativo hemos visto la necesidad de desarrollar este tema con la finalidad de que sirva como base de apoyo y práctica en la estructura de los Hospitales Públicos de la ciudad de Quito, ya que esto aportará con un mejor control sobre los activos tecnológicos que con que cuenta la institución, así como un sistema organizado de mantenimiento preventivo de los equipos biomédicos.

Se garantizará la atención segura y de calidad al paciente y se obtendrá un tiempo resolutivo inmediato en la reparación de equipo biomédico permitiéndonos aportar con calidad y excelencia en los diferentes servicios.

ABSTRACT

The growing demand in the health sector has enabled the development of biomedical technology and world globalization makes our country has the need to incorporate into their health care system adequate and efficient technologies in this sense is essential that hospitals public and private implement a department with specialized professionals in the field of acquisition , training, operation, maintenance and monitoring of the functional behavior of these technologies , which is why the idea of creating the Department of Clinical Engineering and maintenance born in hospitals public of the city of Quito , as we consider this issue of significant importance for the proper performance of the human and technological services provided by public hospitals to their users for the purpose of efficient management in the maintenance of hospital equipment that allows providing excellent service , comfort and patient safety.

In preparing this research work we have seen the need to develop this theme in order to serve as a support and practice in the structure of public hospitals in the city of Quito, as this will provide a better control over technological assets available to the institution and an organized system of preventive maintenance of biomedical equipment.

Safe and quality patient care and ensure you get a long immediate operative repair of biomedical equipment allowing us to provide quality and excellence in the services.

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. ANTECEDENTES: | 10 |
| 2. JUSTIFICACIÓN:..... | 10 |
| CAPITULO I:INTRODUCCIÓN A LA CREACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CLÍNICA Y MANTENIMIENTO | 13 |
| 1. INTRODUCCIÓN: | 13 |
| 2. FUNCIONES DE LA INGENIERÍA CLÍNICA: | 14 |
| 2.1 El control de costos..... | 14 |
| 2.2 Equipos Biomédicos..... | 14 |
| 2.4 Evaluación Tecnológica. | 15 |
| 3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO..... | 16 |
| 3.1 MANTENIMIENTO: | 18 |
| 3.1.2 SISTEMA DE MANTENIMIENTO: | 18 |
| 3.1.2.1 TIPOS DE MANTENIMIENTO: | 18 |
| CAPITULO II | 22 |
| CREACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CLÍNICA Y MANTENIMIENTO | 22 |
| 1. INTRODUCCIÓN: | 22 |
| 2. ESTRUCTURA FUNCIONAL DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CLÍNICA Y MANTENIMIENTO: | 23 |
| 2.1 SECCIÓN DE EQUIPAMIENTO BIOMÉDICO: | 26 |
| 2.2 SECCIÓN DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA:..... | 27 |
| 2.3 SECCIÓN DE INGENIERÍA CLÍNICA: | 27 |
| 3. FUNCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CLÍNICA Y MANTENIMIENTO.-..... | 28 |
| 3.1 GESTIÓN DE MANTENIMIENTO: | 29 |
| 3.2 GESTIÓN TECNOLÓGICA: | 35 |
| 3.4 GESTIÓN FINANCIERA: | 37 |
| 3.4.1 Funciones de la Gestión Financiera: | 38 |
| 3.4.1.1 Calculo de los Costos de Mantenimiento.- | 39 |
| 3.5 GESTIÓN DE PERSONAL:..... | 42 |
| 3.5.1 FUNCIONES DE LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS:..... | 43 |
| 3.5.1.1 Función de Empleo.- | 43 |
| 3.5.2 FUNCIÓN DE ADMINISTRACION DE PERSONAL: | 43 |
| 3.5.2.1 Función de Retribución.- | 43 |
| 3.5.2.2 Función de Dirección y Desarrollo de Recursos Humanos.- | 43 |
| 3.5.2.3 Función de Relaciones Laborales.- | 44 |

| | |
|--|----|
| 3.5.2.4 Función de Servicios Sociales.-..... | 44 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 45 |
| REFERENCIA | 47 |
| ANEXOS | 48 |

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES:

En el desarrollo del presente trabajo investigativo mediante el uso de la técnica de observación, pudimos determinar que los hospitales públicos del país no poseen un sistema de gestión; tampoco cuentan con un departamento interno de mantenimiento de equipo médico ni un sistema de ingeniería clínica que aporte con el control de calidad adecuado para la adquisición e implementación de tecnologías, talleres de capacitación sobre el manejo de equipos, cronogramas de mantenimiento preventivo, planificación para el mantenimiento correctivo, inspección y control de las instalaciones médicas.

Creemos que lo primordial es brindar **seguridad** a los pacientes que tiene la necesidad de un obtener servicios de calidad en los hospitales públicos a nivel nacional.

La falta de profesionales en la rama de ingeniería biomédica en el Ecuador, hace que los hospitales públicos adolezcan de la falta de un sistema de gestión de calidad; pudimos observar que los equipos médicos son de tecnología avanzada pero a la vez se presenta una subutilización de los equipo por la falta de capacitación a los profesionales encargados de su utilización.

Otro tema importante es que nuestra cultura en general no está enfocada en el aspecto preventivo; además que la mayoría de entidades de salud pública no cuentan con inventarios reales que puedan identificar el estado de los equipos médicos; cabe destacar que en muchos casos hay equipo obsoleto de todavía es utilizado en procedimientos e intervenciones.

2. JUSTIFICACIÓN:

Las características particulares de Ecuador reconocen una importante heterogeneidad en el sector salud y al interior del subsector público una carga importante de actividades poco eficientes, con un desmejoramiento progresivo de los servicios y esfuerzos aislados por encontrar alternativas de solución.

Actualmente la capacidad de respuesta ha mejorado de manera notable, aunque todavía los esfuerzos no alcanzan la talla de las expectativas de la mayoría de usuarios en lo concerniente a organización de los servicios, mantenimiento y compra de equipo médico y calidad de los servicios de salud.

Las respuestas a los usuarios de los servicios todavía no se concretan en mejores acciones preventivas oportunas y de calidad. Estas respuestas, son producto de procesos que deben ser modificados desde las premisas de su generación y con modificaciones actitudinales del personal de salud encargado de implementar una gestión de calidad en los procesos de atención al paciente y utilización de recursos.

Incorporar a este proceso los principios de equidad y solidaridad además de una participación proactiva del personal involucrado aportará para que el proceso de adquisición, utilización y mantenimiento de los equipos médicos y calidad en el servicio contribuya eficazmente con el desarrollo de una gestión positiva, enmarcada en estándares de calidad.

Un aspecto de relevante importancia que genera gran impacto en la medición de satisfacción en los usuarios es que las instituciones de salud cuenten con equipos médicos que cumplan con los estándares tecnológicos con un equipo humano que utilice eficientemente la tecnología y que esté al tanto del desarrollo, utilización, mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y que además aporte con calidad en la atención con el fin de brindar seguridad al paciente.

La ingeniería clínica permite la implementación objetiva de un sistema de gestión tecnológica que analiza la adquisición de tecnología de una manera eficiente estudiando las características técnicas y costo beneficio para los usuarios.

El Departamento de Mantenimiento de equipos médicos cumple un rol importante en desarrollo del proceso de atención diario en las instituciones

hospitalarias; de esto dependerá el grado de satisfacción que podamos brindar a los pacientes.

Luego de los aspectos importantes tratados anteriormente creemos que es necesario realizar el presente trabajo investigativo.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN A LA CREACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CLÍNICA Y MANTENIMIENTO

1. INTRODUCCIÓN:

Como es de conocimiento general la función principal de las instituciones de salud es brindar seguridad y confort al paciente a través de la calidad de sus servicios, equipamiento biomédico e infraestructura hospitalaria para lo cual es fundamental contar con un departamento de ingeniería clínica y mantenimiento que controle el área física hospitalaria y el funcionamiento adecuado del equipo biomédico a través de planes preventivos de mantenimiento.

Según el Centro de Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud CENETEC de la ciudad de México, se determina que un **Ingeniero Biomédico** es un profesional que posee “conocimientos en principios eléctricos, mecánicos, químicos, ópticos y demás principios de ingeniería para entender, modificar y controlar sistemas; así como para diseñar y producir herramientas de asistencia en el proceso de diagnóstico, vigilancia y tratamiento de pacientes”. En conclusión es un profesional con la capacidad de aplicar sus conocimientos interpretando y dando soluciones oportunas al problema de equipamiento biomédico.

El o los profesionales que formen parte del departamento de ingeniería clínica y mantenimiento deben poseer el perfil antes descrito; para que de esta manera el hospital pueda asegurar el correcto funcionamiento de los equipos y brindar un servicio de calidad minimizando gastos en la contratación de terceros para la realización de dicho trabajo.

La Ingeniería Clínica: Es la rama de la Ingeniería biomédica que se encarga de realizar la gestión tecnológica hospitalaria cuyo deber principal es alcanzar una atención de excelencia a costos razonables mediante el empleo controlado de tecnología.

Gestión Tecnológica: Es el conjunto de procedimientos encaminados al control de la adquisición, instalación de equipo biomédico garantizando así al máximo las prestaciones calidad y seguridad a costos efectivos.

2. FUNCIONES DE LA INGENIERÍA CLÍNICA:

Las funciones principales de la ingeniería clínica son control de costos, equipo biomédico, procedimientos, evaluación tecnológica.

2.1 El control de costos.- Permite realizar evaluación de costos, análisis de equipos para que luego de este diagnóstico inicial, se pueda seleccionar las nuevas tecnologías existentes en el mercado de equipamiento biomédico, posterior a la adquisición de tecnologías nuevas el control de costos permite supervisar los contratos de servicio a través de las garantías técnicas, exigiendo su cumplimiento; también permite dotar de nuevas facilidades o ampliaciones de acuerdo al caso que se presente en el cumplimiento o incumplimiento de contratos.

2.2 Equipos Biomédicos.- La Ingeniería clínica permite controlar la calibración, instalación, mantenimiento preventivo y correctivo, inspección de equipos nuevos, manejo de equipos clínicos sofisticados, diseños especiales y modificaciones de equipos biomédicos para su funcionamiento adecuado.

2.3 Procedimientos.- Permite que a través de planificaciones se entrene y capacite a los usuarios de los equipos biomédicos que se encuentran en la institución así como posibilita la realización de una biblioteca técnica con los manuales técnicos y de usuario de los equipos biomédicos. El control de equipos biomédicos debe ser impecable que permita elaborar un sistema de historial de cada uno de los equipos con

sus respectivas hojas de servicio de mantenimiento preventivo, correctivo o cambio de partes y repuestos.

2.4 Evaluación Tecnológica: Permite examinar e informar las nuevas tecnologías de salud existentes utilizadas en atención de la salud, considerando la seguridad, eficacia, indicaciones de uso, costo efectivo, consecuencias sociales, económicas y sociales.

El departamento de ingeniería clínica debe ser estructurado e implementado según las necesidades de cada hospital, los recursos humanos disponibles y el tipo de instalaciones. El Departamento de Ingeniería Clínica y mantenimiento debe implementar una constante comunicación con el personal médico de la institución; así como también con los proveedores de los equipos, existiendo una corresponsabilidad ante la incorporación de nuevas tecnologías siendo esto independiente de la reparación o no de los equipos.

3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.

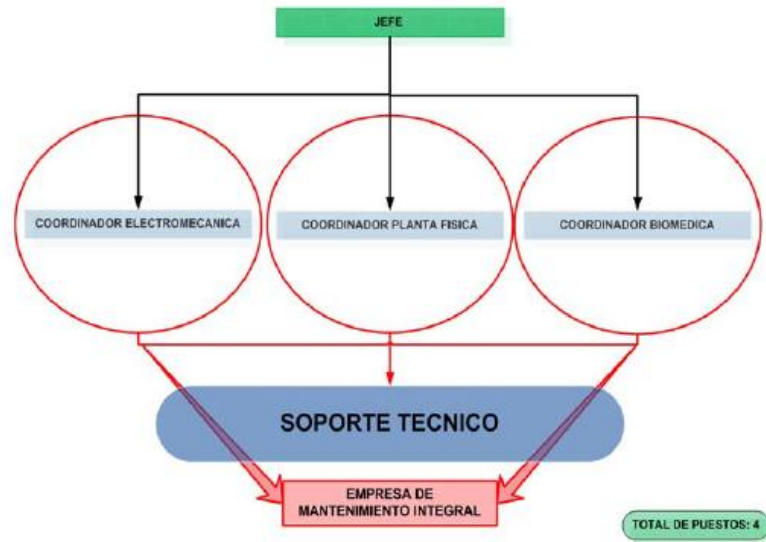


FIGURA 1

Organigrama Estructural Departamento de Mantenimiento

Fuente: Gerencia del Mantenimiento en Hospitales, Septiembre 2009

Creado por: Walter Matamoros

Como indica el Ing. Walter Matamoros en su trabajo de Gerencia del Mantenimiento en Hospitales.

Las funciones del personal propio del Departamento de Mantenimiento son las siguientes:

1. Diseñar los planes de mantenimiento preventivo programado; los cuales deben ser entregados de forma semanal, mensual y anual a la empresa de servicios de mantenimiento.

2. Diseñar los protocolos de mantenimiento preventivo de cada uno de los equipos biomédicos, electromecánicos, sistemas tecnológicos, sistemas hidrosanitarios e infraestructura del Hospital.
3. Efectuar labores de supervisión de los trabajos operativos efectuados por la empresa de mantenimiento, en las áreas: eléctrica, electromecánica, infraestructura, biomédica e hidrosanitaria.
4. Monitorear los contratos con empresas sub-rogadas para los servicios subsiguientes; esto a través de la Departamento de Servicios Generales; tales como:
 - Aseo
 - Lavandería
 - Cocina
 - Esterilización.
 - Vigilancia.
 - Logística y Transporte.
5. Asesorar al departamento de compras en la adquisición de equipos, insumos, repuestos, herramientas y otros relacionados con el mantenimiento del hospital.
6. Apoyar al Departamento de Recursos Humanos en la capacitación de técnicos y usuarios de los equipos y sistemas del hospital.
7. Levantamiento y actualización del inventario técnico del equipo y los sistemas del hospital.
8. Manejo de la información técnica, manuales, diagramas, etc.

Es importante mencionar que la estructura y personal que trabaja dentro del departamento dependerá de la planificación, necesidad y complejidad de cada una de las instituciones hospitalarias.

3.1 MANTENIMIENTO:

Es un servicio destinado al control de las instalaciones y equipos, efectuándose para ello labores de inspección, revisión y reparación, las cuales deben garantizar un funcionamiento óptimo, a través de la ejecución de tareas con un programa de mantenimiento planificado, con un estricto control de calidad de las acciones realizadas y de los costos generados.

3.1.2 SISTEMA DE MANTENIMIENTO:

Es un conjunto de actividades desarrolladas para conservar los inmuebles, estructura física, equipos biomédicos, herramientas y otros en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico. Para ello se deberá realizar la estructura del sistema de acuerdo a los componentes tecnológicos, definiendo políticas, estructura funcional y estableciendo los recursos necesarios que permitan aplicar las normas pertinentes, todo ello encaminado al cumplimiento de los objetivos, incorporando la misión, visión, objetivos y políticas de las diferentes instituciones de salud.

3.1.2.1 TIPOS DE MANTENIMIENTO:

Existen cuatro tipos de mantenimiento, de acuerdo a las necesidades presentadas por cada uno de los equipos biomédicos, o instalaciones físicas, eléctricas, mecánicas.

1. **Mantenimiento Correctivo:** Este mantenimiento se lo realiza luego que se ha detectado una falla o avería en los equipos; es decir, solo

actuará cuando se presenta un error en el sistema. Este tipo de mantenimiento trae consigo las siguientes consecuencias:

- Disminución de las horas operativas del equipo.
- Presenta costos por reparación y repuestos no presupuestados, por lo que se dará el caso que por falta de recursos económicos no se podrán comprar los repuestos en el momento deseado.

2. **Mantenimiento Preventivo:** Este mantenimiento es planificado y permite prevenir que ocurra una falla o avería, se efectúa bajo planificación. Se realiza a razón de la experiencia y pericia del personal a cargo, los cuales son los encargados de determinar el momento necesario para llevar a cabo dicho procedimiento; el fabricante también puede estipular el momento adecuado a través de los manuales técnicos. Para la realización de dicho mantenimiento se debe contar con el instrumental y equipo de medida adecuada para la realización de las actividades, además se deben realizar los cronogramas y planificación donde se detalla el procedimiento a seguir. Esto permite a la institución hospitalaria elaborar un historial del funcionamiento y comportamiento de todos los equipos, brinda también la posibilidad de actualizar la información técnica de los equipos.

3. **Mantenimiento Predictivo:** Trata de determinar en todo instante la condición técnica (mecánica y eléctrica) real de la máquina examinada, mientras esta se encuentre en pleno funcionamiento, para ello se hace uso de un programa sistemático de mediciones de los parámetros más importantes del equipo. El sustento tecnológico de este mantenimiento consiste en la aplicaciones de algoritmos matemáticos agregados a las operaciones de diagnóstico, que juntos pueden brindar información referente a las condiciones del equipo. Tiene como objetivo disminuir las paradas por mantenimientos preventivos, y de esta manera minimizar los costos por mantenimiento y por no producción. La implementación

de este tipo de métodos requiere de inversión en equipos, en instrumentos, y en contratación de personal calificado.

A continuación detallamos algunas técnicas utilizadas para la estimación del mantenimiento predictivo:

- Analizadores de Fourier (para análisis de vibraciones)
- Endoscopia (para poder ver lugares ocultos)
- Ensayos no destructivos (a través de líquidos penetrantes, ultrasonido, radiografías, partículas magnéticas, entre otros)
- Termovisión (detección de condiciones a través del calor desplegado)
- Medición de parámetros de operación (viscosidad, voltaje, corriente, potencia, presión, temperatura, etc.)

4. **Mantenimiento Proactivo:** Este mantenimiento tiene como fundamento los principios de solidaridad, colaboración, iniciativa propia, sensibilización, trabajo en equipo, de tal modo que todos los involucrados directa o indirectamente en la gestión del mantenimiento deben conocer la problemática del mantenimiento, es decir, que tanto técnicos, biomédicos, enfermeros, médicos, y directivos deben estar conscientes de las actividades que se llevan a cabo para desarrollar las labores de mantenimiento. Este tipo de mantenimiento implica el desarrollo y planificación de operaciones, la cual debe estar incluida en el Manual de Procedimientos del Equipo Biomédico. El Plan de Mantenimiento debe ser conocido por todos los involucrados; este plan permitirá desarrollar paso a paso una actividad o programa en forma metódica y sistemática, en un lugar, fecha, y hora conocido.

A continuación enumeraremos algunos puntos clave que el Plan del departamento de Ingeniería Clínica y Mantenimiento debe tener en cuenta para desarrollar su trabajo:

- Determinación del personal que tendrá a su cargo el mantenimiento, esto incluye, el tipo, especialidad, y cantidad de personal.
- Determinación del tipo de mantenimiento que se va a llevar a cabo.
- Fijar fecha y el lugar donde se va a desarrollar el trabajo.
- Fijar el tiempo previsto en que los equipos van a dejar de producir, lo que incluye la hora en que comienzan las acciones de mantenimiento, y la hora en que deben de finalizar.
- Determinación de los equipos que van a ser sometidos a mantenimiento, para lo cual debe haber un sustento previo que implique la importancia y las consideraciones tomadas en cuenta para escoger dichos equipos.
- Señalización de áreas de trabajo y áreas de almacenamiento de partes y equipos.
- Stock de equipos y repuestos con que cuenta el almacén, en caso sea necesario reemplazar piezas viejas por nuevas.
- Inventario de herramientas y equipos necesarios para cumplir con el trabajo.
- Planos, diagramas, información técnica de equipos

CAPITULO II

CREACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CLÍNICA Y MANTENIMIENTO

1. INTRODUCCIÓN:

Uno de los grandes problemas en el Ecuador es que en las instituciones hospitalarias públicas no poseen una estructura adecuada del departamento de mantenimiento, esto se debe a que no se han identificado con claridad los objetivos que conlleven al cumplimiento de metas que permitan conseguir resultados con éxito encaminados a la excelencia del servicio; tampoco cuentan con personal capacitado, instalaciones y herramientas necesarios para la realización de los diferentes procedimientos de mantenimiento, debido a esto es viable estudiar la propuesta para la creación de un departamento de ingeniería clínica y mantenimiento el cual tendrá a su cargo la realización de diversas actividades encaminadas a controlar el adecuado funcionamiento de la unidad de salud.

Las instituciones hospitalarias deben contar con sistemas organizacionales que les permitan dirigir con claridad las funciones de cada área que conforman la institución de salud, además de desarrollar un sistema de gestión y control de calidad de los servicios que sea sostenible en el tiempo.

Actualmente los hospitales que han implementado en su estructura organizacional un departamento de mantenimiento están más encaminados al mantenimiento de la estructura física (albañilería, carpintería, plomería, etc.), en lo referente al mantenimiento de equipo biomédico se lo hace a través de contratos con empresas externas; por esa razón decidimos elaborar la propuesta para la realización de una estructura adecuada del departamento de ingeniería clínica y mantenimiento el cual aporte con el control sobre los activos tecnológicos así como personal adecuado para realizar cada una de

las diferentes actividades que se encuentran dentro de la estructura del departamento de las diferentes instituciones de salud; la finalidad es brindar seguridad y un servicio de calidad.

Se considera que para la existencia del departamento de ingeniería clínica y mantenimiento tenga éxito y alcance se debe ante todo establecer objetivos claros que conlleven a la fijación de metas y que mediante el seguimiento de estrategias, estas a su vez nos conduzcan alcanzar el éxito, optimizando recursos, mejorando la productividad, para esto es indispensable además contar con una adecuada infraestructura física (taller técnico), personal capacitado, organigrama adecuado para la ejecución de las respectivas tareas

Por esta razón se considera una estructura diferente para el departamento de mantenimiento el cual manejará también Ingeniería clínica, debido a esto se lo conoce como departamento de Ingeniería Clínica y Mantenimiento encargándose del mantenimiento preventivo, correctivo, control de nuevas tecnologías, compra de repuestos, mantenimiento de la estructura física, control de equipamiento industrial, etc.

La importancia en el desarrollo del proceso de mantenimiento es planificar con exactitud las actividades, organizando al personal que deberá estar comprometido con su labor. Además de se valorarán con periodicidad los impactos que genere la implementación del departamento de ingeniería clínica y mantenimiento en los usuarios.

2. ESTRUCTURA FUNCIONAL DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CLÍNICA Y MANTENIMIENTO:

Existen dos factores determinantes al momento de crear y organizar un departamento de Ingeniería Clínica:

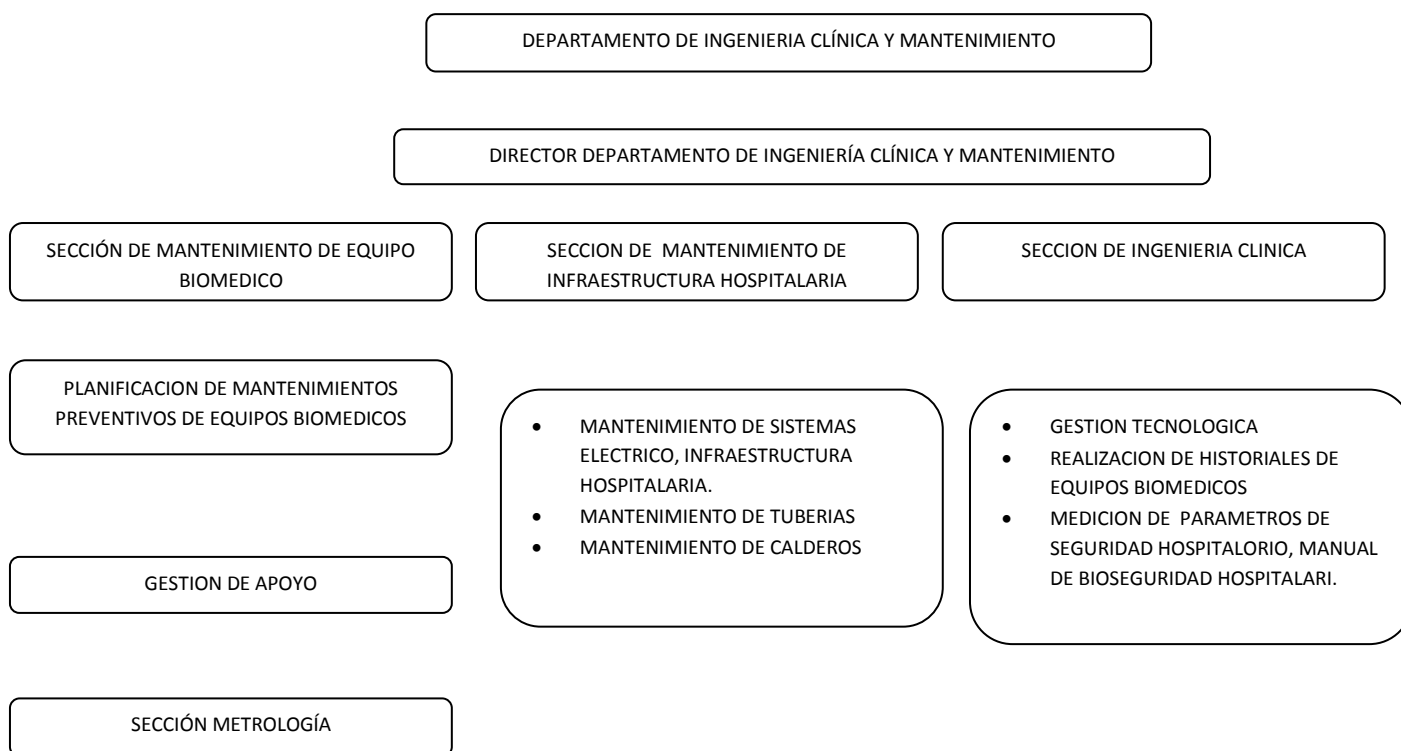
- El tamaño del hospital.
- Las características de estructura del mismo.

El departamento de ingeniería clínica y mantenimiento debe estructurarse según sus necesidades, los recursos humanos disponibles y el tipo de instalaciones. Este debe ser el nexo entre los médicos y los fabricantes de equipos, ante la incorporación de nuevas tecnologías siendo esto independiente de la reparación o no de los equipos.

Es necesario inspeccionar y recibir el equipamiento nuevo para verificar si cumple con los requisitos que figuran en el contrato de compra, supervisando además la puesta en marcha y cronogramas de mantenimiento por garantía de los mismos.

La estructura propuesta para el Departamento de Ingeniería clínica que se considera para un hospital de especialidades de 400 camas es el siguiente:

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CLÍNICA Y MANTNEIMIENTO



Este es el departamento donde se controla la infraestructura física, equipamiento industrial, equipamiento biomédico, ingeniería clínica control de tecnología nueva.

Este departamento estará constituido por un director quien estará encargado de dirigir y gestionar el mantenimiento requerido por cada uno de los diferentes departamentos que constituyen el hospital así como de la gestión tecnológica necesaria para brindar un servicio de calidad a la población que es atendida en esas instituciones de salud.

Para un mejor control de los recursos técnicos, tecnológicos, financieros, de infraestructura, se necesita de un conjunto de profesionales, y para el correcto funcionamiento del mismo, el departamento se compone de las siguientes secciones.

2.1 SECCIÓN DE EQUIPAMIENTO BIOMÉDICO:

Es el encargado de la gestión de mantenimiento de todo el equipamiento biomédico, desarrollando planes y programas de mantenimiento encaminados al control del funcionamiento de los diferentes servicios del hospital.

Estará compuesto por técnicos especialistas ingenieros biomédicos, ingenieros electrónicos, mecánicos, ingenieros en sistemas estos deberán ser especialistas en equipo biomédico.

El departamento estará encargado de realizar mantenimiento preventivo contando con una planificación adecuada y los cronogramas de mantenimiento realizado en base a la complejidad del equipamiento, vida útil, tiempo de uso del mismo y recomendación del fabricante.

El mantenimiento correctivo se lo realizará cuando exista daño en el equipamiento biomédico, para esto existirá una coordinación con el departamento responsable del equipo biomédico coordinándolo con la sección de ingeniería clínica quien tendrá a su cargo el control de la bodega de repuestos, manuales, inventarios, gestión tecnológica, y la sección financiera para la adquisición de repuestos y herramientas.

Dentro de la sección en mención existe gestión de apoyo la cual está compuesta por personal capacitado en metrología quien tendrá a su cargo la calibración, validación y revisión de procesos de calidad utilizando patrones para cada uno de los diferentes equipos biomédicos que se encuentran en la institución. Esto con el fin de brindar una atención segura al paciente y obtener confianza por parte del mismo.

2.2 SECCIÓN DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA

HOSPITALARIA:

Esta sección estará a cargo del mantenimiento de la estructura física, sistemas eléctricos, telecomunicaciones, sistemas industriales y mecánicos, plomería, pintura, albañilería.

Contará con un jefe para cada una de las áreas mencionadas quien junto con el jefe de la sección de mantenimiento de infraestructura hospitalaria realizará los respectivos planes de mantenimiento y reestructuración de las diferentes áreas del hospital.

2.3 SECCIÓN DE INGENIERÍA CLÍNICA:

Esta sección está encargada de la coordinación con la sección de ingeniería biomédica para la creación de planes y programas de mantenimiento, las herramientas existentes para la realización de protocolos de mantenimiento compra de repuestos, control de ingreso de tecnología nueva a la institución.

Esta sección realizará y coordinará las especificaciones técnicas de cada uno de los equipos biomédicos en las diferentes áreas que la institución lo requiera; previa a la revisión del área donde irá el equipo, estudio y análisis del historial del mismo.

Esta sección tiene a su cargo la realización del inventario de equipamiento biomédico, industrial, mobiliario que se encuentra en el hospital, para realizar los historiales que permitan controlar el ingreso y salida de equipamiento y mobiliario.

Como se puede observar todas las secciones que conforman el departamento de ingeniería clínica y mantenimiento son indispensables para la ejecución de un trabajo en conjunto; a fin de que el funcionamiento del hospital sea correcto, oportuno y de calidad.

El departamento de mantenimiento deberá tener un área física adecuada para realizar sus respectivas labores de mantenimientos en la cual cada sección deberá tener su determinado espacio para la realización sus actividades, no deberá estar mezclada la parte administrativa con la parte técnica.

Las secciones técnicas tendrán sus talleres propios e independientes con las herramientas y equipamiento adecuado para la realización de las diferentes labores de mantenimiento.

3. FUNCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CLÍNICA Y MANTENIMIENTO.-

El objetivo principal del Departamento de Ingeniería Clínica y Mantenimiento es que ningún servicio tiene la posibilidad de detenerse por la falta de funcionamiento de un equipo o por que se encuentre en mantenimiento, debido a esto la planificación debe ser óptima y cronometrada para que no interfiera con el horario de atención al paciente.

Por eso es importante determinar y socializar claramente las tareas de cada una de las secciones y las funciones que el departamento debe cumplir.

Las funciones del Departamento de Ingeniería Clínica y Mantenimiento son:

- Evaluación y adquisición de nuevas tecnologías.
- Evaluación de nuevos proyectos.
- Consultor del área de mantenimiento general.
- Recepción del equipamiento y testeo inicial.
- Servicio técnico de mantenimiento preventivo.
- Servicio técnico de mantenimiento correctivo.
- Control del servicio técnico provisto por terceros.
- Atención de proveedores.
- Capacitación del personal.
- Control de inventarios.

- Control de sistemas eléctricos, mecánicos, telecomunicaciones.
- Planificación continúa para el mantenimiento de la infraestructura hospitalaria.

3.1 GESTIÓN DE MANTENIMIENTO:

Su importancia radica en la planificación de los procedimientos, con la finalidad de establecer un cronograma integral de mantenimiento de los equipos biomédicos. Este proceso debe incluir factores claves, como son la realización de un inventario para conocer con exactitud la cantidad y el tipo de equipo biomédico que existe en todo el hospital; además se debe tener en cuenta la metodología que se va a implementar en el desarrollo del proceso de mantenimiento de los equipos.

Es importante también ser muy explícitos en la utilización los recursos financieros, materiales y humanos a fin de contar con un adecuado programa de mantenimiento.

Una vez obtenida esta información se deberá clasificar los equipos por especialidad, complejidad, frecuencia de uso, esto ayudara a realizar un cronograma con claridad que permita dar un adecuado servicio, sin que los equipos detengan su funcionamiento por prioridades (Martínez, 2009, pp 8):

1. Prioridad A (Esencial): A todo trabajo que esté designado a áreas, sectores, servicios, sistemas o equipos que, de producirse una falla, afectará casi con certeza a la seguridad de las personas, de las mismas instalaciones, la confiabilidad y continuidad del servicio a los pacientes;
2. Prioridad B (Primordial): Similar al anterior, pero que afectaría a la confiabilidad y continuidad del servicio a pacientes;

3. Prioridad C (No crítica): Son trabajos más o menos importantes, pero que admiten postergaciones sin que se afecte nada de lo dicho anteriormente.

El cronograma de mantenimiento preventivo se realiza en una fecha específica y programada, de manera que los diferentes departamentos del hospital no posean tiempos muertos, lo que incrementa la eficiencia de dichos departamentos y por ende permitirá mejorar de significativamente la calidad en la atención obteniendo beneficios como:

- Funcionamiento óptimo de los equipos y las instalaciones.
- Aumento la productividad y confiabilidad.
- Disminución del tiempo perdido en reparaciones.
- Prolongación de la vida útil de los equipos y las instalaciones.
- Uniformidad en la carga de trabajo.

Para el desarrollo de un cronograma de mantenimiento es importante tomaren cuenta varios aspectos como es:

- 1 El tiempo de funcionamiento que posee el equipo
- 2 El departamento en el que se encuentra
- 3 La frecuencia de uso del mismo
- 4 Las recomendaciones del fabricante

Esto permitirá tener una idea global de cada uno de los equipos biomédicos a fin de dar una frecuencia de mantenimiento exacta que ayude a alargar el tiempo de vida útil incrementando el servicio e impidiendo que los equipos dejen de funcionar.

Como se puede observar es un trabajo basto y complejo que permitirá tener varias ventajas y beneficios como se mencionó anteriormente.

En los cronogramas de mantenimiento debe constar la siguiente información:

- Constará la fecha a realizar los trabajos de mantenimiento
- Hora
- Departamento donde se encuentra el equipo
- Código del equipo según inventario hospitalario
- Tipo de equipo
- Prioridad
- Técnico responsable.

Es prioritario saber con cuantos técnicos se cuenta para que, de acuerdo a esta información elaborar una correcta clasificación del personal; a fin de coordinar de una mejor manera los trabajos a realizar. Esto permitirá tener un mejor flujo de información entre los diferentes departamentos del hospital y departamento de ingeniería clínica y mantenimiento.

La ventaja obtenida, es que cada técnico tendrá más conocimientos y manejo sobre los equipos que se encuentran en cada uno de los diversos departamentos y atiende cada una de las necesidades existentes, siempre realizando informes mensuales sobre el funcionamiento del equipamiento que se encuentran en los departamentos a su cargo, también deberán entregar los reportes de servicio preventivo realizados semanalmente.

Los reportes deberán poseer claramente los siguientes datos:

- Número de reporte
- Fecha de realización
- Código del equipo
- Nombre del equipo
- Marca del equipo
- Serie del equipo

- Departamento donde se encuentra el equipo
- Rutinas de mantenimiento
- Firma del responsable del equipo en el departamento que se encuentra
- Técnico a cargo del equipo

Todo este flujo de información aportará a que el Jefe de la Sección de Ingeniería Biomédica pueda tener un control exacto y óptimo sobre el trabajo realizado por cada uno de los técnicos permitiéndole tomar decisiones correctas en el caso de presentarse algún problema.

Actualmente existen en el mercado sistemas de cómputo que permiten planificar y tener un programa de mantenimiento preventivo óptimo, este software constituye un costo alto; pero hay que tener en cuenta que los beneficios son varios. El principal es que se coloca únicamente el equipo con sus datos y tiempo de funcionamiento y el software calculará automáticamente la frecuencia y las fechas en las que se debe realizar los mantenimientos preventivos optimizando el tiempo y maximizando el servicio.

En cuanto a los mantenimientos correctivos como se mencionó en el Capítulo I, se lo realiza cuando existe daño en el equipo que implica reparación, cambio de partes, accesorios, etc.

El departamento de ingeniería clínica y mantenimiento seguirá un protocolo establecido para la solicitud de un servicio correctivo, sabemos que la mayoría de llamadas reportadas en un hospital son generalmente por mal manejo del equipo debido a eso es indispensable tener un control de llamadas por este servicio.

De acuerdo al control de llamadas se les comunicara cada uno de los técnicos responsables de cada departamento a fin de que se acerquen a realizar la inspección necesaria para saber cuáles fueron las causas del daño.

El daño del equipo generalmente sucede cuando no se ha dado una adecuada rutina de mantenimiento preventivo, por mal manejo del equipo, o cuando el equipo es de mala calidad.

Para este caso la rutina es totalmente diferente y se recomienda el seguimiento de estos pasos:

- 1 Se entrevistará al operador del equipo a fin de saber cuáles fueron las causas.
- 2 Se realizará una inspección física del equipo
- 3 Se procederá a realizar el funcionamiento interno del mismo, parámetros de funcionamiento.
- 4 Dependiendo del daño del equipo se procederá a realizar un orden de salida del equipo al taller

La orden de salida del equipo al taller solo se realizará y realmente el equipo ha sufrido un daño severo que requiera un análisis exhaustivo con equipo especializado.

La orden deberá tener los siguientes datos:

- Fecha
- Tipo de equipo
- Código del equipo
- Marca
- Modelo
- Serie
- Daño por el que fue reportado
- Razón por la que procede a sacar el equipo al taller
- Firma del responsable del equipo
- Técnico responsable

Una vez que se ha procedido a trasladar al equipo al taller se procederá a realizar un análisis minucioso a fin de conocer el daño del equipo, una vez que se conoce el daño se procederá a solicitar repuestos, accesorios que sean indispensables para el funcionamiento con un reporte de requerimiento a la sección de ingeniería clínica fin de realizar la gestión necesaria con la sección financiera para proceder a la compra y posteriormente haga la entrega al técnico para la reparación.

Cuando se ha realizado toda la gestión de mantenimiento correctivo se procederá a elaborar un informe técnico a fin de colocar en el historial del equipo y saber qué fue lo que sucedió, el caso de que el daño fuese constante se procederá a la realización de gestión tecnológica por parte de la sección de ingeniería clínica.

Información que deberá ser reflejada en el informe técnico es:

- Número de informe
- Número de reparación
- Marca del equipo
- Modelo del equipo
- Serie del equipo
- Daño presentado
- Descripción de los trabajos realizados
- Repuestos utilizados
- Calibraciones realizados
- Firma el técnico
- Firma del jefe de la sección de ingeniería biomédica

Los equipos biomédicos necesitan calibración de sus parámetros de funcionamiento cada cierto tiempo debido a eso se cuenta con la sección de metrología como apoyo por lo que es indispensable contar con los equipos patrón para la realización de estos trabajos para o cual existirán uno o dos

ingenieros especialistas de acuerdo a la complejidad de la institución que se ocuparán únicamente de este tema, realizando el cronograma respectivo a fin de comunicar al servicio el día que se procederá a retirar el equipo del departamento trasladándolo al taller y el tiempo que se demorará el proceso de entrega del equipo.

3.2 GESTIÓN TECNOLÓGICA:

El Departamento de Ingeniería Clínica y Mantenimiento es el encargado además de la Gestión de Tecnológica, la cual lleva a cabo un proceso sistemático para determinar y optimizar en base al costo/beneficio la efectividad y aseguramiento de la calidad, mantenimiento de la seguridad, de la instalación y adquisición de equipos médicos y no médicos con el objetivo de satisfacer las demandas existentes en las diferentes instituciones de salud públicas.

La adquisición de nueva tecnología se realiza en base a la planificación con claridad analizando, las necesidades de mayor peso en las instituciones hospitalarias, ya que la adquisición de nuevas tecnologías contribuirá a la prevención de enfermedades brindando la protección al paciente permitiendo el adecuado desarrollo y seguridad del mismo en el ambiente hospitalario.

La gestión tecnológica hospitalaria se considera como el conjunto de procedimientos realizados para adquirir, instalar, utilizar y mantener las tecnologías biomédicas a fin de garantizar su adecuado funcionamiento para la prestación de servicios que presenten seguridad a costo efectivo.

A continuación se enumera el conjunto de procedimientos que se deben tener en cuenta para gestión tecnológica lo cual nos permitirá tener un control en los activos fijos que ingresen a las diferentes unidades de salud que componen el sistema público (Malango, pp. 224).

1. Valoración de nuevas tecnologías

2. Gestión de equipamiento

2.1 Adquisición

2.2 Instalación

2.3 Uso

2.4 Inventario de equipos

2.5 Mantenimiento

3. Gestión de riesgos

3.1 Seguridad

3.2 Vigilancia del equipamiento médico

4. Aseguramiento de calidad

4.1 ISO 9000

4.2 Leyes de regulación

4.3 Normas

4.4 Estándares

4.5 Recomendaciones

4.6 Calibraciones

5. Administración de contratos

5.1 Control de costo

5.2 Control de almacenes

5.3 Relación costo beneficios

6. Capacitación.

6.1 Entrenamiento del personal médico a cargo del manejo del equipo

6.2 Entrenamiento del personal técnico a cargo del mantenimiento del equipamiento

7. Disciplinas tecnológicas
8. Investigación y desarrollo
9. Biblioteca técnica

Los procedimientos nos asegurarán que el personal a cargo de la sección de ingeniería clínica coordine con cada una de las secciones del Departamento de Ingeniería Clínica y Mantenimiento a fin de sistematizar eficazmente el pedido y recepción de estas tecnologías, además deberá tener un contacto permanente con todos los procesos y departamentos encaminados al control de los activos fijos como son el Departamento Financiero, Legal, Administrativo, Bodega. A fin de tener un flujo de información y control sobre las tecnologías adquiridas para el funcionamiento de la institución brindando un servicio eficiente a la población que es atendida en las instituciones hospitalarias.

Como se puede observar el Departamento de Ingeniería Clínica y Mantenimiento tiene una gran responsabilidad sobre la gestión tecnológica ya que es la encarga de verificar el funcionamiento de cada una de las tecnologías adquiridas, normas de calidad, seguridad, para lo cual poseerá un contacto continuo con la empresa o casa comercial que vende esta tecnología con el propósito de tener un control sobre el equipo vigilando permanentemente el funcionamiento óptimo del mismo.

3.4 GESTIÓN FINANCIERA:

Se denomina gestión financiera a todos los procesos que intervienen en el curso de conseguir, mantener y utilizar los valores monetarios; La gestión financiera es la que convierte a la visión y misión en operaciones monetarias.

La Gestión Financiera, básicamente está enfocada en la correcta organización y distribución presupuestaria de los recursos monetarios con que cuenta la entidad de salud para la ejecución de proyectos y programas de salud.

3.4.1 Funciones de la Gestión Financiera:

Es importante el poder contar con una gestión financiera adecuada para el desarrollo del servicio de Mantenimiento tanto Preventivo como Correctivo la cual permitirá el poder tener un tiempo resolutivo inmediato ayudando a incrementar el servicio que se da en las instituciones de salud a la diferente población que se atiende aquí.

Entre sus principales funciones, describimos las siguientes:

- Determinar de las necesidades de recursos financieros.
- Planteamiento de las necesidades e identificación de los recursos disponibles.
- Previsión de los recursos liberados y cálculo de las necesidades de la financiación externa.
- Consecución de financiación según su forma más beneficiosa, tomando en consideración los costos, plazos y otras condiciones contractuales, las condiciones fiscales y la estructura financiera de las instituciones hospitalarias.

Es importante recalcar que como implementadores del departamento de ingeniería biomédica y mantenimiento, necesitamos conocer con certeza el presupuesto destinado a nuestra área, con la finalidad de no excedernos de los parámetros que nos permite dicho presupuesto; incentivando al personal involucrado en la utilización eficiente de los recursos asignados.

Una vez que se sepa exactamente el presupuesto total que está destinado al mantenimiento se debe planificar para distribuir los recursos económicos en cada una de las secciones del Departamento de Ingeniería Clínica y Mantenimiento.

Es necesario y de suma importancia que todas las instituciones de salud ya sean estas públicas o privadas realicen el mantenimiento preventivo de las instalaciones y equipos médicos, este procedimiento tiene como consecuencia un impacto financiero positivo en la institución debido a que se reducen los costos en un 45% frente al mantenimiento correctivo.

El Departamento de Ingeniería Clínica y Mantenimiento debe realizar de un presupuesto consolidado con todas las actividades a desarrollar en cada una de las secciones que lo componen lo cual siempre deberán presentar al Departamento Financiero de la institución quienes siempre tienen que realizarla división de los presupuestos para cada uno de los diferentes Departamentos de la Institución.

La sección Financiera del Departamento de Ingeniería Clínica y Mantenimiento debe realizar un continuo monitoreo y control del presupuesto dado para cada una de las diferentes secciones que lo componen, para lo cual cada una de las secciones deberán presentar un informe mensual de la inversión realizada así como la planificación de las necesidades que se presentaran semanalmente.

3.4.1.1 Calculo de los Costos de Mantenimiento.-

Como se ha mencionado anteriormente el Ecuador no posee una adecuada planificación de mantenimiento para equipo médico, para lo cual se debe considerar varios parámetros los cuales ayudaran a realizar una adecuada planificación de los costos de inversión en mantenimiento preventivo.

Se debe tomar en cuenta varios factores para el cálculo que tienen un enlace directo como:

Costos Directos: mano de obra, materiales, herramientas, equipos, etc.

Costos Indirectos: Luz, agua, personal administrativo, etc.

Costo de Mano de Obra: es importante por eso debe tomar en cuenta para el cálculo debido a que el factor humano es preponderante para la realización del trabajo.

Todos los factores anteriormente mencionados son importantes para determinar el costo anual del Servicio de Mantenimiento.

Los Departamentos de Mantenimiento en el país no posee personal para el desarrollo de Mantenimiento de Equipo Médico, debido a esto se contrata empresas terciarias que realicen estos trabajos, incrementando el costo debido a que las empresas dedicadas a brindar estos servicios deben tener en cuenta todos los factores antes mencionados más el porcentaje por costos administrativos lo cual incrementa el valor de la inversión anual del servicio de mantenimiento de equipo hospitalario en nuestras instituciones de salud.

Debido a que se considera que la inversión anual de mantenimiento que se realizan en las diferentes Instituciones de Salud disminuirá y se contara con el personal capacitado y la planificación del servicio de mantenimiento preventivo evitando que existan mantenimientos correctivos por ende disminución en costos de repuestos aumentando la producción en la atención a los pacientes en los diferentes departamentos de los hospitales.

Para una mejor comprensión tenemos el Ejemplo del Hospital Carlos Andrade Marín de la Ciudad de Quito perteneciente al Seguro Social es des Especialidades de 700 camas.

El Hospital Invierte anualmente USD 308.740,50 (trescientos ocho mil setecientos cuarenta con 50/100) por el mantenimiento de aproximadamente 1200 equipos biomédicos, sistema de aire acondicionado y refrigeración que componen el sistema de ambientación hospitalario, el presupuesto incluye USD 1.000,00 (mil dólares) para la compra de repuesto menores que permitan mantener el funcionamiento óptimo de los equipos evitando que dejen de funcionar, lo que provocaría el paro del servicio.

Como se puede observar el monto anteriormente descrito es bastante alto pero se puede disminuir el valor incrementando el servicio de mantenimiento disminuyendo el tiempo de respuesta si la institución contratara el personal especializado para la Gestión Tecnológica para la Adquisición y Mantenimiento de equipo Biomédico.

El mercado ecuatoriano al momento no posee carreras que permitan la preparación de personal especialidad en el mantenimiento de equipamiento hospitalario, existen carreras como Ingeniería Biomédica la cual es nueva y apenas existen 50 ingenieros graduados en el país, además existen también carreras afines como Ingeniería Electrónica, Mecánica las cuales a pesar de que no están orientados al mantenimiento de equipo médico, muchos se han preparado internacionalmente y se han especializado en el medio.

Aproximadamente el sueldo de un profesional que cumpla este perfil está oscilando entre los 800 USD a 2000 USD, y se requiere un aproximado de 6 a 10 Ingenieros para la atención de 1200 equipos.

Si realizamos los cálculos tomando en cuenta la contratación de 10 ingenieros y considerando que en el sector estatal un profesional con la experiencia de 4 años y con un título de ingeniería percibe un sueldo de 1200USD esto nos daría una inversión anual de USD 144.000,00 los cuales se sumarán a los beneficios de ley y a la necesidad que se presente en gasto de repuestos que

no deberán excederá de los 15.000.00 USD anuales tomando en cuenta que se trata de repuestos menores con un valor de 100,00USD.

Además la Institución deberá montar el laboratorio técnico para la realización del Servicio de Mantenimiento los cuales poseen una valor aproximado de 120.000.00 USD en total entre diferentes equipos de medida y herramientas.

Descripción de Presupuesto:

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | TOTAL ANUAL |
|------------------------|-----------------|--------------------|
| SUELDOS PERSONAL | 10 | 144.000,00 |
| DÉCIMO TERCERO | 10 | 3.500,00 |
| DÉCIMO CUARTO | 10 | 12.000,00 |
| REPUESTOS | - | 15.000,00 |
| LABORATORIO TÉCNICO | - | 120.000,00 |

Inversión total: 294.500,00 USD (doscientos noventa y cuatro con 00/100) de los cuales 120.000.00 USD es la inversión del equipamiento para el montaje del laboratorio técnico los cuales se gastarán una sola vez.

Si se invierte en el departamento de mantenimiento de equipos biomédicos el ahorro para la institución en el primer año es 14.240,50 USD más los 120.000.00 del montaje del laboratorio técnico para las labores de mantenimiento tomando en cuenta los beneficios que esto traerá a la institución.

3.5 GESTIÓN DE PERSONAL:

La administración de personal es un código sobre formas de organizar y tratar a los individuos en el trabajo; de manera que cada uno de ellos pueda llegar a

la mayor realización posible de sus habilidades intrínsecas, alcanzando así una eficiencia máxima de ellos mismos y de su grupo, y dando a la institución de la que forman parte, una ventaja competitiva determinante, y por ende resultados óptimos”

La Administración de recursos humanos es el “proceso administrativo” aplicado al “acrecentamiento y conservación” del esfuerzo, las experiencias, la salud, los conocimientos, las habilidades, etc., de los miembros de la organización, en beneficio del individuo, de la propia organización y del país en general.

3.5.1 FUNCIONES DE LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS:

3.5.1.1 Función de Empleo.-

El objetivo proporcionar en todo momento el personal necesario, cuantitativa y cualitativamente, para desarrollar óptimamente los procesos, con un criterio de satisfacción de las necesidades de salud de los usuarios.

3.5.2 FUNCIÓN DE ADMINISTRACION DE PERSONAL:

Se refiere a todos los trámites administrativos desde, que una persona ingresa en una institución o entidad hasta que la abandona.

3.5.2.1 Función de Retribución.-

Trata de conseguir una estructura de salarios que sea internamente equitativa, externamente competitiva y motivadora.

3.5.2.2 Función de Dirección y Desarrollo de Recursos Humanos.-

Necesidad de que los individuos crezcan dentro y con la organización, que se estimulen a trabajar cada vez más y mejor y a desempeñar puestos de mayor responsabilidad.

3.5.2.3 Función de Relaciones Laborales.-

Tiene que ver con el tratamiento del conflicto individual y colectivo.

3.5.2.4 Función de Servicios Sociales.-

Establecimiento y gestión de medidas voluntarias para la mejora del clima laboral.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.-

- Luego de terminar el presente proyecto investigativo, hemos concluido que es necesario implementar un departamento de ingeniería Clínica y Mantenimiento en los hospitales públicos de la ciudad de Quito.
- Los profesionales que presten sus servicios en el departamento de ingeniería biomédica y mantenimiento deben contar con experiencia en el campo de la ingeniería biomédica y realizar cronogramas de actividades preventivas de los equipos médicos.
- Los proveedores del equipo médico juegan un papel muy importante en la implementación del departamento de ingeniería biomédica y mantenimiento y la retroalimentación de la información entre proveedores y usuarios debe presentarse en todos los pasos del proceso descrito.
- El presupuesto asignado en los hospitales públicos debe ser distribuido por departamentos para que exista factibilidad en el desarrollo de los programas y estrategias definidos en cada departamento de la institución de salud.
- El recurso humano juega un papel de relevante importancia para el alcance los objetivos de las instituciones de salud, es por ello que el reclutamiento y selección de personal debe realizarse bajo estrictos estándares que aseguren el cumplimiento de la misión institucional.
- La seguridad y la satisfacción del paciente, debe ser el objetivo primordial de las entidades de salud, basados en la calidad técnica, proporcionando al paciente el máximo y más completo bienestar; esta

calidad recoge el pensamiento técnico de quienes la aplican (médicos, enfermeras, ingenieros biomédicos y demás); con su cosmovisión y formación académica.

RECOMENDACIONES.-

- Se recomienda que todas las entidades del país a nivel público y privado, implementen un departamento de ingeniería biomédica y mantenimiento, con la finalidad de asegurar la utilización y funcionamiento eficiente de los recursos asignados y brindar atención de calidad a los usuarios.
- Se recomienda que siga promoviendo la realización de proyectos investigativos similares, ya que se fortalecen los conocimientos académicos y se incentiva a desarrollar planes y propuestas para mejorar la calidad en la atención de las instituciones de salud.
- Finalmente recomendamos a las instituciones de salud de nuestro país, den la verdadera importancia al tema de la ingeniería biomédica y el mantenimiento preventivo de los equipos, así como la capacitación del personal involucrado, con la finalidad de que no exista la subutilización de los equipos y se asegure una atención al paciente que sea humanista y razonable.

REFERENCIA

- Martínez Matamoros, Walter Alejandro. (2009). Gerencia de Mantenimiento Hospitalario. Atlanta - Universidad Internacional de Atlanta.
- Malagon Londoño. Administración Hospitalaria. (3ª Ed). Editorial Panamericana
- Organización Mundial de la Salud. (2012). Introducción al Programa de Mantenimiento de Equipos Médicos.
- Secretaria de Salud de México. (2010). México - Manual de Organización Específico del Departamento de Ingeniería Biomédica.
- Forteza, Eduardo. (2001). Argentina - Departamento de Ingeniería Clínica Universidad de Favaloro.
- Pliegos del Servicio de Mantenimiento SIE-HCAM,06, Hospital Carlos Andrade Marín (2013): Ecuador - https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/PC/informacionProcesoContratacion2.cpe?idSoliCompra=XVu_L8DVnlsyS_nerHubeYaxzwXgvmQdeu4CzbWmJog.

ANEXOS

HOJA DE MANTENIMIENTO

Nombre del cliente: _____ Dirección: _____

Equipo: _____ Fecha: _____

Marca: _____ Ciudad y Agencia: _____

Modelo: _____ Ambiente: _____

Tipo de trabajo: _____

Trabajo realizado: _____

| PROCEDIMIENTOS GENERALES | CUMPLE | |
|---|--------|----|
| | SI | NO |
| LIMPIEZA INTERNA Y EXTERNA | | |
| CALIBRACION DEL EQUIPO | | |
| PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO | | |
| VERIFICACION DE LOS EQUIPOS | | |
| LUBRICACION | | |
| CAMBIO DE FUNGIBLES | | |
| ENTREGA FORMAL COMPROBADOS TODOS LOS EQUIPOS | | |
| REVISION Y LIMPIEZA DE TARJETAS | | |

| Repuestos Utilizados | No. Parte | Cantidad |
|----------------------|-----------|----------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Hora entrada: _____

Hora salida: _____

OBSERVACIONES: _____

Personal Técnico

Responsable del área
Cargo: _____ Nombre: _____
C.I. _____