

TÍTULO: PROPUESTA INICIAL DE UN MODELO DE GESTIÓN DE
MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMÉDICO PARA UNA IPS EN COLOMBIA.

GEORGE WILLIAM TORRES CORREDOR

UNIVERSIDAD ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES

DIRECCION DE POSGRADOS

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN INGENIERÍA

HOSPITALARIA

BOGOTÁ. D.C.

2016

PROPUESTA INICIAL DE UN MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
DE EQUIPO BIOMÉDICO PARA UNA IPS EN COLOMBIA.

AUTORES

GEORGE WILLIAM TORRES CORREDOR COD. 26065

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
GERENCIA DE INGENIERIA HOSPITALARIA

ASESOR DE INVESTIGACION:

Lic. GONZALO EDUARDO YEPES CALDERON

UNIVERSIDAD ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES

DIRECCION DE POSGRADOS

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN INGENIERÍA

HOSPITALARIA

BOGOTÁ. D.C.

2016

Acta de sustentación

Nota de Aceptación:

Firma del Presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Agradecimientos

El autor del presente proyecto expresa sus agradecimientos a Dios por dejarnos vivir esta experiencia y por darnos una elección de vida magnífica. A nuestros padres por que nos dan ejemplo de ser persona responsables, y por qué nos apoyan en cada momento de nuestra vida. A los coordinadores y profesores por el apoyo intelectual para culminar con éxito el proyecto de grado. A nuestros compañeros por brindarnos su apoyo en los tiempos más difíciles y por último a todos aquellas personas que hicieron posible la culminación de este trabajo.

Dedicatoria

Este trabajo va dedicado a Dios, a mis padres Ana Belén y Pedro Manuel que gracias a sus esfuerzos, consejos y apoyo que hicieron posible la realización de este proyecto, también a mi hermano Michael Stiven quienes estuvieron brindándome su ayuda en los momentos más adecuados y por que sin ellos no sería una realidad como lo es ahora, y que con su ayuda y preocupación se logro la culminación del proyecto, y por último a mis amigos y compañeros que nos brindaron su ayuda y su apoyo.

George William Torres Corredor

Tabla de contenido

Contenido

| | |
|--|--------------------------------------|
| Título: | 1 |
| 1. Problema de investigación | 13 |
| 1.1. Descripción del problema | 13 |
| 1.2. Formulación del problema | 13 |
| 2. Objetivos de la investigación..... | 14 |
| 2.1. Objetivo general..... | 14 |
| 2.2. Objetivos específicos..... | 14 |
| 3. Justificación y delimitación de la investigación..... | 15 |
| 3.1. Justificación | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3.2. Delimitación | 1 |
| 4. Marco de referencia de la investigación | 2 |
| 4.1. Estado del arte | 2 |
| 4.2. Marco teorico..... | 12 |
| 4.3. Marco legal..... | 18 |
| 5. Diseño metodológico de la investigación | 26 |
| 5.1. Tipo de investigación..... | 26 |
| 5.2. Fuentes de información | 26 |
| 5.2.1. Fuentes Secundarias | 26 |
| 5.2.2. Fuentes terciarias..... | 27 |
| 5.3. Fases de investigación..... | 27 |
| 5.4. Población..... | 30 |
| 5.5. Muestra | 30 |
| 5.6. Instrumento..... | 31 |
| 6. Resultados | 36 |
| 6.1. Identificación de los lineamientos de gestión de equipos biomédicos que aplican a una IPS en Colombia a la luz de normatividad de mantenimiento vigente. | 36 |
| 6.2. Especificación de las condiciones básicas del talento humano e infraestructura física para el desarrollo del mantenimiento de equipo biomédico para una IPS en Colombia. | 42 |
| 6.3. Planteamiento de los indicadores de gestión que orienten la auditoría del proceso de mantenimiento de equipo biomédico para una IPS en Colombia. | 45 |
| 6.3.1. Indicador de disponibilidad..... | 45 |
| 6.3.2. Indicador de eficiencia en la utilización del fondo de tiempo | 46 |

| | |
|--|----|
| 6.3.3. Indicador de eficacia del mantenimiento correctivo | 47 |
| 6.3.4. Indicador de costos | 48 |
| 6.3.5. Indicador de cumplimiento en tiempo y en eventos del plan de mantenimiento preventivo. | 48 |
| 6.3.6. Indicador de falsas solicitudes. | 49 |
| 7. Metodología | 50 |
| 7.1. Actualización de inventario | 50 |
| 7.1.1. Recolección de información y documentación Del inventario de equipos biomédicos..... | 50 |
| 7.1.2 Evaluación y verificación de la documentación de los equipos biomédicos..... | 51 |
| 7.2 Establecimiento del inventario para el mantenimiento | 51 |
| 7.2.1 Asignación de prioridad a partir de una evaluación integral de cada equipo, según el riesgo. | 51 |
| 7.3 Evaluación y verificación de los procedimientos para la inspección y el mantenimiento preventivo de equipos médicos | 52 |
| 7.3.1 Evaluación, verificación y rediseño de los procedimientos para la inspección y el mantenimiento preventivo de los equipos biomédicos. | 53 |
| 7.4 Generación de un plan de mantenimiento anual de equipos biomédicos, orientado a riesgos | 54 |
| 7.4.1 Diseño de un plan de mantenimiento anual..... | 55 |
| 7.4.2 Cálculo del índice de mantenimiento preventivo (IMP). | 57 |
| Conclusiones | 58 |
| Referencias..... | 61 |

Lista de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1.Tabla Analisis de la informacion Caracterizacion..... | 47 |
| Tabla 2.Tabla Analisis de la informacion Modelo..... | 48 |
| Tabla 3.Tabla Analisis de la informacion Introduccion..... | 49 |
| Tabla 4.Tabla Analisis de la informacion Gestion..... | 50 |
| Tabla 5.Tabla Analisis de la informacion Programa..... | 51 |
| Tabla 6.Tabla Ambiente fisico Departamento de Ingenieria..... | 60 |

Resumen

Propuesta inicial de un modelo de gestión de mantenimiento de equipo biomédico para una ips en Colombia.

Autor: George william torres corredor

Desarrollo: el siguiente proyecto refiere una propuesta inicial de un modelo de gestión de mantenimiento de equipo biomédico para una ips en Colombia que permitira avalar los parametros basicos para el desarrollo del mantenimiento de los equipos biomédicos en cada uno de sus usos, que se encuentran dentro del regimen de habilitacion obligatorio de garantia de calidad en salud

El proyecto menciona los requerimientos fundamentales de infraestructura, talento humano,legislacion y lineamientos de gestion de mantenimiento y inspección por medio de indicadores de gestión de mantenimiento de equipo biomédico

El modelo inicial se basa en los requisitos principales utilizados en un departamento de ingenieria biomedica y que es regulatorio por el ministerio de salud en las visitas. Este sistema de gestión de mantenimiento acarrea grandes beneficios como lo son la reducion de costos y ampliacion la confibilidad de equipos biomédicos

Palabras clave

Equipo Biomédico, Legislacion, Gestión,Ips, Mantenimiento, Lineamientos,
Caracterizacion, Estudio, Programa

Abstract

Initial proposal of a management model biomedical equipment maintenance in Colombia for ips.

Author: George william torres corredor

Development: This project concerns an initial proposal for a management model maintenance of biomedical equipment for ips in Colombia that will allow endorse the basic parameters for the development of maintenance of biomedical equipment in each of its uses, which are within habilitacion the regime of mandatory quality assurance health

The project mentions the fundamental infrastructure requirements, human talent, legislation and management guidelines for maintenance and inspection through management indicators biomedical equipment maintenance

The initial model is based on the main requirements used in biomedical engineering department and the ministry's regulatory health visits. This maintenance management system brings great benefits such as reducing job costs and the expansion of the biomedical equipment confibilidad

Key words

Biomedical equipment, Legislation, Management, Ips, Maintenance Guidelines, characterization, Study Program

1. Problema de investigación

1.1. Descripción del problema

Las IPS desconocen y desean mejorar una adecuada gestión de servicios de mantenimiento de equipo biomédico preventivo y correctivo a servicios y áreas de salud. Actualmente, se encuentra en algunas instituciones la falta de gestión de mantenimiento que se evidencia en la carencia de formatos y estructura de la organización.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo mejorar la calidad en la gestión de mantenimiento de equipo biomédico en una IPS?

2. Objetivos de la investigación

2.1. Objetivo general

Proponer un modelo inicial de gestión de mantenimiento de equipo biomédico para una IPS en Colombia.

2.2. Objetivos específicos

2.2.1. Identificar los lineamientos de gestión de equipos biomédicos que aplican a una IPS en Colombia a la luz de normatividad de mantenimiento vigente.

2.2.2. Determinar las condiciones básicas del talento humano e infraestructura física para el desarrollo del mantenimiento de equipo biomédico para una IPS en Colombia.

2.2.3. Plantear los indicadores de gestión que orienten la auditoría del proceso de mantenimiento de equipo biomédico para una IPS en Colombia.

3. Justificación y delimitación de la investigación

La gestión de mantenimiento de los equipos biomédicos se hace cada día más vital debido al crecimiento de la necesidad de los servicios hospitalarios, y a la necesidad de mejorar procesos para ser más competitivos y mejoramiento de los procesos de calidad, sin importar el riesgo de clasificación del equipo, con el propósito de proveer seguridad del paciente, usuario y todo personal que este es su entorno.

Para mejorar dichos procesos de calidad en la prestación de los servicios de salud, el gobierno colombiano reglamentó el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad, por medio de una legislación vigente la cual será expuesta en la investigación realizada

Dentro de la investigación realizada se consulto algunas de las más grandes organizaciones y proyectos entre otros. Relacionado con temas tratados sobre la gestión del mantenimiento de equipo biomédico en varias áreas o servicios de una Ips, información que es de gran ayuda para el desarrollo de una propuesta inicial en la creación de un modelo de gestión de mantenimiento de equipo biomédico que aplique en una Ips sin importar su nivel. Bajo la normatividad colombiana vigente que aplique de uso humano

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

3.2. Delimitación

La gestión de mantenimiento que se diseñará e implementará iniciará desde la evaluación de los formatos y procesos actuales, hasta el diseño de formatos, procesos, perfiles, protocolos, organigrama que se requieran basados en la normatividad vigente.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

4. Marco de referencia de la investigación

4.1. Estado del arte

Se realizó un estudio acerca de trabajos relacionados anteriores en el cual se consultaron medios de búsqueda como lo fueron artículos, ensayos, proyectos nacionales e internacionales entre otros a continuación se describirán brevemente los cinco proyectos más destacados

Modelo de evaluación de gestión de mantenimiento de equipo biomédico en la ips.

En la investigación descrita se encontró este proyecto el cual tenía como objetivo Diseñar un modelo de evaluación de gestión de mantenimiento de equipo biomédico, como instrumento de verificación en el proceso de habilitación de las instituciones de servicios de salud realizando investigaciones sobre normas de mantenimiento hospitalarias emitidas por el ministerio de protección social y la superintendencia nacional de salud así mismo especificando las condiciones mínimas del recurso humano e infraestructura física para actividades de mantenimiento estableciendo los parámetros de desarrollo de los procesos básicos de mantenimiento todo lo anterior mencionado y evaluado bajo indicadores de gestión de mejora de la calidad de mantenimiento de equipo biomédico. El grupo de trabajo creó un modelo de evaluación que permitirá la verificación de la gestión de mantenimiento de los equipos biomédicos

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

en las instituciones prestadoras de salud que garantizara los parámetros mínimos para ejecutar el mantenimiento de los equipos de diagnóstico, prevención, tratamiento y mantenimiento de la vida.

El grupo destacado realizara el proyecto con base en un instrumento de verificación de requisitos esenciales utilizando por los grupos de verificadores de las secretarías de salud cuando realizan las visitas para la habilitación a las IPS y consiste en inspeccionar cada uno de los parámetros para evaluar si cumple, no cumple, no aplica, no verifica, las IPS a partir del modelo pueden implementar un sistema de gestión de mantenimiento el cual les disminuirá costos y aumentara confiabilidad en los equipos. El modelo propuesto tuvo como resultados la verificación de requisitos esenciales del mantenimiento de equipo biomédico, utilizado por equipos de verificación en sus visitas planeadas y concluyo que el modelo de evaluación es el primer paso de la implementación de sistema obligatorio de garantía de calidad en la gestión de mantenimiento de equipo biomédico y que después de la aceptación de condiciones mínimas en el mantenimiento de equipo biomédico, se continuaría con los demás componentes del sistema de calidad en salud que son la auditoría para el mejoramiento de la calidad acreditación y sistema de información para la calidad. (Ilesmes, 2005)

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Gestión de mantenimiento para equipos médicos

Siguiendo con el estudio se encontró con un proyecto que tiene como meta proporcionar un entorno seguro y funcional, mediante el mantenimiento adecuado de todos los equipos y espacios Proporcionando la documentación esencial y necesaria Minimizando la cantidad de tiempo requerido para generar y archivar la documentación de mantenimiento de todos los equipos y espacios. El procedimiento que se llevó a cabo fue el mantenimiento planificado del equipo médico es el trabajo realizado sobre el equipo según una planificación, su propósito puede ser una mezcla de uno o más de los siguientes objetivos: Pruebas de Seguridad, Verificación, Calibración, mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Correctivo e Inventario para el Mantenimiento.

Se diseñó con el propósito específico de servir como herramienta efectiva para llevar a cabo la gestión de mantenimiento del equipo médico. Los criterios a considerar a fin de incluir un equipo médico en el Inventario de Mantenimiento son los siguientes:

El Inventario para el Mantenimiento Orientado a Riesgo se basa en la asignación de prioridad a partir de una evaluación integral de cada equipo puede haber equipos que por su bajo nivel de riesgo no se incluyen en el Inventario para el Mantenimiento y son atendidos durante la inspección o mantenimiento programado a su entorno, a solicitud del usuario o en mantenimiento correctivo solamente. La experiencia demuestra que si

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

el inventario para el mantenimiento no se limita a los equipos significativos, este se hace inmanejable o ineficiente. Se recomendará dar prioridad al mantenimiento del equipo basándose en criterios de riesgo.

El mantenimiento del entorno se refiere a los espacios, áreas, locaciones e instalaciones en el área hospitalaria, donde se encuentra instalado el equipamiento, incluye la revisión de la integridad y estética del área en cuestión, sus instalaciones, así como los equipos no incluidos en el mantenimiento planificado de equipos médicos ya que se reconoce la necesidad de atender al equipo no incluido en el inventario para el mantenimiento y tener algún control sobre el funcionamiento de este.

No se requiere de procedimientos ni de documentación para los dispositivos incluidos dentro del espacio o locación que no estén registrados en el Inventario para el Mantenimiento. Su mantenimiento se incluye como parte de las tareas del espacio. Los procedimientos se desarrollan para cada locación así como su documentación la metodología funcional que permitió gestionar u organizar el mantenimiento del equipo médico en el hospital de manera automatizada, siguiendo el criterio de orientar el mantenimiento a la disminución del riesgo, lo cual es la práctica internacional establecida en el hospital moderno. La gestión de Mantenimiento en el hospital nos ha permitido aumentar la calidad del servicio, con una mayor eficiencia y mejor relación costo efectivo. En el trabajo se presentan dos ecuaciones: La primera permite clasificar cada equipo médico del hospital y decidir si este se incluye en el Inventario para el

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Mantenimiento o en el Mantenimiento del Entorno. La segunda ecuación permitió un ordenamiento básico del equipo médico, de acuerdo a su riesgo, a fin de determinar qué equipo debe ser atendido en cada momento del plan de inspecciones y mantenimiento preventivo. Esta última ecuación nos brindó una sólida base para automatizar el Mantenimiento Preventivo. (E. Rodríguez, 2001)

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos

Este documento técnico emitido por la organización mundial de la salud nos informa sobre lo importante de contar con un programa de mantenimiento adecuadamente planificado y gestionado, para que los equipos médicos de una IPS sean fiables y estén disponibles cuando se los necesita para procedimientos diagnósticos y para el tratamiento y seguimiento de los pacientes. Además, un programa de este tipo prolonga la vida útil de los equipos y minimiza los costos relacionados con su posesión. Una estrategia de mantenimiento incluye procedimientos de inspección y también de mantenimiento preventivo y correctivo. Las inspecciones de funcionamiento aseguran que el equipo funciona correctamente; las inspecciones de seguridad, que el equipo es seguro tanto para los pacientes como para quienes los manejan, y el mantenimiento preventivo (MP) se realiza con el fin de prolongar la vida útil de los equipos y reducir la frecuencia de desperfectos. Además, en una inspección programada pueden salir a la luz algunos problemas ocultos. Sin embargo, inspeccionar los equipos sólo garantiza que el dispositivo está en condiciones de funcionar en el momento de la inspección y no excluye la posibilidad de fallas en el futuro; una característica de la mayoría de los componentes eléctricos y mecánicos es que pueden fallar en cualquier momento. El mantenimiento correctivo (MC) restituye la función de un dispositivo averiado y permite ponerlo nuevamente en servicio. Un programa eficaz de mantenimiento de equipos médicos exige planificación, gestión y ejecución adecuadas. En la planificación se toman en cuenta los recursos financieros, materiales y humanos necesarios para

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

realizar adecuadamente las tareas de mantenimiento. Una vez definido el programa, se examinan y gestionan continuamente los aspectos financieros, relativos al personal y operativos para garantizar que el programa se mantiene sin interrupciones y que se realizan las mejoras necesarias. En última instancia, la ejecución apropiada del programa es esencial para garantizar el funcionamiento óptimo de los equipos. (salud, 2012)

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Los lineamientos de gestión de equipos biomédicos de uso humano en Colombia.

Esta es una resolución que se está desarrollando en Colombia para establecer los lineamientos de gestión de equipos biomédicos de uso humano en Colombia establece cada uno de Los lineamientos de gestión de los equipos biomédicos involucrando todo su ciclo de vida desde la evaluación de las necesidades hasta la disposición final. Y determina que los lineamientos de gestión serán revisados a través de la “Red de Ingeniería Clínica Colombiana” y, cuando se considere pertinente, recomendará la evaluación del contenido. Para esta actualización se deberán tener en consideración las condiciones del sector salud, las innovaciones necesarias que permitan disponer de alternativas en la prestación de los servicios que impactan en la salud pública, así como la minimización de sus riesgos, los responsables implicados en cada uno de los procesos y da conocer el manual de gestión contiene los lineamientos para la gestión del mantenimiento de equipos biomédicos de uso humano con el objetivo de establecer requisitos mínimos que lleven al país a mejorar continuamente los procesos de mantenimiento de los mismos, estandarizar el glosario de términos usados en equipos biomédicos y servir como herramienta para la gestión del riesgo y la seguridad del paciente. La gestión del mantenimiento de equipos biomédicos comporta cuatro líneas de acción: operativa, recursos humanos, recursos materiales y recursos financieros. En cada línea se describen los requisitos para lograr una gestión adecuada, basados en el

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

ciclo de calidad de mejoramiento continuo en cuatro etapas: planificación, gestión, ejecución y seguimiento. (social, 2016)

Caracterización de la gestión del mantenimiento de equipo biomédico en servicios de urgencia de clínicas y hospitales de Medellín en el período 2008-2009

Para finalizar se describe un artículo el cual refiere la gestión de mantenimiento como una herramienta de gran impacto que apoya al personal de Ingeniería en el desarrollo, control y dirección de programas de mantenimiento para el equipo médico que tiene como objetivo principal caracterizar la gestión de mantenimiento en servicios de urgencia de clínicas y hospitales del área metropolitana de Medellín en el período 2008-2009 el método a desarrollar fue en realizar una encuesta a jefes y técnicos de mantenimiento en once entidades prestadoras de servicios de salud, clasificadas en tercer nivel y pertenecientes a la red de salud del municipio de Medellín. Los resultados arrojaron que entre las instituciones encuestadas se encontró que la causa de falla más común en los equipos del servicio de urgencia es el mal manejo de los equipos (75%) por parte de los operarios y que 70% del mantenimiento es realizado por personal con experiencia en el área (tecnólogos en mantenimiento de equipo biomédico e ingenieros biomédicos). En las once instituciones públicas y privadas encuestadas se halló que solo se contaban con cronogramas de mantenimiento y/o con información desactualizada concerniente a las hojas de vida de los equipos, planes de mantenimiento o adquisición y baja de equipos. Concluyendo: la existencia de

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

debilidades en ciertos puntos de la gestión, incluyendo mala organización, poca disponibilidad de repuestos originales y falta de capacitación en el personal que maneja los equipos. (Orozco Murillo William, 2013)

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

4.2. Marco teorico

Para la creación del marco teórico se realizó una consulta bibliográfica y en bases de datos, revisando archivos y documentos de los últimos diez años, sobre los temas de gestión de mantenimiento de equipo biomédico que ha, a continuación se expondrán los principales aportes que dicha consulta arrojó y se explicara la pertinencia para efectos de este documento.

Modalidades de mantenimiento

El mantenimiento en general, busca prolongar la vida útil en condiciones económicas favorables, de los recursos que se emplearon para la prestación de los Servicios de Salud, incluyendo el medio ambiente; Es decir, contrarresta el desgaste y la destrucción de los bienes puestos a nuestro servicio. Para llevar a cabo estas acciones, básicamente existen dos modalidades de mantenimiento:

Mantenimiento correctivo

Corrección de las averías o fallas de los equipos cuando éstas se presentan. Las correcciones se hacen de manera no planificada. Esta forma de Mantenimiento impide el diagnostico fiable de las fallas, pues en general, se ignora si el equipo o instalación falló por mal trato, por abandono, por desconocimiento del manejo, por desgaste natural, etc.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Mantenimiento preventivo

Se puede definir como la “Programación de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad, (incluyendo ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, etc.) que deben llevarse a cabo en forma periódica, en base a un plan establecido y no a demanda del operario o usuario”; también conocido como Mantenimiento Preventivo Planificado - MPP. Su propósito es prever las fallas manteniendo los equipos e instalaciones en completa operación, a los niveles óptimos de eficiencia y seguridad. La característica principal de este tipo de Mantenimiento es la de inspeccionar los equipos para predecir las fallas o detectarlas en su fase inicial, y corregirlas en el momento más oportuno. El Mantenimiento Preventivo, permite obtener experiencia en la determinación de las causas de las fallas y del tiempo de operación seguro de un equipo, como así también definir puntos débiles de instalaciones, etc.

Procesos de la prestación del servicio

El PGM, es el instrumento gerencial diseñado para proporcionar acciones sistemáticas de trabajo a los prestadores del servicio de mantenimiento, sean estos internos o externos a la Institución. El PGM está basado en un Ciclo de Mejora Continua de: Planear, Ejecutar, Supervisar y Actuar

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Planear

- Actualizar Anualmente el documento maestro del PGM

- Actualizar Anualmente el Inventario Técnico del Equipamiento e Instalaciones Especiales.

- Realizar el Plan Anual de Mantenimiento, evaluando la periodicidades con que se van a realizar las tareas. Asignar las responsabilidades para la ejecución de actividades.

- Realizar el Plan anual de Sustitución e Incorporación de Tecnología e Instalaciones.

- Revisar y Actualizar Anualmente las Guías Genéricas de Mantenimiento Preventivo, correspondientes a cada grupo de equipos e instalaciones para llevar adelante las tareas de mantenimiento.

- Procesar y Revisar anualmente las Solicitudes de Mantenimiento, Órdenes de Trabajo (Interna/Externa) y Las Hojas de Vida de los Equipos e Instalaciones

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

- Determinar la asignación de recursos financieros necesarios (Presupuesto Anual), para dar cumplimiento al plan de mantenimiento previsto.

Ejecutar

Ejecutar las actividades trazadas en el Plan Anual de Mantenimiento, conforme a lo solicitado en los Formatos o Guías Genéricas de Mantenimiento desarrolladas

Registrar en las Hojas de Vida de los Equipos e Instalaciones, las respectivas actividades de mantenimiento realizadas, sean estas Preventivas o Correctivas, Internas o Externas.

Ejecutar el Recambio del Equipamiento propuesto acorde a lo programado.

Dar curso en forma inmediata o planificar para el año próximo, según la urgencia, a los pedidos de equipamiento, insumos e instalaciones realizados a través de las Solicitudes de Compra.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Supervisar

Verificar que las actividades se realicen en Forma Apropiada y en el Tiempo Previsto

Controlar la ejecución de los recursos financieros presupuestados para mantenimiento.

Actuar

Analizar los resultados obtenidos. Realizar un Informe Anual y Balance de Actividades.

Documentar las actividades de Mantenimiento realizadas para futuras consultas y análisis, Realizar los ajuste necesarios y Aplicar nuevas mejoras.

Implementación de gestión de equipos médicos

Es completar un inventario preciso de todos los equipos que estarán bajo el programa de mantenimiento, incluyendo los dispositivos que prestarán servicio a otras organizaciones pero cuyos servicios necesitan tener un seguimiento.

Cada dispositivo que necesita un seguimiento debe tener asignado un número de control por equipo y ser marcado sobre el dispositivo.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Sin un sistema de inventario efectivo, es imposible hacer un seguimiento de mantenimiento y reparaciones, alertas y llamados y la mayoría de las otras funciones de la gestión de equipos

La gestión automatizada de mantenimiento para los equipos médico-hospitalario.

La gestión de mantenimiento es una herramienta para apoyar al personal médico y de ingeniería en el desarrollo, control y dirección de un programa de mantenimiento de equipo médico garantizando su operación segura a máximas prestaciones y a costo efectivo.

Los objetivos primordiales de una Gestión Automatizada de Mantenimiento son:
 Proporcionar un entorno seguro y funcional, mediante el mantenimiento adecuado de todos los equipos y espacios.

Proporcionar la documentación esencial y necesaria de todos los equipos y espacios.

Minimizar la cantidad de tiempo requerido para generar y archivar la documentación de mantenimiento de todos los equipos y espacios. (F, 2010)

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

4.3.Marco legal

Para la presente investigación se asimilo la siguiente normatividad colombiana, que rigen toda la parte de mantenimiento de equipo biomédico para no perturbar de forma legislativa el proceso a analizar

Ley 100 de 1993

En sus artículos 189 y 191, establece un marco financiero para el mantenimiento de la dotación hospitalaria con el cual deben contar los hospitales públicos y los privados en los cuales el valor de los contratos suscritos con la Nación o las entidades territoriales representen más del treinta por ciento (30%) de sus ingresos totales. Que, así mismo, el mencionado artículo 191 confiere al Ministerio de Salud, hoy Ministerio de Salud y Protección Social, la potestad de establecer, entre otros, los requerimientos sobre la dotación de los puestos, centros de salud y los hospitales oficiales de cualquier nivel de atención, y el control técnico de la misma, directamente o a través de una autoridad delegada. Que uno de los elementos que hacen parte de la dotación en mención son los equipos biomédicos y que, así mismo, el control técnico que se debe desarrollar incluye la gestión del mantenimiento.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Ley 4107 de 2011

El Ministerio de Salud y Protección Social tiene entre sus funciones preparar las normas, regulaciones y reglamentos de salud y promoción social en salud, aseguramiento en salud y riesgos profesionales.

Ley 1438 de 2011

En su artículo 86, establece que el Ministerio de la Protección Social, hoy Ministerio de Salud y Protección Social, debe definir la política, entre otras, la de dispositivos médicos, dentro de los que se encuentran los equipos biomédicos, para lo cual en su implementación debe establecer y desarrollar mecanismos y estrategias dirigidas a optimizar la utilización de dispositivos y asegurar la calidad de los mismos, en el marco del Sistema General de Seguridad Social en Salud.

Ley 1751 de 2015

Por medio de la cual se regula el derecho fundamental a la salud, establece una serie de obligaciones a cargo del Estado como responsable de respetar, proteger y garantizar el goce efectivo de dicho derecho, entre ellas, la relacionada con la calidad de los servicios y tecnologías en salud, tal como lo dispone el artículo 6, literal d), de la citada norma.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Decreto 1769 de 1994

El presente Decreto tiene por objeto regular los componentes y criterios básicos para la asignación y utilización de los recursos financieros, 5% del presupuesto total, destinados al mantenimiento de la infraestructura y de la dotación hospitalaria en los hospitales públicos y en los privados en los cuales el valor de los contratos con la Nación o con las entidades territoriales les representen más de un treinta por ciento (30%) de sus ingresos totales.

Artículo 8. Los recursos financieros. Los recursos financieros destinados para el mantenimiento sólo podrán ser usados en infraestructura y dotación de propiedad de la institución hospitalaria.

Artículo 9. Presupuesto. Tratándose de hospitales públicos, los recursos destinados a las actividades de mantenimiento de la infraestructura y de la dotación hospitalaria serán presupuestados inicialmente para cada vigencia, con base en la apropiación total de ingresos aprobados para la institución.

Artículo 11. La inspección, vigilancia y control. Corresponde a la Superintendencia Nacional de Salud ejercer la inspección, vigilancia y control de la asignación y utilización del presupuesto, para las actividades de mantenimiento, por parte de los hospitales e imponer las sanciones a que hubiere lugar.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Decreto 4725 de 2005

Tiene por objeto, regular el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria en lo relacionado con la producción, procesamiento, envase, empaque, almacenamiento, expendio, uso, importación, exportación, comercialización y mantenimiento de los dispositivos médicos para uso humano, los cuales serán de obligatorio cumplimiento por parte de todas las personas naturales o jurídicas que se dediquen a dichas actividades en el territorio nacional.

Resolución 2003 del 2014

Tiene por objeto definir los procedimientos y condiciones de inscripción de los Prestadores de Servicios de Salud y de habilitación de servicios de salud, así como adoptar el Manual de Inscripción de Prestadores y Habilitación de Servicios de Salud

Circular externa no. 029 de 1997

En ésta Circular Externa, se incluyen modelos de formatos que permiten el desarrollo de las funciones de inspección y vigilancia, por parte de las entidades territoriales, tanto en la elaboración y aplicación del plan de mantenimiento hospitalario, como en la asignación y ejecución de recursos para el mantenimiento hospitalario

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Responsabilidad en la elaboración de los planes de mantenimiento:

El jefe o coordinador del servicio de mantenimiento y el director, deberán elaborar anualmente los planes de mantenimiento de la infraestructura y de la dotación de la institución prestadora de servicios de salud.

Objetivos del plan de mantenimiento:

El Plan de Mantenimiento de la infraestructura y dotación presenta los siguientes objetivos

- Asegurar la asignación, dentro de los recursos destinados por la institución, de los montos necesarios para el desarrollo de las labores de mantenimiento hospitalario, conforme a las necesidades previstas y manifiestas.
- Distribuir los recursos humanos, físicos y económicos con el fin de cubrir las tareas de mantenimiento hospitalario.
- Suministrar a las directivas de la institución y demás dependencias el cronograma de mantenimiento para que estas actúen coordinadamente, de igual manera proporcionar medios para el control y evaluación de la gestión de mantenimiento

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

La inspección, vigilancia y control:

Corresponde a la Superintendencia Nacional de Salud a través de sus reparticiones realizar la inspección, vigilancia y control de la asignación y utilización del presupuesto, para las actividades de mantenimiento, por parte de los hospitales y velar por el cumplimiento de las normas y reglamentos sobre dotación y mantenimiento hospitalario que expida el Ministerio de Salud e imponer las sanciones a que hubiere lugar.

Verificación de los informes de asignación y ejecución de recursos en mantenimiento hospitalario

De conformidad con la normatividad mencionada, respecto al deber de las Direcciones Seccionales, Distritales y Municipales de Salud de la inspección y vigilancia en el cumplimiento de las normas técnicas, administrativas y financieras que expida el Ministerio de Salud, les corresponde a estas velar por que las instituciones prestadoras de salud de su jurisdicción elaboren los informes de asignación, ejecución y aplicación de los recursos destinados al mantenimiento hospitalario.

Formato para la elaboración del plan de mantenimiento.

Se ha diseñado el formato SNS 3000-PMH anexo N°1 de la presente Circular con el fin de suministrar una guía para la elaboración de los planes de mantenimiento.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

La información que se recoge en el formato es aquella que permite la descripción de los bienes objetos del mantenimiento, saber cual es el lugar donde se halla ubicado cada uno, los números de inventario, la periodicidad con que debe realizarse la actividad, la fecha programada para la realización de la(s) actividad(es), el responsable y la actividad a realizar.

Reporte de la información

La información contenida en el certificado de asignación y ejecución de recursos deberá ser reportada periódicamente a la Dirección General para el Área Financiera del Sector Salud de esta Superintendencia a más tardar el 30 de marzo de cada año por parte de las Direcciones de Salud. La información reportada por la Dirección de Salud será la de todas las instituciones prestadoras de salud de su jurisdicción.

Reglamento técnico de instalaciones eléctricas – (RETIE)

En el cual se establecen los requisitos que garanticen los objetivos legítimos de protección contra los riesgos de origen eléctrico, para esto se han recopilado los preceptos esenciales que definen el ámbito de aplicación y las características básicas de las instalaciones eléctricas y algunos requisitos que pueden incidir en las relaciones entre las personas que interactúan con las instalaciones eléctricas o el servicio y los usuarios de la electricidad.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Manuales de equipos biomédicos

Se menciona este tipo de documentos que está conformado por usuario, técnico y uso debido a que son esenciales para el servicio de ingeniería biomédica en estos se encontrara los checklist, mantenimiento, limpieza, desinfección. Y forma de uso entre otros este tipo de información será de gran importancia para la creación de formatos de mantenimiento debido a que es directamente el fabricante quien recomienda estos procedimientos para garantizar la vida útil del equipo biomédico.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

5. Diseño metodológico de la investigación

Investigación mixta, debido a que se da a la conclusión que el tipo de investigación debe de ser cualitativa y cuantitativa debido a que no se quiere restringir el proyecto de información valiosa que puede contribuir al desarrollo del proyecto. Esto beneficiaría al progreso del documento debido a que se obtendría equilibrio de la información dando dos puntos de vista es decir un proyecto que integra métodos de recolección y análisis de la información

5.1. Tipo de investigación

Para el desarrollo del presente proyecto se aplico investigación exploratoria la cual consiste en que partir de la información recolectada, se fundamente el marco teórico que especifique qué procesos son de mayor importancia al problema que se desea investigar en este caso Gestión de mantenimiento de equipos biomédico para una ips en Colombia para fin de identificar las variables Vitales y describirlas

5.2. Fuentes de información

5.2.1. Fuentes Secundarias

Como fuente secundaria se recopiló la información existente sobre gestión de mantenimiento de equipos biomédicos dentro de la cual se encontró, normatividad vigente, lineamientos de gestión de mantenimiento, recurso humano requerido,

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

infraestructura de un departamento de ingeniería biomédica e indicadores de progreso del mantenimiento, entre otros.

5.2.2. Fuentes terciarias

Como fuente terciaria se recopiló información de revistas académicas, y tesis universitarias nacionales e internacionales.

5.3. Fases de investigación

Fase. 1. Identificación de los lineamientos de gestión de equipos biomédicos que aplican a una IPS en Colombia a la luz de normatividad de mantenimiento vigente.

En esta fase se tiene como propósito estar a la vanguardia con la normatividad nueva y vigente para cumplir a cabalidad con todos los requerimientos exigidos y así mismo darle a conocer al lector los lineamientos de gestión de mantenimiento de equipos biomédicos de uso humano en Colombia. Involucrando todo el ciclo de vida desde la evaluación de las necesidades hasta la disposición final. Con el objetivo de establecer los requisitos mínimos que lleven a Colombia a cada vez mejorar las actividades de mantenimiento generalizando términos usados en equipos biomédicos y que sirvan como herramienta para la gestión del riesgo y la seguridad del paciente abarcando cuatro líneas de acción: operativa, recursos humanos, recursos materiales y recursos

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

financieros. Describiéndose en cada línea los requisitos para lograr una gestión adecuada basándose en el ciclo de calidad de mejoramiento continuo en cuatro etapas: planificación, gestión, ejecución y seguimiento.

Fase. 2. Especificación de las condiciones basicas del talento humano e infraestructura física para el desarrollo del mantenimiento de equipo biomédico para una IPS en Colombia.

Identificando que la mayoría de las instituciones prestadoras de salud no poseen un adecuado departamiento de ingeniería biomédica o desconocen la importancia de dotar de todos los servicios vitales para la ejecución de mantenimientos a equipos biomédicos dependiendo de su complejidad se dio la necesidad de dar a conocer las condiciones mínimas para la creación de un departamento de ingeniería biomédica describiendo el ambiente físico adecuado que debe tener el departamento para el desarrollo de las actividades de mantenimiento así mismo incluir las funciones vitales que deben desempeñar el recurso de humano de ingeniería biomédica y afines también dando a conocer la cantidad de personal requerido para una institución dependiendo del número de camas sin dejar atrás la documentación debe poseer talento humano según lo exigido por la ley en las actividades de mantenimiento.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Fase.3. Planteamiento de los indicadores de gestión que orienten la auditoria del proceso de mantenimiento de equipo biomédico para una IPS en Colombia.

Como evaluar las actividades de mantenimiento e identificar riesgos. Se proponen una serie de indicadores que sirvan como herramienta de evaluación de control y vigilancia a partir del desarrollo de actividades de mantenimiento. Estos indicadores planteados fueron evaluados con base a las funciones más importantes como los son la disponibilidad que define la probabilidad que un equipo tiene para que este disponible cuando se requerido por el servicio, Eficiencia en la utilización del fondo del tiempo se entiende como la eficiencia en la utilización del tiempo y manifiesta que parte del mismo se emplea ejecutando actividades de mantenimiento según la complejidad del equipo a intervenir, Eficacia del mantenimiento correctivo este tiene como propósito la evaluación de la calidad de mantenimiento correctivo ejecutado con el fin de mejorar cada vez las actividades de mantenimiento desarrolladas, Costos Este permite dar a conocer el precio de un servicio bajo un tiempo determinado con el objetivo de registrar las actividades de mantenimiento bajo un costo determinado, Cumplimiento en tiempo y en eventos del plan de mantenimiento preventivo cumplir a cabalidad con el tiempo propuesto para actividades de mantenimiento preventivo, Falsas solicitudes Imponer un control bajo las falsas solicitudes de servicio técnico.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

5.4.Población

Las documentacion legal y teorica sobre el mantenimiento de equipos biomédicos y cualquier otro tipo de documento que involucre temas relacionados con gestión de mantenimiento y lineamientos de gestión con la finalidad de ser analizados y proyectados a una aplicación que beneficie una ips en colombia

5.5.Muestra

Informacion de aplicación normativo en Colombia vigente que riga todo el proceso de mantenimiento de equipo biomédico en el pais y legislacion en desarrollo en el año actual con el objetivo de recopilar y extraer lo exencial del documento con base en la tematica de la investigacion

| | | | |
|--|---|---|---|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

5.6. Instrumento.

Tabla 1. *Tabla Analisis de la informacion Caracterizacion*

| Base de datos | EBCO HOST |
|---------------------------------|---|
| Título | Caracterización de la gestión del mantenimiento de equipo biomédico en servicios de urgencia de clínicas y hospitales de Medellín en el período 2008-2009 |
| Tipo de documento | Artículo |
| organización y/o autores | William Orozco Murillo, MSc1, Fabián Cortés Mancera, MSc1 |
| Resumen | se realizó un estudio en el período 2008-2009 en el servicio de urgencia en diferentes instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS) públicas y privadas de Medellín, con el objetivo de caracterizar la gestión de mantenimiento de los equipos médicos y el estado de la organización del mantenimiento y así proporcionar información a los gerentes de los hospitales para definir acciones de mejora que les permita acercarse a lo que el Gobierno establece |
| Objetivos | <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar un entorno seguro y funcional mediante el mantenimiento adecuado de todos los equipos y espacios. • Otorgar la documentación esencial y necesaria de todos los equipos y espacios. • Minimizar la cantidad de tiempo requerido para generar y archivar la documentación de mantenimiento de todos los equipos y espacios |
| Resultados | Resultados: entre las instituciones médicas incluidas en el presente estudio, se encontró que el 80% de fallo del equipo se relaciona con el mal manejo de los dispositivos, y el 70% de los trabajos de mantenimiento desarrollado durante el período de estudio se llevó a cabo por técnicos cualificados Biomédicas / tecnólogo . Por otra parte, se observó una debilidad en los programas de mantenimiento de equipos médicos de las instituciones encuestadas, ya que se encontró que la mayoría de ellos sólo habían trabajar horarios de la tarde y obsoleta información de los registros de los equipos respecto, mantenimiento, adquisición o desmantelamiento planes de equipamiento. |
| Aplicación | servicios de urgencia de clínicas y hospitales de Medellín en el período 2008-2009 |
| Vigencia del documento | 4 años |
| Procedimiento | Caracterización de la gestión: para la recolección de la información se aplicó una encuesta de diez preguntas al jefe de mantenimiento y a uno de los técnicos con una experiencia no inferior a cinco años en la realización de las actividades de la gestión de mantenimiento en cada una de las instituciones seleccionadas. Dichas preguntas tenían la intención de determinar las fallas de los equipos y algunos aspectos relacionados con la planificación del mantenimiento; es importante destacar que el personal encuestado respondió la totalidad de las preguntas. En el aplicativo para la encuesta se incluyeron los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> • Equipamiento en la sección de urgencias: equipos con los que cuenta el servicio, antigüedad de los mismos en cuanto al número de años posteriores a su compra, equipos que más fallan, errores más comunes, existencias de hojas de vida. • Personal dedicado al mantenimiento de equipos y dispositivos biomédicos: cargo y profesión del personal encargado de planificar y controlar el mantenimiento de los equipos del servicio y número de personas que forman parte de este proceso. • Gestión y desarrollo del mantenimiento: procedimiento que se desarrolla para el mantenimiento de los equipos, frecuencia de estos mantenimientos, fortalezas y debilidades que tiene la gestión del mantenimiento en el hospital, articulación de la metrología y la gestión del mantenimiento en el servicio de urgencia y planes de habilitación, certificación y acreditación de la institución |

Fuente: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/2457-8840-2-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/2457-8840-2-PB%20(1).pdf)

| | | | |
|--|---|---|---|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Tabla 2. Tabla Analisis de la informacion Modelo

| | |
|---------------------------------|---|
| Base de datos | N/a |
| Título | Modelo de evaluación de gestión de mantenimiento de equipo biomédico en la ips. |
| Tipo de documento | Monografía de Grado |
| organización y/o autores | María Eloisa Perrilla lesmes |
| Resumen | Esta monografía describe un modelo de evaluación que permite verificar la gestión de mantenimiento de los equipos biomédicos en las instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS). El modelo describe los requisitos esenciales del recurso humano, infraestructura, dotación, procesos, procedimientos, registro de actividades de mantenimiento, gestión de repuestos, plan de mantenimiento y control por medio de indicadores de gestión de mantenimiento de equipo biomédico |
| Objetivos | Diseñar un modelo de evaluación de gestión de mantenimiento de equipo biomédico, como instrumento de verificación en el proceso de habilitación de las instituciones prestadoras de servicios de salud Realizar una investigación sobre normas de mantenimiento hospitalario emitidas por el ministerio de protección social y la superintendencia nacional de salud para determinar el alcance de vigilancia y control ,Especificar las condiciones mínimas del recurso humano e infraestructura física para el mantenimiento de equipo biomédico en las ips Definir los parámetros para desarrollar los procesos y procedimientos básicos de mantenimiento de equipo biomédico Plantear indicadores de gestión para seguir una auditoria para el mejoramiento de la calidad del mantenimiento de equipo biomédico |
| Resultados | El modelo de evaluación de gestión de mantenimiento de equipo biomédico en las IPS, es un instrumento para la verificación de requisitos esenciales del mantenimiento de equipo biomédico, utilizado por equipos de verificación en sus visitas planteadas El modelo de evaluación es el primer paso de la implementación de sistema obligatorio de garantía de calidad en la gestión de mantenimiento de equipo biomédico Después de la aceptación de condiciones mínimas en el mantenimiento de equipo biomédico, se continuaría con los demás componentes del sistema de calidad en salud, que son la auditoria para el mejoramiento de la calidad acreditación y sistema de información para la calidad |
| Aplicación | Instituciones prestadoras de salud |
| Vigencia del documento | 11 años |
| Procedimiento | El modelo se basa en un instrumento de verificación de requisitos esenciales utilizado por los grupos verificadores de las secretarías de salud cuando realizan las visitas para la habilitación a las IPS y consiste en inspeccionar cada uno de los parámetros para evaluar si cumple, no cumple, no aplica, no verifica, Las IPS a partir del modelo pueden implementar un sistema de gestión de mantenimiento el cual les disminuirá costos y aumentaría la confiabilidad de sus equipos |

Fuente: <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/7797/2/116652.pdf>


| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Tabla 3. *Tabla Analisis de la informacion Introduccion*

| | |
|---------------------------------|---|
| Base de datos | OMS |
| Título | Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos |
| Tipo de documento | Documento técnico |
| organización y/o autores | OMS |
| Resumen | Un programa eficaz de mantenimiento de equipos médicos exige planificación, gestión y ejecución adecuadas. En la planificación se toman en cuenta los recursos financieros, materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente las tareas de mantenimiento. Una vez definido el programa, se examinan y gestionan continuamente los aspectos financieros, relativos al personal y operativos para garantizar que el programa se mantiene sin interrupciones y que se realizan las mejoras necesarias. En última instancia, la ejecución apropiada del programa es esencial para garantizar el funcionamiento óptimo de los equipos |
| Objetivos | Instar a la comunidad internacional a establecer un marco para la creación de programas nacionales de tecnologías sanitarias esenciales, que repercutirán positivamente en la carga de morbilidad y garantizarán el uso eficiente de los recursos; instar a las comunidades científica y empresarial a identificar y adaptar tecnologías innovadoras que puedan tener una repercusión importante en términos de salud pública. |
| Resultados | El mantenimiento oportuno y eficiente maximiza el valor de los recursos de tecnología sanitaria, algo que es especialmente importante cuando los recursos son limitados. Si se examinan con atención los recursos financieros, materiales y humanos, es posible formular y ejecutar un programa exitoso acorde con las necesidades del contexto, incluso en situaciones en las que los recursos son limitados. No obstante, se debe considerar al programa parte integral de la prestación de atención sanitaria 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 |
| Aplicación | Instituciones presetadoras de salud |
| Vigencia del documento | 4 años |
| Procedimiento | Un programa eficaz de mantenimiento de equipos médicos exige planificación, gestión y ejecución adecuadas. En la planificación se toman en cuenta los recursos financieros, materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente las tareas de mantenimiento. Una vez definido el programa, se examinan y gestionan continuamente los aspectos financieros, relativos al personal y operativos para garantizar que el programa se mantiene sin interrupciones y que se realizan las mejoras necesarias. En última instancia, la ejecución apropiada del programa es esencial para garantizar el funcionamiento óptimo de los equipos. |

Fuente: <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s21566es/s21566es.pdf>

| | | | |
|--|---|---|---|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Tabla 4. *Tabla Analisis de la informacion Gestion*

| | |
|---------------------------------|--|
| Base de datos | N/A |
| Título | Gestión de mantenimiento para equipos biomédicos |
| Tipo de documento | Investigativo |
| organización y/o autores | E.Rodríguez, A miguel, M,C Sanchez |
| Resumen | Aunque lo más aconsejable es automatizar la gestión de mantenimiento del equipo biomédico en el hospital, antes de proceder a ello es necesario organizar la actividad, pues si no existen procedimientos establecidos que pueden ser programados o datos organizados previamente la automatización no es posible. en este trabajo presentan una guía resumida de cómo organizar el trabajo para la gestión de mantenimiento del equipo médico en el hospital, basada en nuestra experiencia diseñando sistemas de mantenimiento para diferentes instituciones de salud, siguiendo el estado del arte y las mejores experiencias de la practica internacional en esta especialidad |
| Objetivos | Proporcionar un entorno seguro y funcional, mediante el mantenimiento adecuado de todos los equipos y espacios, Proporcionar la documentación esencial y necesario de todos los equipos y espacios, Minimizar la cantidad de tiempo requerido para generar y archivar la documentación de mantenimiento de todos los equipos y espacios |
| Resultados | Aumento de la operatividad de la tecnología instalada, Los costos de mantenimiento a causa de gastos de salario por mantenimiento correctivo disminuyen, ya que el fondo de tiempo dedicado a esta actividad disminuye en un 30% en el trineo analizado |
| Aplicación | Hospitales |
| Vigencia del documento | 15 años |
| Procedimiento | es el trabajo realizado sobre el equipo según una planificación, su propósito puede ser una mezcla de uno o más de los siguientes objetivos: verificación, calibración, mantenimiento preventivo, procedimientos y inventarios |

Fuente: <http://www.sld.cu/eventos/habana2001/arrepdf/00187.pdf>

| | | | |
|--|---|---|---|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Tabla 5. Tabla Analisis de la informacion Programa

| | |
|---------------------------------|---|
| Base de datos | N/A |
| Título | Programa de gestión y mantenimiento para equipamiento medico, equipos básicos e instalaciones especiales |
| Tipo de documento | Investigativo |
| organización y/o autores | Fundación Médica de Río Negro y Neuquén, Clínica Radiológica del Sur SA e IMÁGENES SA |
| Resumen | El grupo Fundación Médica de Río Negro y Neuquén, Clínica Radiológica del Sur SA e IMÁGENES SA contempla como uno de sus principales objetivos el mejoramiento de la calidad y competitividad en los servicios que brinda. Por otro lado, la complejidad que día a día se ha incorporado a las Instituciones, debido a la evolución de la medicina y los desarrollos tecnológicos, transformaron las Instalaciones y en particular la Tecnología Medica utilizada, en sistemas sumamente complejos. de este modo brinda una investigación en la cual encontraremos una serie de ejercicios del desarrollo de mantenimiento y todo el entorno que este con lleva |
| Objetivos | Optimizar el funcionamiento del Equipamiento y las Instalaciones Especiales utilizadas en el cuidado del paciente, con el propósito de que los mismos sean seguros y precisos, se encuentre normalmente disponible y cumplan con las reglamentaciones y normas exigibles, a un costo global óptimo. 2. Mantener un registro estadístico de los equipos e instalación y sus históricos de fallas, con la finalidad de planificar el recambio de los mismos, en el momento más adecuado. 3. La Gestión de Mantenimiento se dirige hacia la protección medio ambiental, llevándonos a prestar especial atención, al tratamiento de los residuos hospitalario, desechos biológicos y radiológicos, etc. |
| Resultados | N/A |
| Aplicación | Instituciones prestadoras de salud |
| Vigencia del documento | 6 años |
| Procedimiento | Dado que resultaría casi imposible abarcar la totalidad del equipamiento existente en la institución, bajo la modalidad de mantenimiento preventivo, sin ver disminuida la efectividad global del Programa; El PGM basa la prestación del servicio en el concepto de "Mantenimiento Orientado al Riesgo". Esto es, priorizar las acciones de Mantenimiento en aquellos Equipos e Instalaciones que conlleven un mayor Nivel de Riesgo; Es decir aquellos que por falla o mal estado de conservación, puedan poner en riesgo la vida de los Pacientes, Operarios y Visitantes; o estén sujetos a Cumplimiento de regulaciones y normas específicas. IMÁGENES SA A tal efecto, se levanta un Inventario Técnico de toda la institución y se determina el Nivel de Prioridad (asociado al nivel de riesgo) para cada Equipo e Instalación y en función de ello, se le asigna la modalidad de mantenimiento Preventivo o Correctivo dentro del PGM y la frecuencia de mantenimiento correspondiente.- |

Fuente: <http://www.sld.cu/eventos/habana2001/arrepdf/00187.pdf>

| | | | |
|--|---|---|---|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

6.Resultados

6.1. Identificación de los lineamientos de gestión de equipos biomédicos que aplican a una IPS en Colombia a la luz de normatividad de mantenimiento vigente.

Lineamientos de gestión de equipo biomédico

Los lineamientos de gestión de los equipos biomédicos involucran todo su ciclo de vida desde la evaluación de las necesidades hasta la disposición final. Para esto deben contar con una estrategia para la identificación y evaluación de necesidades de equipos biomédicos, en el que se tenga en cuenta:

- La conformación de un equipo multidisciplinario para la evaluación y priorización de las necesidades.
- La realización de la investigación sobre la seguridad y el uso de los equipos biomédicos que se requieren, ya sea con referenciación en otros prestadores de servicios o con el fabricante del mismo.
- La elaboración de las especificaciones técnicas para la adquisición, como resultado de la evaluación y priorización de necesidades.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Contar con una estrategia para la gestión de adquisición de equipos biomédicos, que incorpore:

- La verificación de la documentación legal exigida para la importación y comercialización del equipo biomédico y de las especificaciones técnicas definidas.
- La evaluación de los proveedores posterior a la adquisición.
- La inclusión en los acuerdos de compra de los plazos de entrega, de las responsabilidades en la instalación, del costo de consumibles, repuestos y actualización, de las condiciones de la garantía y mantenimiento post-garantía así como de la capacitación.

Contar con una estrategia para la gestión de inventarios, que incorpore:

- El procedimiento en el cual se detalle las actividades y el área responsable del ingreso del equipo biomédico en el inventario.
- La recopilación inicial de los datos, la actualización de la información y la revisión periódica de esta.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

- El registro detallado y actualizado de todos equipos biomédicos que son utilizados dentro del sujeto obligado. Documento que debe estar disponible en cualquier momento que sea requerido por la autoridad sanitaria.
- El contenido del inventario, el cual debe tener como mínimo para cada equipo: un número de identificación interno, el nombre de reconocimiento internacional que el Ministerio de Salud y Protección Social defina, el nombre del fabricante, el modelo, la serie, si la tiene, la ubicación física, el propietario del equipo, la fecha de fabricación, la fecha de pruebas de ingreso, el responsable técnico y el titular del registro sanitario o permiso de comercialización.

Contar con una estrategia para la puesta en marcha de equipos biomédicos, que incluya:

- La comprobación de los requisitos de pre-instalación.
- El registro de las pruebas de ingreso con los resultados y las mediciones de las magnitudes antes del primer uso. Debe incluir las acciones correctivas cuando las pruebas no son aprobadas.
- La evaluación de la capacitación inicial del talento humano en salud y al área de ingeniería clínica.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

- El registro de entrega al usuario final donde se describan las comprobaciones y resultados antes del primer uso.

Deben cumplir con el anexo técnico que hace parte de la presente resolución, el cual contiene el manual de gestión de mantenimiento de equipos biomédicos de uso humano, y se desarrolla en cuatro líneas:

- Línea operativa. Contiene las acciones estratégicas para desarrollar el mantenimiento de los equipos biomédicos y contribuir a que estos se encuentren instalados, disponibles y funcionando según las recomendaciones del fabricante.
- Línea de talento humano. Contiene las acciones para la identificación de la cantidad y de las condiciones del talento humano para el mantenimiento de equipos biomédicos.
- Línea de recursos materiales. Establece los elementos para asegurar la realización del mantenimiento de forma eficiente y segura.
- Línea de recursos financieros. Define condiciones para el control de los costos y gastos asociados al mantenimiento de equipos biomédicos.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

- Adicionalmente, deberán cumplir con el documento de gestión de mantenimiento, el suministro de información y acciones preventivas y de mejora en los términos del Anexo técnico.

Contar con una estrategia para la baja y renovación de equipos biomédicos, que incluya:

- Establecimiento de criterios para retirar del servicio equipos biomédicos no seguros, no aptos de funcionamiento o no viables económicamente.
- Planeación de la renovación de equipos biomédicos.
- Procedimiento para baja según la normatividad vigente
- Contar con los indicadores que les permita identificar el desempeño en la gestión de equipos biomédicos y establecer las estrategias para subsanar las deficiencias que se evidencien.
- Contar con servicio de soporte técnico para los equipos biomédicos y contar con los manuales de operación y mantenimiento en castellano.
- Asegurar la capacitación en operación y mantenimiento y el aprovisionamiento y suministro de los insumos y repuestos por parte del titular del registro sanitario o permiso de comercialización o del importador autorizado.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

- Realizar autoevaluación de los lineamientos de gestión de forma sistemática y continúa para verificar el cumplimiento y para adoptar medidas tendientes a corregir las desviaciones detectadas con respecto a estos.
- Contar con un responsable técnico para la gestión de equipos biomédicos y registrarlo ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA.

Procedimiento para la actualización de los lineamientos de gestión.

La actualización de los lineamientos de gestión. Los lineamientos de gestión serán revisados a través de la “Red de Ingeniería Clínica Colombiana” y, cuando se considere pertinente, recomendará la evaluación del contenido.

Para esta actualización se deberán tener en consideración las condiciones del sector salud, las innovaciones necesarias que permitan disponer de alternativas en la prestación de los servicios que impactan en la salud pública, así como la minimización de sus riesgos. (social, 2016)

| | | | |
|--|---|---|---|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

6.2.Especificación de las condiciones basicas del talento humano e infraestructura física para el desarrollo del mantenimiento de equipo biomédico para una IPS en Colombia.

Condiciones basicas del talento humano e infraestructura física para el desarrollo del mantenimiento de equipo biomédico

Este tiene como proposito realizar unas recomendaciones acerca del talento humano y el ambiente adecuado para la creacion de un departamento de ingenieria biomedica apropiado para el desarrollo de las actividades de mantenimiento

Talento humano

Todas la carreras afines de ingeniería biomédica tienen que contar con un título profesional certificado por una institución educativa Regina por el estado que cumpla a cabalidad con todo los exigido por la normatividad vigente además de esto el recurso humano debe contar con su inscripción ante el ente regulatorio INVIMA según lo exigido por el decreto 4725 del 2005 de la misma manera este personal debe poseer una tarjeta profesional que lo certifique el ejercer la carrera profesional según lo dictado por la ley 842 del 2003.

Algunos indicadores de diferentes estudios y fuentes consultadas aportan criterios que pueden servir como punto de partida

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

- Se recomienda un Ingeniero Biomédico por cada 100 camas, para hospitales o agrupaciones de estos con más de 600 camas.
- Se recomienda un Ingeniero Biomédico por Especialidad tales como Electrónica Médica, Óptica, Imágenes, etc.
- Se requieren de 2 a 3 técnicos por cada Ingeniero.

-Territorialmente puede además considerarse como aproximadamente necesario un Ingeniero Biomédico por cada 20 000 habitantes, o cada 100 médicos. Este total cubriría todas las necesidades de investigación, producción y mantenimiento de Tecnologías Biomédicas, en una región o país. (Denis, 2003)

Infraestructura física

El departamento de ingeniería biomédica debe tener como mínimo un espacio físico suficiente con iluminación adecuada para el desarrollo de verificaciones físicas, funcionales, calibraciones y correctivos de equipos biomédicos

Como en Colombia todavía no se tiene aun contemplado la legislación que riga este tipo de lugares y áreas encarreadas en las actividades de mantenimiento de equipo biomédico se dispone un proyecto de mantenimiento desarrollado por la República del Salvador con cooperación del grupo técnica alemana (GTZ). Estipulan los

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

requerimientos del ambiente y superficies mas apropiados para el departamento de ingeniería biomédica los cuales dependen directamente de numero de camas disponibles en una IPS.

Tabla 6. *Tabla Ambiente físico Dpto de Ingeniería*

| Ambiente físico | | | | |
|---|-----------------|------------------|-------------------|------------------|
| Números de camas | 60 | 100 | 200 | 400 |
| Departamento de ingeniería biomédica | 12 | 16m [^] | 24m ^{^2} | 36m [^] |
| | m ^{^2} | 2 | | 2 |

Fuente:<http://www.gruposaludgtz.org/proyecto/mspas-gtz/3.6>

Continuando con lo requerido para un departamento de ingeniería biomédica se recomienda también que el mismo este ubicado en lugar silencioso, libre de polvo, humedad y calor excesiva, y lo más esencial que este ubicado en lo más cerca de la IPS, esto que permita una interacción más facilitada y rápida con el personal asistencial

Así mismo el departamento debe tener un abastecimiento de los servicios públicos mínimos como lo son energía eléctrica 110 V/220V con polo tierra y regulada, teléfono, suministro de agua, drenaje, iluminación natural y eléctrica, internet suministro de gases medicinales, aire acondicionado y espacios de trabajo como lo son estantes, lavamanos, casilleros, mesas de trabajos, computadores, impresoras bodega de equipos, carro de transporte de equipos entre otros. (lesmes, 2005)

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

6.3. Planteamiento de los indicadores de gestión que orienten la auditoria del proceso de mantenimiento de equipo biomédico para una IPS en Colombia.

Indicadores para el control de la gestión de equipos biomédicos

En el presente tema se da a conocer un grupo de indicadores que ayudara a ejercer una evaluacion y vigilancia de la gestión de mantenimiento de equipo biomédico, estos indicadores planteados se han desarrollan a partir de la frecuencia con la cual se emplean en el desarrollo de la gestión de mantenimiento

6.3.1. Indicador de disponibilidad

Es la propiedad de un sistema que representa la continuidad del servicio prestado, se define como la probabilidad de que el componente o sistema se encuentre apto o listo para el operar en el momento que sea requerido. El indicador se refiere al cumplimiento de la disponibilidad (100% de operatividad, se use o no) de la tecnología biomédica instalada, durante la prestación de los servicios de salud programados.

$$\% \text{ Disponibilidad} = \frac{\text{Real}}{\text{Programada}} \%$$

Cumplimiento del Plan de Mantenimiento Preventivo: Se refiere al cumplimiento del Plan de Mantenimiento Preventivo e Inspecciones planificado para el año. Se calcula el

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

cumplimiento con respecto a horas ejecutadas vs. Horas planificadas y eventos de mantenimiento realizados vs. Los planificados.

$$\text{Cumplimiento en tiempo \%} = \frac{\text{Horas realizadas}}{\text{Horas planificadas}} \times 100$$

Se considera bueno un indicador mayor o igual al 90 % para el cumplimiento en eventos del plan de mantenimiento. El % de cumplimiento en tiempo permite evaluar la correspondencia de los procedimientos para el mantenimiento preventivo e inspecciones establecidos y planificados, con el tiempo real empleado en su ejecución. Diferencias superiores al 10% merecen ser analizadas.

$$\text{Cumplimiento en eventos \%} = \frac{\text{Mantenimientos realizados}}{\text{Mantenimientos planificados}} \times 100$$

6.3.2. Indicador de eficiencia en la utilización del fondo de tiempo

Se refiere a la eficiencia en la utilización del fondo de tiempo y refleja que parte de este se emplea en las actividades de mantenimiento del equipo instalado en el hospital, ya sea por preventivo o correctivo.

$$\% \text{ Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo de preventivo} + \text{Tiempo de correctivo}}{\text{Fondo de Tiempo}} \times 100$$

| | | | |
|--|---|---|---|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Se considera que la eficiencia (o productividad) debe estar entre el 70 – 75 %, para que esta pueda calificarse como buena y resulte competitivo el colectivo o departamento de mantenimiento.

6.3.3. Indicador de eficacia del mantenimiento correctivo

Este indicador permitirá una evaluación de la eficacia del mantenimiento correctivo y a la red comparar a los distintos integrantes a fin de perfeccionar el trabajo de cada uno de ellos.

$$\text{Tiempo de respuesta promedio} = \frac{\sum \text{tiempos de respuestas}}{\# \text{ de solicitudes}}$$

$$\text{Tiempo promedio del correctivo} = \frac{\sum \text{tiempos correctivos}}{\# \text{ de solicitudes}}$$

$$\text{Tiempo promedio cambio estado} = \frac{\sum \text{tiempo cambio estado}}{\# \text{ de solicitudes}}$$

Algunos hospitales que registran estos tiempos presentan promedios de correctivo en el orden de 1.5 horas y tiempos máximos de cambio de estado de unas 3 horas.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

6.3.4. Indicador de costos

Este indicador compara los costos de mantenimiento, contra los costos de adquisición del equipo.

$$\text{Costo del Mantenimiento} = \frac{\text{Gastos totales}}{\text{Costo del Equipamiento}} \%$$

$$\text{Costo hora} = \frac{\text{Gastos totales} - \text{Costo repuestos}}{\text{Tiempo preventivo} + \text{Tiempo correctivo}} \%$$

Este indicador, permite conocer el costo de la hora de servicio y se utiliza además para facturar las tareas de mantenimiento por centros de costo. Se considera que el costo del mantenimiento está entre el 1.75 y el 5 % del costo de adquisición del equipamiento, si este se mantiene dentro de límites aceptables. (Denis, 2003)

6.3.5. Indicador de cumplimiento en tiempo y en eventos del plan de mantenimiento preventivo.

Para el indicador de cumplimiento en tiempo y en eventos se tuvieron en cuenta las siguientes ecuaciones:

$$\text{Cumplimiento en tiempo \%} = \frac{\text{Horas realizadas}}{\text{Horas planificadas}}$$

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

$$\text{Cumplimiento en eventos \%} = \frac{\text{Mantenimientos realizados}}{\text{Mantenimientos planificados}} 100$$

6.3.6. Indicador de falsas solicitudes.

Para la definición del indicador falsas solicitudes se desarrolló la siguiente ecuación:

$$\text{Falsas solicitudes \%} = \frac{\text{\# de falsas solicitudes}}{\text{\# de solicitudes}} 100$$

En este caso se asumió por criterio propio que un porcentaje mayor al 10 % indica que hay una necesidad de entrenamiento o capacitación del personal del servicio médico en relación con la tecnología instalada. Esto con el objetivo de tener un mayor control de la capacitación del personal de mantenimiento. Por ejemplo, de 10 solicitudes no puede haber más de una falsa solicitud generada. (Juan Sebastian Estrada, 2011)

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

7. Metodología

El investigador encontró la necesidad de organizar y mejorar la gestión de mantenimiento, se requirió tener un buen conocimiento de la información actual del inventario físico-funcional, la documentación pertinente de los equipos biomédicos, los protocolos de verificación y mantenimiento preventivo. Además el diseño de un plan anual de mantenimiento según lo establecido por la circular 029 de 1997 e indicadores de gestión.

Implementar una gestión de mantenimiento orientado a asegurar y tener en óptimas condiciones de funcionamiento y seguridad, tanto la tecnología biomédica instalada como la nueva tecnología

7.1. Actualización de inventario

Inicialmente se realiza un recorrido por la institución, con el objetivo de conocer los servicios, y los equipos biomédicos que se encontraban en cada una de estas.

7.1.1. Recolección de información y documentación Del inventario de equipos biomédicos.

Inicialmente se recopilara la información correspondiente del inventario y documentación de los equipos biomédicos. Con esta información se comprobó cuáles

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

equipos estaban en funcionamiento, con el propósito de actualizar dicho inventario. Además se verificaron los nombres de los equipos médicos y registrados sanitarios.

7.1.2 Evaluación y verificación de la documentación de los equipos biomédicos

Se analizó la información contenida en la documentación de los equipos biomédicos, asumiendo la información básica en la hoja de vida del equipo

7.2 Establecimiento del inventario para el mantenimiento

Puesto que el inventario para el mantenimiento debe incluir los equipos médicos cuenta la siguiente actividad:

7.2.1 Asignación de prioridad a partir de una evaluación integral de cada equipo, según el riesgo.

Para realizar la evaluación integral de cada uno de los equipos del inventario se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: Historial de fallas (C), Requerimientos de mantenimiento (M), Prioridad (P).

Dentro de los criterios de la evaluación integral no se consideró necesario el historial de fallas (F), dado a que el área de mantenimiento no tenía un registro actualizado de

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

dichos datos. Además en el criterio de tiempo de explotación sólo se tuvo en cuenta la condición de sobre utilización, debido a que no se consideraron entornos con condiciones ambientales severas.

Para determinar el criterio de condiciones de explotación, se tomó como base las horas de operatividad al mes de las áreas donde están ubicados los equipos médicos y hospitalarios que hacen parte del inventario físico-funcional

Con la evaluación se obtuvo el nivel de prioridad, para poder determinar cuáles equipos médicos son incluidos en el inventario para el mantenimiento (equipos médicos de medio y alto riesgo), cuáles para el mantenimiento planificado del entorno (equipos médicos de riesgo medio y bajo) y cuáles serán atendidos en mantenimiento correctivo (equipos médicos de riesgo bajo). Finalmente se realizó el inventario para el mantenimiento

7.3 Evaluación y verificación de los procedimientos para la inspección y el mantenimiento preventivo de equipos médicos

Los protocolos mantenimiento preventivo son útiles para evaluar y verificar el funcionamiento y seguridad de los equipos médicos que hacen parte del inventario

Dada la necesidad de tener áreas funcionales y seguras dentro de la institución, se

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

realizaron protocolos de mantenimiento planificado del entorno. Para llevar a cabo lo anterior se desarrolló la siguiente actividad:

7.3.1 Evaluación, verificación y rediseño de los procedimientos para la inspección y el mantenimiento preventivo de los equipos biomédicos.

Inicialmente se suministró un formato de protocolo de mantenimiento para equipos biomédicos, el cual fue diseñado por él para llevar a cabo la gestión dentro de la institución. Consecuentemente se evaluó, se rediseñó la estructura y se complementó el protocolo mencionado con base a información que es vital para la identificación del equipo y demás datos técnicos de servicio

- Fecha y hora de inicio.
- Fecha y hora de terminación.
- Número de procedimiento.
- Lista de elementos del entorno (instalación): Hace referencia a los elementos que hacen parte de la instalación física del entorno (luminaria, receptáculos eléctricos, tomas de oxígeno, entre otros).

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

- Lista de equipos médicos y/u hospitalarios con sus respectivas frecuencias de mantenimiento.
- Mantenimiento del entorno: Consiste en la revisión de la integridad física y estética del entorno encuesta.
- Inspección de equipos médicos/hospitalarios: Se refiere a la revisión general de la integridad física y el funcionamiento de los equipos médicos/hospitalarios que hacen parte del entorno.
- Lista de comprobación.
- Insumos, herramientas y equipos de simulación.

Las frecuencias de mantenimiento de los equipos biomédicos de los diferentes entornos fueron establecidos de acuerdo a lo recomendado por el fabricante.

7.4 Generación de un plan de mantenimiento anual de equipos biomédicos, orientado a riesgos

Partiendo de la organización de la gestión de mantenimiento orientado a riesgos de

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

los equipos biomédicos, se elaboró un programa anual para facilitar la labor de mantenimiento. Lo cual conlleva a realizar las siguientes actividades:

7.4.1 Diseño de un plan de mantenimiento anual.

Para el diseño del plan o programa anual se requiere tener previamente organizada la gestión de mantenimiento

El plan se diseñó con base en el inventario para el mantenimiento, ya que era necesario hacer un seguimiento a los equipos médicos que representan un mayor nivel de riesgo para los pacientes y además desarrollar una gestión de una manera más eficiente, práctica y organizada.

Por otro lado, se establecieron los intervalos de inspección y mantenimiento preventivo con base en los siguientes lineamientos: Función del equipo, Recomendación del fabricante

Teniendo en cuenta que para llevar a cabo el diseño del programa anual de mantenimiento, el tiempo debe ser mayor o igual a la carga del mismo, las frecuencias de mantenimiento de los diferentes servicios y las horas de mantenimiento promedio de los equipos biomédicos. Por otro lado, para el cálculo del tiempo anual se determinaron las horas de trabajo al día, el número de horas de trabajo al mes y el

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

número de meses que labora el técnico al año.

Con el fin de calcular el número de horas de trabajo al año para el mantenimiento preventivo se asumió un 35 % de fondo de tiempo anual, ya que es lo recomendado para organizaciones de poca experiencia. Además se vio la necesidad de manejar un 35 % del fondo de tiempo anual para mantenimiento correctivo.

Para llevar a cabo la planificación semanal y la organización de las tareas de mantenimiento preventivo, se tuvo en cuenta que estas deben iniciarse en los días intermedios de cada semana (martes- jueves). Además, este plan se debe ordenar de acuerdo al nivel de prioridad de los equipos médicos que hacen parte del inventario.

Puesto que el técnico realiza los mantenimientos preventivos de los equipos en los meses de enero y julio, se decidió utilizar los meses disponibles para la planificación del mantenimiento de los diferentes entornos. Los criterios que se tuvieron en cuenta para priorizar las intervenciones de los diferentes entornos fueron los siguientes: El nivel de riesgo eléctrico que el entorno le genera al paciente y La complejidad de las instalaciones de cada entorno.

En cuanto al análisis realizado para determinar el número de días que el técnico necesita para llevar a cabo los mantenimientos se consideraron el siguiente aspecto
Tiempo promedio de mantenimiento de equipos biomédicos por entorno

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

- Tiempo promedio del mantenimiento de los elementos del entorno y la cantidad de los mismos
- Número de horas de trabajo de mantenimiento del entorno por día

7.4.2 Cálculo del índice de mantenimiento preventivo (IMP).

El cálculo del IMP es importante ya que permite realizar una organización más dinámica y precisa de los equipos médicos que hacen parte del plan anual, teniendo en cuenta el nivel de prioridad, T (tiempo entre intervenciones) y t (el tiempo transcurrido desde el último mantenimiento). Tanto la variable t como T se tomaron en términos de días dado a que el técnico cuenta con los registros de las fechas (días) que realizó diferentes mantenimientos durante el mes de enero y julio. Con el objetivo de calcular el IMP. (Juan Sebastian Estrada, 2011)

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Conclusiones

Se realizó una búsqueda exhaustiva sobre el tema a investigar encontrándose una gran variedad de artículos, proyectos e investigaciones enfocados en mantenimiento de equipos biomédicos sobresaliendo las grandes investigaciones que realizó el grupo de investigación de Medellín el cual enfocó una caracterización de gestión de mantenimientos en los servicios de urgencias dando a conocer un gran panorama sobre los servicios de mantenimientos y como estos son tratados otra organización que sobresale en esta investigación es la Organización Mundial de la Salud la cual dispone con un programa de mantenimiento y como este es planificado y gestionado a las instituciones prestadoras de salud

Se presentó los lineamientos de gestión de los equipos biomédicos los cuales involucran todo el ciclo de vida del equipo biomédico desde la evaluación de las necesidades hasta la disposición final. Y que estrategias debe contar para la identificación y evaluación de necesidades de equipos biomédicos en las instituciones prestadoras de salud en Colombia.

Se propone una serie de recomendaciones a la hora de desarrollar la creación de un departamento de ingeniería biomédica dando a conocer que especificaciones debería tener incluyendo los servicios necesarios para la ejecución del mantenimiento de equipo biomédico. Así mismo se plantea que recurso humano es requerido dependiendo de la institución prestadora de salud y que documentación es obligatoria

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

para ejercer las actividades de mantenimiento

Se plantea una serie de formulas extraidas de un proyecto de investigacion cubana en el cual expone unos indicadores que ayuda a ejercer una evaluacion y vigilancia de la gestión de mantenimiento de equipo biomédico, los mismos lograrían tener un control y vigilancia acerca de la gestión de mantenimiento de equipo biomédico que se lleva en la institucion

Este proyecto abre nuevas preguntas sobre que impacto va tener los lineamientos de gestión de mantenimiento de equipo exigido por el ministerio de salud en las instituciones prestadoras de salud que incurra en el aumento de la economia en el sector de mantenimiento como lo son contratacion y evaluacion del talento humano, distribucion, planificacion y control de actividades asignadas, desarrollo de procesos de mantenimiento entre otras

Para terminar se concluye que el proyecto planteado es innovador debido a que basicamente los lineamientos de gestión de mantenimiento es un tema que a sido desarrollado durante el lazo de la especializacion con asesoria de ingenieros trabajadores de la ECCI y que ahora son vigentes por el ente regulatorio del ministerio de salud logrando que ningun otro proyecto de investigacion los disponga durante el año actual.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Se Propuso una iniciativa de un modelo de gestión de mantenimiento de equipo biomédico con el fin de dar a conocer los requisitos necesarios y dar evaluación al mismo.

El modelo inicial ayudara en la incorporacion del sistema obligatorio de garantia de calidad en el proceso de gestión de mantenimiento de equipo biomédico

Este modelo inicial propuesto ayudara en la mejora continua de los demas componentes del sistema de calidad en salud como lo son auditoria,habilitacion, acreditacion y sistemas de informacion para la evaluacion

Se presento una metodologia funcional que permite gestionar u organizar el mantenimiento del equipo biomédico en las ips disminuyendo el riesgo asociado y aumentar la calidad en el servicio

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Referencias

Bioing. F, K. (2010). Equipamiento médico, equipos basicos e instalaciones especiales.

Denis, E. R. (2003). <http://bioingenieria.edu.ar>. Recuperado el agosto de 2016, de http://bioingenieria.edu.ar/academica/catedras/ingenieria_clinica/archivos/TP2013/ic-denis.pdf.

Dyro F., J. (2004). Clinical engineering handbook. estados unidos: elsevier academic press.

E. Rodríguez, A. M. (23 de mayo de 2001). Gestión de mantenimiento para equipos médicos. Habana, Cuba: Memorias II congreso internacional de Ingeniería Biomédica.

F, B. (5 de Marzo de 2010). <http://www.bioingenieria.edu.ar>. Recuperado el 27 de agosto de 2016, de <http://www.bioingenieria.edu.ar/grupos/geic/biblioteca/archivos/Trabypres/T10EPAr55.pdf>.

Juan Sebastian Estrada, P. M. (24 de Febreo de 2011). <https://red.uao.edu.co>. Recuperado el agosto de 2016, de <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/1141/1/TBM00269.pdf>.

lesmes, M.. (8 de marzo de 2005). <http://repositorio.uis.edu.co>. Recuperado el 20 de Agosto de 2016, de <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/7797/2/116652.pdf>.

Ministerio de salud y protección social . (2006). Resolucion 001043 de 2006.

Ministerio de salud y protección social . (2014). Resolución número 00002003 de 2014.

| | | | |
|--|---|--|--|
|  | GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN) | | Código: IN-IN-001 Versión:01 |
| | Proceso: Investigación | Fecha de emisión: 22-Nov-2009 | Fecha de versión: 22-Nov-2009 |

Orozco Murillo William, C. M. (2013). Caracterización de la gestión de mantenimiento de equipo biomédico en servicios de urgencias de clínicas y hospitales de medellin en el periodo 2008-2009. Revista ciencia de la salud , 1-10.

Rodriguez E. (24 de Febrero de 2010). Gestión de mantenimiento de equipos médicos. II Congreso latinoamericano de ingeniería biomedica . habana.

Salud, O. m. (1 de Febrero de 2012). <http://www.who.int/es/>. Recuperado el 20 de Agosto de 2016, de <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s21566es/s21566es.pdf>: www.who.com

Social, M. d. (1 de Febrero de 2016). lineamientos de gestión de equipos biomédicos de uso humano en colombia. Bogota, Colombia.



**GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE
ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN
(SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)**

**Código: IN-IN-001
Versión:01**

**Proceso:
Investigación**

**Fecha de emisión:
22-Nov-2009**

**Fecha de versión:
22-Nov-2009**