

INFORME DE PASANTÍA EN  
FIRST MEDICAL DE COLOMBIA SAS  
PERIODO (JUNIO 2015 – JULIO 2016)

JUAN CAMILO PINZÓN GARCÍA  
COD 2362

Informe de pasantía del trabajo de grado para optar al título de Tecnólogo en  
Electromedicina

Asesor  
OLMAN ZAPATA FLÓREZ  
Bioingeniero- Esp. En Electromedicina y GTH  
M. Edu. Ambiental y Des. Sos. (c)

UNIVERSIDAD ECCI  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
COORDINACIÓN DE INGENIERÍA BIOMÉDICA  
TECNOLOGÍA EN ELECTROMEDICINA  
BOGOTÁ D.C.  
2016

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente  
de jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

BOGOTA; (30 de Junio de 2016)

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado a todas las personas que se han interesado y brindado su apoyo en mi proceso de aprendizaje. A mi familia, a la universidad por darme la oportunidad de adquirir el conocimiento ofrecido mediante cada ingeniero puesto semestre tras semestre para guiarme por el camino y a la empresa First Medical de Colombia SAS por abrir sus puertas y dejarme ingresar a realizar mis pasantías y conocer mi carrera desde un punto de vista más práctico.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis padres por el apoyo tanto moral como económico, a la empresa FIRST MEDICAL DE COLOMBIA SAS por darme la oportunidad de realizar mis pasantías, al Ingeniero Olman Zapata Flórez por ser mi tutor y darme las pautas para la realización de este informe final de pasantía.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	14
<b>1.JUSTIFICACIÓN</b>	15
<b>2.OBJETIVOS</b>	17
2.1 OBJETIVO GENERAL.	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
<b>3.MARCO DE REFERENCIA</b>	18
3.1 MARCO HISTÓRICO	18
3.1.2 Misión	18
3.1.2 Visión	19
3.2 MARCO CONCEPTUAL	19
3.2.1 Equipo biomédico	19
3.2.2 Hoja de vida	19
3.2.3 Ficha técnica	19
3.2.4 Mantenimiento	20
3.3 MARCO LEGAL	20
3.3.1 Artículo 2º Decreto 4725 de 2005. Definiciones. Dispositivo médico para uso humano	20
3.2.2 Iso 9001	21
3.2.3 Iso 9000	22
3.2.4 Bureau veritas	22
3.4 MARCO GEOGRÁFICO	22
3.5 MARCO TÉCNICO	23
3.6 MARCO TECNOLÓGICO	23
3.6.1.Descripción de un mantenimiento	23
<b>4.METODOLOGÍA</b>	25
4.1.PLAN DE ANÁLISIS	28
4.1.1.Tablas	28

	Pág.
4.1.2.Gráficas	28
4.2.RECURSOS DISPONIBLES	28
<b>5.RESULTADOS</b>	30
<b>6.CONCLUSIONES</b>	32
<b>7.RECOMENDACIONES</b>	33
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	34
<b>REFERENCIAS ELECTRÓNICAS</b>	35
<b>ANEXOS</b>	37

## LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Referente al número de documentos digitalizados

**¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 2. Cronograma de actividades y tiempo elaboración proyecto de investigación/pasantía

**¡Error! Marcador no definido.**

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Logo de la empresa	18
Figura 2. Foto ubicación de la empresa	23
Figura 3. Gráfica representativa con porcentajes de los documentos digitalizados	31

## GLOSARIO

**ACREDITACIÓN:** “es el reconocimiento por parte del Estado de la calidad de instituciones de educación superior y de programas académicos”<sup>1</sup>.

**ARCHIVO DIGITAL:** “es una unidad de datos o información almacenada en algún medio que puede ser utilizada por aplicaciones de la computadora”<sup>2</sup>.

**CALIBRACIÓN:** “es el proceso de comparar los valores obtenidos por un instrumento de medición con la medida correspondiente de un patrón de referencia (o estándar)”<sup>3</sup>.

**CRONOGRAMA:** “es una lista de todos los elementos terminales de un proyecto con sus fechas previstas de comienzo y final”<sup>4</sup>.

**DISPOSITIVO MÉDICO:** se entiende por dispositivo médico para uso humano, cualquier instrumento, aparato, máquina, software, equipo biomédico u otro artículo similar o relacionado, utilizado sólo o en combinación, incluyendo sus componentes, partes, accesorios y programas informáticos que intervengan en su correcta aplicación, propuesta por el fabricante para su uso.

**EMPRESA:** “es una organización o institución dedicada a actividades o persecución de fines económicos o comerciales para satisfacer las necesidades de bienes o servicios de los demandantes”<sup>5</sup>.

**EQUIPO BIOMÉDICO:** “dispositivo médico operacional y funcional que reúne sistemas y subsistemas eléctricos, electrónicos o hidráulicos, incluidos los programas informáticos que intervengan en su buen funcionamiento, destinado por el fabricante a ser usado en seres humanos con fines de prevención, diagnóstico,

---

<sup>1</sup> <http://www.cna.gov.co/1741/article-186377.html>[en línea] [citado 2016- 02-16]

<sup>2</sup> <https://doraduque.wordpress.com/tag/que-es-un-archivo-digital/>[en línea] [citado 2016- 02-16]

<sup>3</sup> <https://es.wikipedia.org/wiki/Calibraci%C3%B3n>  
[en línea] [citado 2015- 01-10]

<sup>4</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Cronograma\\_\(Gesti%C3%B3n\\_de\\_proyectos\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Cronograma_(Gesti%C3%B3n_de_proyectos)) [en línea] [citado 2016- 02-16]

<sup>5</sup> <https://es.wikipedia.org/wiki/Empresa>[en línea] [citado 2016- 02-16]

tratamiento o rehabilitación. No constituyen equipo biomédico, aquellos dispositivos médicos implantados en el ser humano o aquellos destinados para un sólo uso”<sup>6</sup>.

EQUIPO PATRÓN: “equipo certificado con los valores de fabricante usado para realizar las comparaciones a la hora de realizar una calibración.

FICHA TÉCNICA: “es un documento en forma que contiene la descripción de las características de manera detallada”.<sup>7</sup>

GUIA RÁPIDA: “es el documento que deriva de un resumen de evidencias y recomendaciones de una guía de práctica clínica y que presenta al usuario la información en un formato que facilita el acceso”<sup>8</sup>.

HOJA DE VIDA: “es un documento que contiene un pequeño resumen sobre las especificaciones básicas técnicas, los datos del equipo, su tipo de funcionamiento, observaciones, accesorios y fechas de programación de mantenimiento.

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: “es un aparato que se usa para comparar magnitudes físicas mediante un proceso de medición”<sup>9</sup>.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO: “aquel que corrige los defectos observados, siendo la forma de mantenimiento y consiste en localizar averías o defectos y corregirlos o repararlos”.<sup>10</sup>

---

<sup>6</sup><https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/TALLER%20EQUIPAMIENTO%20BIOMEDICO.pdf>

<sup>7</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Ficha\\_t%C3%A9cnica](https://es.wikipedia.org/wiki/Ficha_t%C3%A9cnica) [en línea] [citado 2015- 01-10]

<sup>8</sup> [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/2010/Manual\\_guia\\_de\\_referencia\\_rapida.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/2010/Manual_guia_de_referencia_rapida.pdf)[en línea] [citado 2016- 02-16]

<sup>9</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Instrumento\\_de\\_medici%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Instrumento_de_medici%C3%B3n) [en línea] [citado 2015- 01-10]

<sup>10</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento\\_correctivo](https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_correctivo) [en línea] [citado 2015- 01-10]

MANTENIMIENTO PREVENTIVO: “es el destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad”.<sup>11</sup>

MANTENIMIENTO: “todas las acciones que tienen como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida Estas acciones incluyen la combinación de las acciones técnicas y administrativas correspondientes”.<sup>12</sup>

MANUAL DE SERVICIO: “es un instrumento que facilita la descripción clara de los servicios sustantivos que proporciona la dependencia, los requisitos para otorgarlos, los procedimientos a seguir por los usuarios para obtenerlo y la especificación de las características y estándares de calidad requeridos.

MANUAL DE USUARIO: “es una publicación que incluye los aspectos fundamentales de una materia. Se trata de una guía que ayuda a entender el funcionamiento de algo, o bien que educa a sus lectores acerca de un tema de forma ordenada y concisa. Un usuario es, por otra parte, la persona que usa ordinariamente algo o que es destinataria de un producto o de un servicio”.<sup>13</sup>

PASANTÍA: “práctica profesional bajo poca o nula remuneración que realizan algunos profesionales, para obtener experiencia de campo”<sup>14</sup>.

PLAN DE MANTENIMIENTO: “es el conjunto de tareas de mantenimiento programado, agrupadas o no siguiendo algún tipo de criterio”.<sup>15</sup>

REPORTE DE SERVICIO: “documento destinado para ser diligenciado por el personal calificado a la hora de terminar un procedimiento donde se establecerá el

---

<sup>11</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento\\_preventivo](https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_preventivo) [en línea] [citado 2015- 01-10]

<sup>12</sup> <https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento> [en línea] [citado 2015- 01-10]

<sup>13</sup> <http://definicion.de/manual-de-usuario/> [en línea] [citado 2015- 01-10]

<sup>14</sup> <https://es.wikipedia.org/wiki/Pasant%C3%ADa> [en línea] [citado 2015- 01-10]

<sup>15</sup> <http://www.elplandemantenimiento.com/index.php/que-es-un-plan-de-mantenimiento>

proceso que se realizó y se solicitara una firma que lo certifique tanto de esta misma persona como de una persona encargada del lugar donde se realice el procedimiento.

## RESUMEN

El proceso de la realización de las pasantías inicia por el interés del estudiante para generar la búsqueda del lugar ya sea empresa y/o clínica para la realización de estas en algún de los campos presentes que tengan disposición de vacantes para el ingreso a la institución.

Las actividades a realizar en el momento del desarrollo de las pasantías variaran dependiendo si sus pasantías se basan en una forma administrativa o una forma prácticas. Para el caso del estudiante que se desempeñaba en el cargo de asistente comercial, asumiendo en un primer momento las actividades que incluían la actualización del archivo digital de los equipos en el cual se incluían toda la documentación referente al equipo, proceso y documentación de alquiler. En un segundo momento creando las hojas de vida de los equipos, las remisiones de salida, las guías rápidas y los cronogramas de manteamiento.

Dependiendo del tipo de pasantía, que puede ser administrativa o práctica, el estudiante tendrá contacto a equipos biomédicos o a la documentación que los acompaña.

El pasante tendrá vigilancia permanente por un supervisor asignado que trabajará como jefe directo explicándole las soluciones, los pasos a seguir o las personas a las que deba acudir para generar una pronta solución al problema al que se enfrente.

Palabras clave: biomedicina, protocolos, calibración, vaporizadores, acreditación.

## INTRODUCCIÓN

El presente informe académico expone las diferentes actividades que se realizan durante el tiempo de pasantía como parte de una empresa de ingeniería biomédica que se encarga de la calibración de vaporizadores. El pasante se delega para apoyar en el área comercial de la empresa First Medical de Colombia SAS.

Parte de las labores incluían la actualización del archivo digital, la elaboración de hojas de vida de los equipos biomédicos, guías rápidas y cronogramas. Con esto el estudiante puede evidenciar el correcto manejo, elaboración e importancia de los documentos necesarios de cada equipo. La Universidad con la ayuda de distintas empresas y clínicas brindan a los estudiantes, que están próximos a culminar un ciclo de estudio, la opción de conocer el entorno laboral al que se enfrentarán al completar los requisitos para la adquisición de su título. Con esto se le permitirá al estudiante optar por opciones laborales que utilicen el conocimiento adquirido en la universidad y en el periodo de práctica.

Al demostrar que cada meta y/o actividad propuesta por la empresa para el desarrollo de las pasantías fue cumplida con éxito, nuevos interrogantes surgían al momento del desarrollo de las actividades propuesta, las cuales mismas sirvieron para generar nuevos conocimientos y posibles soluciones. Este informe de pasantías se desarrolla con el siguiente esquema: inicia con una justificativa la cual generara la explicación al porqué de las pasantías para los estudiantes del programa de tecnología en Electromedicina, en segundo lugar encontrara los objetivos, que indicaran los propósitos de la pasantía; en tercer lugar se encontrara el marco de referencia, que dará información acerca de la empresa y brindara un poco de investigación; en cuarto lugar veremos un marco metodológico el cual nos brindará información sobre la elaboración del documento y nos mostrara el tiempo dedicado a este; y por ultimo encontraremos los resultados, recomendaciones y conclusiones con respecto al proceso de la pasantía.

## 1. JUSTIFICACIÓN

La pasantía es de altísima importancia porque permite situar al estudiante en el contexto laboral actual, en el cual seguramente se desempeñará como profesional sujeto a una realidad internacional, nacional, social, económica y política, como factor definidor del futuro tecnólogo o como un estudiante que desea continuar con el ciclo de Ingeniería Biomédica, permitiéndole entender la misión, visión y objetivos de la misma, y para permitirle ver otras alternativas de estudio en otros campos o profesiones a fines.

Dando la opción de completar y analizar muchos de los conocimientos dados por los ingenieros en cada una de sus clases en forma teórica, afrontando situaciones en el campo laboral teniendo contacto directo con el medio al que se tiene que afrontar tanto a nivel de campo biomédico y/o administrativo enfrentando al personal con el que tendremos contacto directo por los equipos; y los grandes peligros que veremos en el proceso, conociendo los distintos ambientes de trabajo buscando conciencia para llegar y poder aclarar nuestras aspiraciones laborales obteniendo una visión clara del lugar al que queremos llegar a ejercer nuestra profesión y un lugar para desarrollarnos profesionalmente. Adquiriendo experiencia, completando conceptos y supliendo necesidades, dudas dadas en las teorías dadas por los ingenieros dispuestos por la institución.

Buscando cada día tener un conocimiento claro del desarrollo profesional desde diferentes frentes y en distintos campos para realizar una buena ejecución de nuestras actividades a desarrollar.

Gestionando y desarrollando diferentes actividades asociadas indirectamente con los equipos biomédicos correspondientes al embalaje, documentación, gestión en él envío y contacto con ingenieros a la hora de presentarse un evento adverso con el equipo para poder dar una pronta solución y envío de equipos con sus

respectivos accesorios y documentación. Para generar internamente un sistema digital del trabajo favoreciendo y dando soluciones más eficaces.

Con esto se genera un conocimiento práctico de la teoría adquirida, y se gestiona posterior a la finalización este documento para generar una sustentación sobre lo realizado.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL.**

Mejorar los conocimientos académicos adquiridos mediante la aplicación de habilidades y destrezas en el entorno empresarial biomédico.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

2.2.1. Desarrollar diferentes actividades en el área administrativa asociada al área de asistencia comercial como las guías rápidas que ayudan al correcto manejo del equipo.

2.2.2. Efectuar el correcto empaque, envío y entrega de dispositivos y/o equipos biomédicos.

2.2.3. Realizar un archivo digital para obtener un mejor acceso y un fácil seguimiento a la documentación de los equipos biomédicos.

### 3. MARCO DE REFERENCIA

#### 3.1 MARCO HISTÓRICO

La empresa First Medical de Colombia SAS se fundó en la ciudad de Bogotá en el año 2005. Siendo la empresa líder a nivel nacional en la instalación, realizar mantenimientos, reparaciones verificaciones y ajustes de vaporizadores para máquinas de anestesia como principal actividad ya que por otro lado la empresa tiene un área que se enfoca a la venta y alquiler de equipos médicos. Tomando como base su misión y visión.

3.1.2 Misión. Su misión es prestar el servicio de mantenimiento y calibración de vaporizadores soportados en adecuados recursos humanos, técnicos, de infraestructura y financieros, consolidándose de esta manera en el mercado como líderes a nivel nacional

Figura 1 Logo de la empresa.



Fuente: <http://www.firstmedicaldecolombia.com/>

3.1.2 Visión. Utilizando los recursos adecuados First Medical de Colombia SAS logrará expansión en el mercado latinoamericano en un periodo no mayor a cuatro años consolidando el servicio de mantenimiento y calibración de vaporizadores a nivel internacional.

## 3.2 MARCO CONCEPTUAL

3.2.1 Equipo biomédico: “dispositivo médico operacional y funcional que reúne sistemas y subsistemas eléctricos, electrónicos e hidráulicos y/o híbridos, que para uso requieren una fuente de energía; incluidos los programas informáticos que intervengan en su buen funcionamiento”<sup>16</sup>.

3.2.2 Hoja de vida: “es un documento único por cada equipo existente en la institución y que el dueño y administrador de este documento es la ips, se recomienda que este documento sea adoptado en formatos de la institución con su nombre y logotipo establecido en el sistema de calidad. Brindando diferente información sobre la identificación, el equipo, fechas de registro entre otros”.<sup>17</sup>

3.2.3 Ficha técnica: “es un documento en forma de sumario que contiene la descripción de las características de un objeto, material, proceso o programa de manera detallada.”<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> <http://www.digemid.minsa.gob.pe/Main.asp?Seccion=760> [citado 2016- 02-18]

<sup>17</sup> <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/TALLER%20EQUIPAMIENTO%20BIOMEDICO.pdf> [citado 2016- 02-18]

<sup>18</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Ficha\\_t%C3%A9cnica](https://es.wikipedia.org/wiki/Ficha_t%C3%A9cnica) [citado 2016- 02-18]

3.2.4 Mantenimiento: “todas las acciones que tienen como objetivo preservar un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida. Estas acciones incluyen la combinación de las acciones técnicas y administrativas correspondientes”.<sup>19</sup>

### 3.3 MARCO LEGAL

Este marco presenta la normalidad con la que cuenta la empresa y que son fundamentales y necesarias para el funcionamiento de la empresa y se mencionará su proceso de acreditación para lograr ser calificada con los más altos estándares de calidad.

3.3.1 Artículo 2° Decreto 4725 de 2005. Definiciones. Dispositivo médico para uso humano. Se entiende por dispositivo médico para uso humano, cualquier instrumento, aparato, máquina, software, equipo biomédico u otro artículo similar o relacionado, utilizado sólo o en combinación, incluyendo sus componentes, partes, accesorios y programas informáticos que intervengan en su correcta aplicación, propuesta por el fabricante para su uso en:

- a) Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento o alivio de una enfermedad;
- b) Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento, alivio o compensación de una lesión o de una deficiencia;
- c) Investigación, sustitución, modificación o soporte de la estructura anatómica o de un proceso fisiológico;
- d) Diagnóstico del embarazo y control de la concepción;
- e) Cuidado durante el embarazo, el nacimiento o después del mismo, incluyendo el cuidado del recién nacido;
- f) Productos para desinfección y/o esterilización de dispositivos médicos.

---

<sup>19</sup> <https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento> [citado 2016- 02-18]

Los dispositivos médicos para uso humano, no deberán ejercer la acción principal que se desea por medios farmacológicos, inmunológicos o metabólicos.

3.2.1.2 Equipo Biomédico. Equipo biomédico de tecnología controlada: Son aquellos dispositivos médicos sometidos a un control especial, por estar incluidos en alguna de las siguientes situaciones:

De acuerdo con su clasificación de alto riesgo y el grado de vulnerabilidad asociado a estos dispositivos; así como los derivados del diseño, fabricación, instalación, manejo y su destino previsto; los prototipos que conlleven a nuevos desarrollos científicos y tecnológicos; los que sean objeto de control de la oferta mediante la utilización de estándares que permitan la distribución eficiente de la tecnología, por zonas geográficas en el país, según los parámetros del artículo 65 de la Ley 715 de 2001.

Que corresponda a equipo usado o repotenciado

Que para su adquisición, instalación y utilización requieren una inversión superior a los 700 salarios mínimos legales vigentes, sean clasificados IIb y III conforme a lo establecido en el presente decreto y se encuentren bajo los parámetros del artículo 65 de la Ley 715 de 2001

3.2.2 Iso 9001. "Es una norma internacional que se aplica a los sistemas de gestión de calidad (SGC) y que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios"<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Normas\\_ISO\\_9000](https://es.wikipedia.org/wiki/Normas_ISO_9000) [en línea] [citado 2015-27-11]

3.2.3 Iso 9000. “Es un conjunto de normas sobre calidad y gestión de calidad, establecidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO). Se pueden aplicar en cualquier tipo de organización o actividad orientada a la producción de bienes o servicios”<sup>21</sup>.

3.2.4 Bureau veritas. “Compañía encargada de servicios de ensayo, inspección y certificación. Ofrece servicios y soluciones para asegurar que los activos de sus clientes, productos, infraestructura y procesos cumplen con las normas y reglamentos en materia de calidad, salud y seguridad, protección medioambiental y responsabilidad social”<sup>22</sup>

### 3.4 MARCO GEOGRÁFICO

La empresa FIRST MEDICAL DE COLOMBIA SAS se encuentra ubicada en la transversal 27 N° 53C-47 en el barrio galerías, la localidad de Teusaquillo, la ciudad de Bogotá DC.

---

<sup>21</sup> <http://www.normas9000.com/que-es-iso-9000.html> [en línea] [citado 2015-27-11]

<sup>22</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Bureau\\_Veritas](https://es.wikipedia.org/wiki/Bureau_Veritas) [en línea] [citado 2015-27-11]

Figura 2. Foto ubicación de la empresa.



FUENTE: <http://portel.bogota.gov.co/mad/buscador.php> en línea] [citado 2016- 02-18]

### 3.5 MARCO TÉCNICO

First Medical de Colombia SAS es una empresa prestadora de servicios de mantenimiento, calibración, alquiler y venta de vaporizadores para máquinas de anestesia tanto en Colombia como a nivel mundial. El otro servicio que prestan es el del alquiler, venta y servicios de mantenimiento de equipos biomédicos.

### 3.6 MARCO TECNOLÓGICO.

#### 3.6.1 “Descripción de un mantenimiento”<sup>23</sup>.

##### 3.6.1.1 Inspección visual y funcional del equipo.

---

<sup>23</sup> <http://equipomedicotm.blogspot.com.co/2011/08/calibracion-de-vaporizadores-para.html> citado 2016- 02-18]

- Desarmado del vaporizador según normas del fabricante.
- Limpieza del depósito.
- Cambio de empaques (según modelo).
- Calibración del termostato.
- Ajuste de dial.
- Eliminación de fugas en tina.

Calibración con analizador de gases anestésicos realizando pruebas a diferentes concentraciones.

Se calibran a gas Desflurane, Sevoflurane, Isoflurane y Halotano.

Se pone etiquetado de calibración.

Se entrega una orden de servicio con las tablas de calibración en las que queda el vaporizador conforme a normas del país y del fabricante.

#### **4. METODOLOGÍA**

El proceso de las pasantías inicia desde la motivación y el deseo de superación del estudiante pasando una solicitud de recomendación y aprobación por parte de la universidad cumpliendo con algunos aspectos para la realización de las pasantías por parte del estudiante en la empresa First Medical de Colombia SAS.

Continuando con el proceso acercándose a la empresa llevando la carta enviada por la universidad para posteriormente dejarla radicada con los datos personales quedando a la espera de una llamada dando confirmación a seguir el proceso el siguiente paso es realizar la entrevista para generar el ingreso a la empresa.

Posteriormente a esta entrevista y luego de confirmar la disponibilidad de tiempo se genera el efectivo ingreso a la empresa dando inicio a las pasantías con la presentación del grupo de trabajo, la exposición de las áreas de la empresa y la asignación al departamento de trabajo con su jefe directo respectivo.

Ya iniciadas las pasantías en el área comercial y administrativa se inicia la asignación paulatina de trabajos con un índice de trabajo y una dificultad acorde a las capacidades del pasante que progresivamente aumentan.

Las actividades inician con la elaboración de un archivo digital de la documentación de todos los equipos biomédicos que se tenían alquilados hasta el momento, inicia con una breve inducción de la documentación que se manejará, explicación del tipo de archivo que se necesitaba y orientando en qué orden iniciar.

Se inicia la digitalización de los documentos de los distintos equipos que se tenían en calidad de alquiler; Buscando avanzar en la tarea teniendo en cuenta hacer las actualizaciones que se presentarán con respecto a las bajas e ingresos de nuevos equipos.

El archivo digital estaba dividido por clínicas y en subcarpetas se encontraba la documentación como hojas de vida de los equipos, cronogramas de mantenimiento, remisiones y reporte de servicio.

La carpeta general o principal lleva el nombre de institución, esta se subdividirá en otras carpetas las cuales tendrán el nombre de cada una de las sedes, estas carpetas se dividieron en tres otras carpetas las cuales se llamaron activos, bajas y backup.

Por ultimo estas carpetas se dividirán en numerosas carpetas que deberán corresponder a los equipos existentes en cada sede que se nombraran con el tipo de equipo, marca y modelo en las cuales se pondrán toda la información digital que se tenga registrada de cada equipo.

En el archivo digital se encontraba la hoja de vida que reunía datos como el nombre del equipo, la marca, el modelo. El número de serie, la clasificación de riesgo, y especificaciones técnicas como la alimentación de corriente otros ítems que varían según la funcionalidad del equipo y las fechas programadas para los mantenimientos.

Con el incremento de trabajo y viendo el dominio tomado en las actividades entregadas para la realización se fueron adquiriendo distintas responsabilidades que fueron incrementando el trabajo y cuidado en su elaboración.

Se realizó la asignación de los documentos de los equipos, elaboración y seguimiento de los cronogramas de mantenimiento de los dispositivos; embalaje, envío y registro de los equipos que salen de la empresa hacia el lugar donde se envía.

El cronograma se basó en una matriz que incluía el equipo y los meses y se demarcaba una fecha aproximada de mantenimiento organizándolos por ubicación geográfica para facilitar el proceso.

Al adquirir el conocimiento del volumen de equipos que se tenían alquilados se procedió a una actividad diferente a las anteriores con un mayor compromiso como la revisión de periodos e información personalizada de cada equipo para generar cuentas de cobro.

Siendo estas las actividades y los pasos que se realizaron para poder ingresar a la empresa buscando conseguir la aceptación y efectuar el inicio de las pasantías que fueron transcurridas en esta empresa con un total de 480 horas que se desplegaron más o menos en un total de cuatro meses de trabajo en la empresa con el fin de adquirir experiencia y suplir vacíos con respecto a toda la información adquirida en la universidad por la enseñanza de los ingenieros en cada uno de sus campos.

Enfoque cuantitativo. Se puede calcular un número estimado y un porcentaje de la documentación por número de equipos digitalizada por mes para la elaboración del archivo digital.

Los respectivos informes se realizaron iniciando con una introducción que explicaba cuál era el trabajo que se realizaba en la empresa. Luego se contaba cual era el cargo asignado para ser realizado día a día. Posteriormente fue necesario explicar las actividades a las que el pasante fue encargado.

La entrega física de los informes fueron posibles realizarlas gracias a las tutorías personalizadas que daban las herramientas que permitían ir realizando un seguimiento a las actividades de la pasantía. La entrega de los informes de la pasantía se realizaba vía correo electrónico o de forma presencial con el tutor.

La retroalimentación se hacía por medio de sugerencias sobre el archivo en la que la persona encargada daba sugerencias para ser realizadas dentro de los tiempos necesarios para llevar a cabalidad el trabajo de pasantía.

Para la elaboración de las figuras y los cuadros se utilizó la herramienta Microsoft Excel, la herramienta permitió ir presentando de manera efectiva el seguimiento

del cronograma de la pasantía. La herramienta permite la visualización de los datos y da una idea gráfica de los procesos de la digitalización de los documentos que hizo parte de los trabajos asignados por la empresa para el pasante.

#### 4.1. PLAN DE ANÁLISIS

4.1.1. Tablas. Para generar este análisis del proceso de pasantía encontraremos dos tablas. La primera tabla es una relación que está diseñada por meses que los dividiremos por semanas en el cual se sombrearan las semanas y/o los meses que corresponden al desarrollo del informe y lo entenderemos por tiempo o número de semanas y/o meses que se tuvieron que ejecutadas para la realización de cada una de las secciones de este.

La segunda tabla mostrará el número de documentos que se digitalizaron para poder arman el archivo digital en los meses en que se desarrolló la pasantía.

4.1.2. Gráficas. En la gráfica número uno encontrada los datos de la tabla número dos en forma de porcentajes, también resaltando los meses con diferentes colores.

#### 4.2. RECURSOS DISPONIBLES

Los recursos disponibles fueron dados en cálida de préstamo por la empresa First Medical de Colombia SAS, para ejecutar las actividades asociadas al cargo. En los cuales se encontraron elementos tecnológicos como computador, teléfono, impresora, scanner y elementos de papelería.

Procederemos por medio de una tabla a evaluar el proceso con respecto al tiempo. Buscando con esta determinar el tiempo empleado para la elaboración de las pasantías y del informe.

Tabla 1. “Cronograma de actividades y tiempo elaboración informe de pasantía”<sup>24</sup>

Duración Actividades	Julio 2015	Agosto 2015	Sept 2015	Oct 2015	Nov 2015	Feb 2016	Marzo 2016	Abril 2016	Mayo 2016	Junio 2016
Justificación	■	■								
Objetivos		■	■	■						■
Marco Referencial/Estado del arte			■	■	■	■				■
Metodología						■	■	■		■
Resultados y Discusión							■	■		■
Elaboración documento final						■	■	■	■	■
Revisión Bibliográfica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

<sup>24</sup> ELABORADA POR EL AUTOR

## 5. RESULTADOS

Los resultados obtenidos mediante las prácticas incluyen las mejoras que son resultado de la digitalización de toda la documentación de los equipos manejados en el área.

Los resultados personales fueron los conocimientos adquiridos mediante el desarrollo de las actividades, los problemas vividos con cada una de sus soluciones y el complemento de los conocimientos dados por la universidad vistos de una forma práctica.

Con la digitalización de los documentos se logró facilitar la ubicación de los documentos al implementar filtros para discriminar los datos por características como el nombre del equipo o la empresa.

En cuanto al empaque de los dispositivos se garantizaba que el equipo llegara en perfectas condiciones con las medidas de seguridad apropiadas para evitar daños o golpes antes de ser trasladados a la empresa encargada del envío. Con el uso correcto de elementos de amortiguación como papel burbuja e icopor se consiguió disminuir el riesgo de daño.

Con la implementación de guías rápidas se logró mejorar la experiencia del usuario frente al funcionamiento del equipo. Por medio de estas guías se daba una pequeña inducción a los componentes y funcionamiento de los equipos para garantizar su correcto uso.

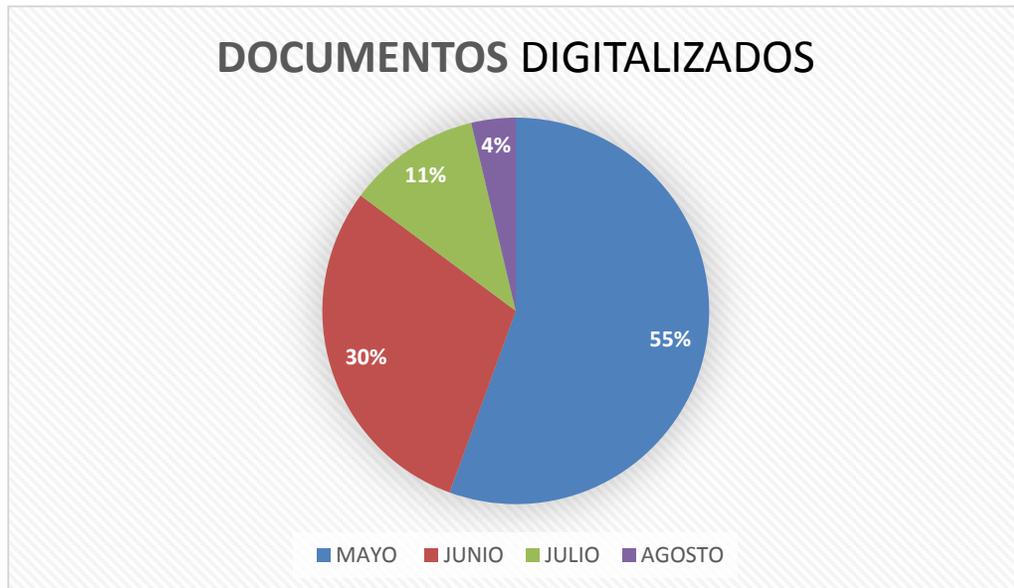
A continuación veremos en la gráfica y un diagrama con porcentajes los resultados obtenidos por meses con el número de documentos digitalizados

Tabla 2. Tabla referente al número de documentos digitalizados

NUMERO DE EQUIPOS (Documentación digitalizada)	MESES 2015			
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
150	X			
80		X		
30			X	
10				X

FUENTE. Elaborada por el autor

Figura 3. Gráfica representativa con porcentajes de documentos digitalizados



FUENTE. Elaborada por el autor

## **6. CONCLUSIONES**

Se logró completar en la práctica laboral el adquirir conocimientos que se enseñaban durante las clases y las asignaturas que se cursaron a lo largo de los semestres.

Se logró adquirir el conocimiento sobre las actividades administrativas en el área biomédica dando una idea más clara sobre los procesos de optimización que se pueden realizar.

Gracias al archivo digital se logró optimizar el proceso de ubicación de datos dentro de la empresa ya que antes se necesitaba un proceso más complejo de búsqueda de documentos en físico.

Se creó un archivo digital que minimiza el problema por el deterioro de los documentos que termina en la pérdida de los mismos. Con el archivo digital se da una mejor respuesta de la documentación y se tienen siempre en una óptima calidad.

No fue posible extender los diferentes procesos que se estaban implementando ya que el tiempo de ejecución de la pasantía se terminó y no fue posible continuar.

Gracias a las guías rápidas se optimizó la relación entre los usuarios y los equipos para garantizar un correcto uso de los mismos y prevenir problemas que requieran asistencia técnica en el futuro.

Al incluir procesos de correcto embalaje se garantizaba el bienestar de los equipos hasta la llegada a la empresa encargada de la distribución de los mismos. Al disminuir los riesgos de daños previos se da una garantía de calidad de la empresa.

## **7. RECOMENDACIONES**

Se aconseja a la empresa que implemente en sus políticas de trabajo con apoyo de una persona para esa área y/o un pasante a la constante digitalización de todos los documentos para mantener actualizado un archivo digital diseñado por áreas con un fácil acceso de todo el personal con el fin de agilizar los procedimientos para poderle brindar a los clientes mejores respuestas en cuanto a calidad y tiempo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HERNÁNDEZ S., Roberto., FERNÁNDEZ C., Carlos., BAPTISTA L., María del P. Los enfoques cuantitativo y cualitativo en la investigación científica. Metodología de la investigación. 5 ed. México. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V. 2010. 613 p. ISBN 978-607-15-0291-9

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Trabajos escritos: presentación y referencias bibliográficas. Sexta actualización. Bogotá, D.C. Contacto Gráfico Ltda. ICONTEC, 2008. 101 p. (NTC 1486, 5613, 4490).

LERMA, Héctor Daniel. Metodología de la Investigación: Propuesta, Anteproyecto y Proyecto. 4 ed. Bogotá, D.C., Ecoe Ediciones, 2009. 193 p. ISBN 978-958-648-602-6

ZAPATA FLÓREZ, Olman: GUÍA Proyecto-Investigación UECCI BIOMÉDICA OZF2

## REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- <http://www.cna.gov.co/1741/article-186377.html>[en línea] [citado 2016- 02-16]
- <https://doraduque.wordpress.com/tag/que-es-un-archivo-digital/>[en línea] [citado 2016- 02-16]
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Calibraci%C3%B3n>  
[En línea] [Citado 2015- 01-10]
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Cronograma\\_\(Gesti%C3%B3n\\_de\\_proyectos\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Cronograma_(Gesti%C3%B3n_de_proyectos))  
[en línea] [citado 2016- 02-16]
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Empresa>[en línea] [citado 2016- 02-16]
- <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/TALLER%20EQUIPAMIENTO%20BIOMEDICO.pdf>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Ficha\\_t%C3%A9cnica](https://es.wikipedia.org/wiki/Ficha_t%C3%A9cnica) [en línea] [citado 2015-01-10]
- [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/2010/Manual\\_guia\\_de\\_referencia\\_rapida.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/2010/Manual_guia_de_referencia_rapida.pdf)[en línea] [citado 2016- 02-16]
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Instrumento\\_de\\_medici%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Instrumento_de_medici%C3%B3n) [en línea] [citado 2015- 01-10]
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento\\_correctivo](https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_correctivo) [en línea] [citado 2015- 01-10]
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento\\_preventivo](https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_preventivo) [en línea] [citado 2015- 01-10]
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento> [en línea] [citado 2015- 01-10]
- <http://definicion.de/manual-de-usuario/> [en línea] [citado 2015- 01-10]
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Pasant%C3%ADa> [en línea] [citado 2015- 01-10]

<http://www.elplandemantenimiento.com/index.php/que-es-un-plan-de-mantenimiento>

<http://www.firstmedicaldecolombia.com/>

<http://www.digemid.minsa.gob.pe/Main.asp?Seccion=760> [citado 2016- 02-18]

<https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/TALLER%20EQUIPAMIENTO%20BIOMEDICO.pdf> [citado 2016- 02-18]

[https://es.wikipedia.org/wiki/Ficha\\_t%C3%A9cnica](https://es.wikipedia.org/wiki/Ficha_t%C3%A9cnica) [citado 2016- 02-18]

<https://es.wikipedia.org/wiki/Calibraci%C3%B3n> [citado 2016- 02-18]

<https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento> [citado 2016- 02-18]

[https://es.wikipedia.org/wiki/Normas\\_ISO\\_9000](https://es.wikipedia.org/wiki/Normas_ISO_9000) [en línea] [citado 2015-27-11]

<http://www.normas9000.com/que-es-iso-9000.html> [en línea] [citado 2015-27-11]

[https://es.wikipedia.org/wiki/Bureau\\_Veritas](https://es.wikipedia.org/wiki/Bureau_Veritas) [en línea] [citado 2015-27-11]

<http://portel.bogota.gov.co/mad/buscador.php> en línea] [citado 2016- 02-18]

<http://equipomedicotm.blogspot.com.co/2011/08/calibracion-de-vaporizadores-para.html> citado 2016- 02-18]

# ANEXOS

✓ Anexo A. Hoja de vida equipos

		<b>HOJA DE VIDA DE EQUIPOS BIOMEDICOS</b>		FR-CC-022	
				VERSION 2.0	
				22-Oct-13	
<b>IDENTIFICACION DEL EQUIPO</b>					
		NOMBRE		DESFIBRILADOR	
		MARCA		ZOLL	
		MODELO		PD 1400	
		SERIE		4641	
		FECHA INST.		Mar-14	
		FABRICANTE		ZOLL	
		UBICACION		Corporación IPS SaludCoop Clínica Madre Laura	
		<b>ACCESORIOS</b>			
1 CABLE AC					
1 BATERIA S/N 5603					
2 PALETAS					
1 CABLE ECG DE 3 DERIVADAS					
<b>TIPO DE ADQUISICION</b>		<b>TIPO DE MANTENIMIENTO</b>		<b>FUENTES DE ALIMENTACION</b>	
COMPRA		PREVENTIVO	X	ELECTRICIDAD	X
COMODATO		CORRECTIVO	X	AIRE	
DONACION		PREDICTIVO		GAS	
ASIG.MINIS		<b>MANTENIMIENTO</b>		VAPOR	
ASIG.SCC		PROPIO		AGUA	
OTRO	X	CONTRATADO	X	OTRO	
				<b>EQUIPO</b>	
				MOVIL	X
				FIJO	
<b>CLASIFICACION BIOMEDICA</b>		<b>TECNOLOGIA PREDOMINANTE</b>		<b>CLASIFICACION RIESGO</b>	
DIAGNOSTICO		MECANICO		CLASE III MUY ALTO RIESGO	
TRATAM. Y MTO VIDA	X	ELECTRICO		CLASE IIB ALTO RIESGO	X
PREVENCION		ELECTRONICO	X	CLASE IIA RIESGO MODERADO	
REHABILITACION		HIDRAULICO		CLASE I BAJO RIESGO	
ANALISIS DE LABORATORIO		NEUMATICO			
<b>CARACTERISTICAS TECNICAS</b>				<b>FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO</b>	
VOLTAJE	110-120 V	PRESION (PSI)	N/A	3 MESES	
AMPERAJE	2A	VEL (RPM)	N/A	4 MESES	X
POTENCIA	10 W	TEM (°C)	N/A	6 MESES	
FRECUENCIA	50-60 Hz	PESO (Kg)	18	12 MESES	
CAPACIDAD	N/A	HUMEDAD RELA	N/A	<b>MANUALES</b>	
				SERVICIO	
				USUARIO	X
				<b>GUIA DE MANEJO</b>	
<b>RECOMENDACIONES DE FABRICANTE</b>					

Fuente. Firs Medical de Colombia SAS

✓ Anexo B. Remisión de Salida / Entada





**FIRST MEDICAL**  
De Colombia S.A.S.  
NIT. 900.057.180-8

	<b>REMISION</b>	FR GA 022 Ver 2.0 09/May/13					
<b>REMISION N°</b>		14250 -14					
<b>CIUDAD Y FECHA</b>	BOGOTA DC. 29 DE JULIO DE 2014						
<b>CLIENTE</b>	CORPORACION IPS SALUDCOOP CLINICA ARMENIA	<b>DIRECCION</b> CALLE 1 A NORTE No. 12-36					
<b>CONTACTO</b>	DOCTORA DIANA CRISTINA PANEZZO / ING. JEISON GONZALES						
<b>NIT</b>	830106373-1	<b>TELEFONO</b> 7469762 EXT.246 3174340258 / 3153599888					
<b>CONCEPTO</b>							
SALE 1 VENTILADOR MARCA IMPACT EL DÍA 29 DE JULIO DE 2014 EN CALIDAD DE BACK UP							
<b>MARQUE CON UNA X ENTRADA O SALIDA</b>							
ITEMS	CANT.	ENTRADA	SALIDA	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	SERIE
1	1		X	VENTILADOR	IMPACT	UNI VENT 750	901205
<b>ACCESORIOS:</b>							
3 MALETIN							
3 CRGADOR							
3 ADAPTADOR METALICO DE CIRCUITO							
			SALE 1 VENTILADOR MARCA IMPACT EL DÍA 29 DE JULIO DE 2014 EN BUEN ESTADO				

**ENTREGO:** *[Signature]*  
**NOMBRE** *Leidy Rojas*  
**CARGO** *Area Comercio*  
**FECHA** *29 de Julio 2014*

**RECIBIO** *[Signature]*  
**NOMBRE** *Diana Pannezo*  
**CARGO** *Coord Activa*  
**FECHA** *30-07-14*

CORPORACIÓN IPS,  
SALUDCOOP  
NIT. 900.057.180-8  
**RECIBIDO**

**CENTRO DE CALIBRACIÓN DE VAPORIZADORES**

Transversal 27 No. 53C - 47 • PBX: 544 4555 • Teléfono: 540 4745 • Fax: 540 6024  
[www.firstmedicaldecolombia.com](http://www.firstmedicaldecolombia.com) • Bogotá, D.C. • Colombia

Fuente. Firs Medical de Colombia SAS

✓ Anexo C. Cronograma de mantenimiento

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO ANUAL EQUIPOS EN ASISTELER FIRST MEDICAL DE COLOMBIA - CORPORACION PS SALUD COOP CLINICA ARMENA																																												
	ENE			FEB			MAR			ABR			MAY			JUN			JUL			AGO			SEP			OCT			NOV			DIC										
AÑO	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
2014																																												
2015																																												

CLINICA LA CALINA				
EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	CIUDAD
IMPLANT	IMMANT	UNIVENT 750	WELLS	ARMENA

Fuente. Firs Medical de Colombia SAS