



**Diseño de una nueva unidad de negocio de servicio de mantenimiento de equipos  
biomédicos para Gommedical S.A.S.**

**Autor:**

**Yully Marcela Gutiérrez Ayala**

**Trabajo de grado como pre-requisito para la obtención del título de:**

**Ingeniero Biomédico**

**Director:**

**Pedro Jessid Pacheco Torres / José Ignacio Navarro**

**Facultad de ingenierías**

**Programa de ingeniería Biomédica**

**Barranquilla**

**2020**

**Diseño de una nueva unidad de negocio de servicio de mantenimiento de equipos  
biomédicos para Gomedical S.A.S.**

**Yully Marcela Gutiérrez Ayala**

**Director:**

**Pedro Jessid Pacheco Torres / José Ignacio Navarro**

**Facultad de ingenierías**

**Programa de ingeniería Biomédica**

**Barranquilla**

**2020**

## Índice

<b>1.</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Presentación del Proyecto: Contexto Organizacional</b> .....	<b>1</b>
2.1.	Presentación de la empresa Gommedical.....	1
2.2.	Misión.....	2
2.3.	Visión.....	2
2.4.	Imagen.....	2
2.5.	Servicios. ....	2
2.6.	Clientes.....	3
2.7.	Organigrama de la Empresa.....	3
<b>3.</b>	<b>Planteamiento del problema</b> .....	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>Objetivos</b> .....	<b>4</b>
4.1.	Objetivo General.....	4
4.2.	Objetivos específicos .....	4
<b>5.</b>	<b>Justificación</b> .....	<b>5</b>
<b>6.</b>	<b>Marco de Referencia</b> .....	<b>6</b>
6.1.	Marco Histórico .....	6
6.2.	Marco Conceptual.....	7
6.3.	Marco Teórico .....	9
6.3.1	Gestión de tecnología hospitalaria: .....	9
6.3.2	Gestión de mantenimiento de equipo biomédico: .....	12
6.3.3	Planificación de un programa de mantenimiento: .....	13
6.3.4	Planificación Estratégica:.....	19
6.3.5	Elaboración de un Estudio de Mercado:.....	22
6.3.6	Las 5 fuerzas de Porter:.....	26
6.4.	Marco Legal.....	29
6.4.1.	Resolución 3100 de 2019 (Actualización de la Resolución 2003 de 2014).....	29
6.4.2.	Decreto 4725 del 2005 .....	30
6.4.3.	Norma Internacional ISO 9001.....	30
<b>7.</b>	<b>Metodología</b> .....	<b>31</b>
7.1.	Diseño .....	31

<b>7.2. Materiales y métodos</b> .....	32
<b>7.3. Procedimientos</b> .....	32
<b>7.3.1. Estructuración del programa de gestión de mantenimiento de equipos biomédicos</b> .....	32
<b>7.3.2. Descripción específica de los procedimientos del programa de gestión de mantenimiento de equipos biomédicos</b> .....	36
<b>7.3.3. Estudio de Mercado</b> .....	36
<b>8. Resultados</b> .....	41
<b>8.1. Estructuración del programa de gestión de mantenimiento de equipos biomédicos</b> .....	41
<b>8.1.1. Análisis Técnico</b> .....	43
<b>8.1.2. Indicadores de Gestión</b> .....	44
<b>8.2. Estudio de Mercado</b> .....	46
<b>8.2.1. Análisis FODA</b> .....	46
<b>8.2.2. Encuesta</b> .....	46
<b>9. Discusión</b> .....	51
<b>10. Conclusión</b> .....	53
<b>11. Referencias</b> .....	54
<b>12. Anexos</b> .....	59

## LISTADO DE TABLAS

<b>Tabla 1, Análisis Técnico</b> .....	34
<b>Tabla 2, Lista de IPS del municipio del Atlántico</b> .....	38
<b>Tabla 3, Porcentaje de ocupación de las IPS en los municipios del Atlántico</b> .....	39
<b>Tabla 4, Listado de competidores</b> .....	41
<b>Tabla 5, Elaboración del Análisis Técnico</b> .....	44
<b>Tabla 6, Análisis FODA</b> .....	46

## LISTADO DE FIGURAS

<b>Figura 1, Logo Gomedical</b> .....	2
<b>Figura 2, Organigrama</b> .....	3

<b>Figura 3, Ciclo de la gestión de tecnología sanitaria.....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 4, Factores clave para la planificación de un programa de mantenimiento. ....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 5, Recursos financieros necesarios para un programa de mantenimiento.....</b>	<b>15</b>
<b>Figura 6, Clasificación de personal técnico y sus tareas características.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 7, Qué son las 5 fuerzas de Porter.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 8, Pasos de la metodología. ....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 9, Caracterización del programa de gestión .....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 10, Resultados de encuesta.....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 11, Resultados de encuesta.....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 12, Resultados de encuesta.....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 13, Resultados de encuesta.....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 14, Resultados de encuesta.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 15, Resultados de encuesta.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 16, Resultados de encuesta.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 17, Resultados de encuesta.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 18, Resultados de encuesta.....</b>	<b>51</b>

### **LISTADO DE FÓRMULAS**

<b>Fórmula 1, Cumplimiento del Mantenimiento Preventivo .....</b>	<b>35</b>
<b>Fórmula 2, Cumplimiento del Mantenimiento Correctivo. ....</b>	<b>35</b>
<b>Fórmula 3, Cumplimiento del Plan de Capacitaciones. ....</b>	<b>35</b>
<b>Fórmula 4, Porcentaje de Cumplimiento del cronograma de Mantenimiento de Equipos Biomédicos Reparados.....</b>	<b>45</b>
<b>Fórmula 5, Porcentaje de Equipos Biomédicos Reparados. ....</b>	<b>45</b>

## Resumen

Actualmente en Colombia existen en el mercado una gran variedad de empresas enfocadas al servicio de mantenimiento de equipos biomédicos, muchas de ellas se encuentran orientadas al mantenimiento en ciudades principales y muy pocas ofertan este servicio en los diferentes municipios y departamentos del país.

El presente proyecto tiene como objetivo establecer las bases teóricas para el diseño de una nueva unidad de negocio de una empresa distribuidora de insumos y dispositivo médicos, esto con el fin de generar un valor agregado tanto a la empresa como a los clientes dado que existen muy pocas empresas ofertando estos servicios para los diferentes municipios del departamento del Atlántico con calidad, precios y tiempos de respuesta óptimos, teniendo en cuenta los resultados obtenidos mediante el método de investigación cuantitativo utilizados para evidenciar estas necesidades.

**Palabras claves:** Mantenimiento, equipos biomédicos, método de investigación cuantitativo, calidad, tiempos de respuesta.

## Abstract

Currently in Colombia there are a wide variety of companies focused on the maintenance of biomedical equipment in the market, many of them are oriented to maintenance in main cities and very few offer this service in the different municipalities and departments of the country.

The objective of this project was to establish the theoretical bases for the design of a new business unit of a company that distributes medical supplies and devices, this in order to generate added value both to the company and to the clients since there are very few companies offering these services to the different municipalities of the department of Atlántico with optimal quality, prices and response times, taking into account the results obtained through the quantitative research method used to demonstrate these needs.

**Keywords:** Maintenance, biomedical equipment, quantitative research method, quality, response times.



## **Introducción**

Gomedical S.A.S es una empresa de salud con servicios de distribución y comercialización de insumos y dispositivos médicos, además de la representación y acompañamiento en todo lo relacionado al deber ser de la compañía, de manera responsable, cuenta con un equipo humano calificado y proveedores acordes a los estándares de calidad.

Actualmente, la dirección de la empresa está planeando la búsqueda de nuevas oportunidades. En este sentido, la nueva unidad de negocio consta del diseño del proceso de Gestión de mantenimiento de Equipos Biomédicos.

La gestión del mantenimiento de equipos biomédicos tiene como principal propósito realizar un control eficaz y eficiente sobre cada uno de los equipos con que cuentan las compañías. Este control está enfocado hacia el cumplimiento tanto de la normatividad vigente como los lineamientos estratégicos de Gomedical S.A.S, además de brindarles la conformidad y seguridad a nuestros clientes.

Con el presente diseño se pretende dar a conocer la estructura del proceso de Gestión de Mantenimiento de Equipos Biomédicos teniendo en cuenta, no sólo las actividades que se realizan a nivel interno, sino la gestión que debe realizarse sobre los procesos contratados externamente.

### **1. Presentación del Proyecto: Contexto Organizacional**

#### **2.1. Presentación de la empresa Gomedical.**

Gomedical es una empresa dedicada al cuidado de la salud, mediante la distribución y comercialización de insumos y dispositivos médicos. Está ubicada en la ciudad de Barranquilla, garantiza la mejor relación costo/beneficio y efectividad de resultados en la

utilización de los productos, dado que ofrece acompañamiento y capacitación permanente a sus clientes.

## **2.2. Misión**

Somos una empresa dedicada a comercialización de dispositivos médicos, garantizando a nuestros clientes los mejores productos, con la mejor calidad, servicio y garantía, ofreciendo marcas de trayectoria en el mercado.

## **2.3. Visión**

Ser empresa líder proveedora de soluciones medicas de excelente calidad en el año 2024.

## **2.4. Imagen**

La empresa cuenta con un logo diseñado para su distinción en el mercado, como se muestra en la figura 1.



*Figura 1, Logo Gomedical (Bernal, 2019).*

## **2.5. Servicios.**

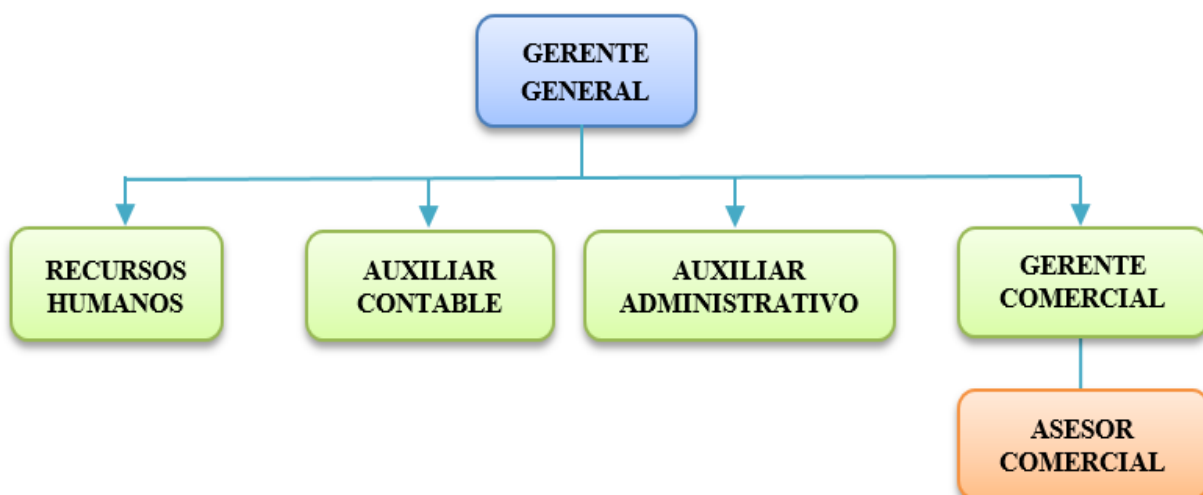
De acuerdo con el objeto social que la constituye, la función institucional y su filosofía, Gomedical, se dedica al cuidado de la salud, mediante la distribución y comercialización de insumos y dispositivos médicos.

## 2.2. Clientes

El mercado a atender son todas las Instituciones prestadores de servicio de salud tanto públicas como privadas, laboratorios clínicos, PTM, consultorios médicos y estéticos y a su vez mercados para fines educativos.

## 2.7. Organigrama de la Empresa

Teniendo en cuenta que la empresa fue recientemente constituida, ésta posee un equipo de trabajo reducido, descritos en la Figura 2:



*Figura 2, Organigrama (Osorio, 2019).*

## 3. Planteamiento del problema

En Colombia los dispositivos médicos son bienes con un efecto directo sobre la vida humana, estos exigen una inversión considerable y dependiendo de la inversión tienen altos costos de mantenimiento, es por esto la importancia de contar con un programa de mantenimiento adecuadamente planificado y gestionado, para que los equipos médicos de un

centro de salud sean fiables y se encuentren disponibles cuando se les necesita para los diferentes procedimientos efectuados a los pacientes, y a su vez ayuda a prolongar la vida útil de los equipos y minimizar los costos relacionados con su posesión.

En la actualidad existe gran inconformidad con las institución prestadoras de servicios de salud frente a los mantenimiento preventivos contratados, Gommedical se ha apercebido de dicho problema, ya que muchos de los clientes de la empresa presentan inconformidades frente a los tiempos de respuesta y calidad del servicio de las empresas que ellos contratan, lo cual abre una posibilidad para abrir una nueva unidad de negocio enfocada en el mantenimiento de equipos biomédicos que mitiguen las inconformidades antes mencionadas.

Teniendo en cuenta lo anterior, surge el siguiente interrogante

¿Es factible la implementación del diseño de la nueva unidad de negocio de servicio de mantenimiento de equipos Biomédicos en Gommedical S.A.S.?

## **4. Objetivos**

### **4.1. Objetivo General**

- Diseñar una nueva unidad de negocio de servicios de mantenimiento de equipos biomédicos para Gommedical S.A.S.

### **4.2. Objetivos específicos**

- Establecer bases teóricas para la estructuración de la nueva unidad de negocio.
- Elaborar el programa de gestión de mantenimiento de equipos Biomédicos.
- Realizar Estudio de mercadeo para verificar la viabilidad de la nueva unidad de negocio

## 5. Justificación

En la actualidad la empresa Gomemedical S.A.S se dedica única y exclusivamente a la distribución de insumos y dispositivos médicos, en la nueva unidad de negocio que se propone se pretende ampliar las oportunidades de la empresa en los siguientes factores:

- Crecimiento organizacional, en la actualidad la empresa Gomemedical cuenta con una estructura organizacional en cabeza de la gerencia general debido a su objetivo social, con la oportunidad de la unidad de negocio propuesta, la empresa deberá reestructurar su organización adecuándola a las nuevas necesidades y retos, lo cual es un beneficio, porque mejora su funcionamiento integral, así como el replanteamiento de la Misión, Visión y la ampliación de su objetivo General y Específicos.
- Competitividad, le surge a la empresa un reto de crecimiento organizacional antes mencionado, con la inclusión de la nueva unidad que tiene por objetivo brindar servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos Biomédicos, con la posibilidad de posesionarse en el mercado, logrando a su vez competitividad en el mercado.
- Crecimiento económico y financiero, la puesta en marcha de la nueva unidad de negocio le permitirá a la empresa diversificar sus ingresos, teniendo en cuenta que en la actualidad la empresa ha mantenido un continuo flujo de ventas y lo que se espera es que la empresa tenga un crecimiento de acuerdo con la implementación de esta nueva unidad de negocio.

Por todo lo anterior y teniendo en cuenta que la empresa Gomemedical tiene conocimiento de las inconformidades que existen en la actualidad referente al servicio de mantenimiento contratados por las diferentes IPS, se evidencia que existe un campo en el cual Gomemedical puede hacer parte del mercado, mitigando así las inconformidades presentadas anteriormente.

Con el diseño de la nueva unidad de negocio de servicio de mantenimiento de equipo biomédico, se busca conocer si esta es una necesidad real del mercado y no solo de los clientes con los que actualmente cuenta la compañía.

## **6. Marco de Referencia**

En este capítulo se encontrará el marco de referencia investigado y utilizado durante el desarrollo de este proyecto.

### **6.1. Marco Histórico**

Desde el comienzo de la vida humana las herramientas fabricadas por el hombre se han perfeccionado día a día, debido a que cada vez que buscaban cazar presas más grandes debían ir mejorando sus armas y herramientas de supervivencia.

Mucho tiempo después durante la primera Revolución Industrial, se consideró que, para fabricar un producto, era necesario emplear un 90% de mano de obra y 10% lo proporcionaban las maquinas. (Rivera, R., 2011)

El mantenimiento en su aspecto económico nació con el taylorismo a partir de implementar un elemento diferenciados entre la actividad productiva y el mantenimiento, olvidando que ambas actividades, más que complementarias, son exactamente lo mismo. Al dividir las dos actividades, llegaron los administradores y economistas y se dedicaron al control de ambas por separado. Entonces a las necesidades económicas de la producción le atribuyeron el nombre de costos, mientras a las de mantenimiento el nombre de gastos que tiene connotaciones despectivas. (Colegio provincial de educación tecnológica., 2019).

A partir de 1925, se hace patente en la industria americana la necesidad de organizar el mantenimiento con una base científica. Se comienza a pensar en la convivencia de reparar antes de que se produzca el desgaste o la rotura de algún componente, con el fin de evitar interrupciones en el proceso productivo, con lo que surge el concepto de mantenimiento preventivo. A partir de los años sesenta, con el desarrollo de las industrias electrónica, espacial y aeronáutica, aparece en el mundo anglosajón el mantenimiento predictivo, por el cual la intervención no depende ya del tiempo de funcionamiento sino del estado o condición del equipo o sus elementos y de la fiabilidad determinada del sistema. (Muñoz, B., 2015)

Estos descubrimientos y avances permitieron que el mantenimiento llegara al campo de la salud, dando a paso a gran avance del sector, permitiendo un mejor funcionamiento y alargamiento de la vida útil de los equipos médicos, provocando el mejoramiento de la calidad de vida de las personas.

## 6.2. Marco Conceptual

- **Unidad de negocio:** Son unidades organizativas en que se divide la empresa en función de las actividades o negocios que poseen las empresas estratégicamente diferentes. Es la concreción en una unidad organizativa propia de la estrategia de negocio o competitiva en que se estructura la estrategia global o corporativa de la empresa. (Wolters Kluwer, 2018).
- **Equipos biomédicos:** Es un dispositivo médico que requiere calibración, mantenimiento, reparación, capacitación de los usuarios y retirada del servicio, actividades gestionadas normalmente por ingenieros clínicos. (Organización Mundial de Salud, 2012)

- **Equipo biomédico en comodato:** Son aquellos equipos que se reciben en calidad de préstamo bajo un contrato, común acuerdo por consumo de los insumos que se requieren para el funcionamiento de los equipos, estos equipos son propiedad directamente del proveedor por lo cual el mantenimiento y capacitación es responsabilidad de ellos, estos equipos están amparados bajo una póliza todo riesgo. (Amador, D., 2019)
- **Equipo biomédico en garantía:** Es cuando el equipo es propiedad de la institución de salud, que se encuentra en una condición especial dado que el proveedor de este responder por el buen estado y conformidad del mismo, mediante unas condiciones previamente establecidas y ofrecidas por él. (Vergara, D., 2016)
- **Equipo biomédico propio:** Es cuando el equipo es propiedad de la institución de salud, la legislación Colombia estos equipos son denominados de tenencia y funcionamiento del sujeto obligado. (Vergara, D., 2016)
- **Gestión del mantenimiento para equipos médicos:** Es una herramienta para apoyar al personal médico y de ingeniería en el desarrollo, control y dirección de programas de mantenimiento para equipos médicos garantizando su operación segura. (Rodríguez Denis, 2003)
- **Gestión de la tecnología Hospitalaria:** Es el conjunto de procedimientos llevados a cabo para valorar, adquirir, instalar, utilizar y mantener las tecnologías biomédicas a fin de garantizar sus características para la prestación de los servicios médicos de forma segura. (Malagon Londoño, Galán Morera, & Gabriel, 2008).
- **Ingeniería biomédica:** Estudia y simula los sistemas que componen el cuerpo humano y desarrolla, mediante la tecnología, sistemas que pueden aumentar, reemplazar, extender o ayudar a las funciones fisiológicas. (Malagon Londoño, Galán Morera, & Gabriel, 2008).

- **Mantenimiento:** Son todas las actividades que deben ser desarrolladas en orden lógico, con el propósito de conservar en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico los equipos de producción, herramientas y demás propiedades físicas de las diferentes instalaciones de una empresa. (García, O., 2006)
- **Mantenimiento preventivo:** Es el procedimiento realizado para prolongar la vida útil del equipo y prevenir desperfectos. Este es programado a intervalos definidos e incluye tareas de mantenimiento específicas como lubricación, limpieza o reemplazo de piezas que comúnmente se desgastan o que tienen una vida útil limitada.
- **Mantenimiento correctivo:** Es el procedimiento realizado para encontrar y corregir las fallas encontradas en los equipos para restaurar su estado operacional. (Malagon Londoño, Galán Morera, & Gabriel, 2008).

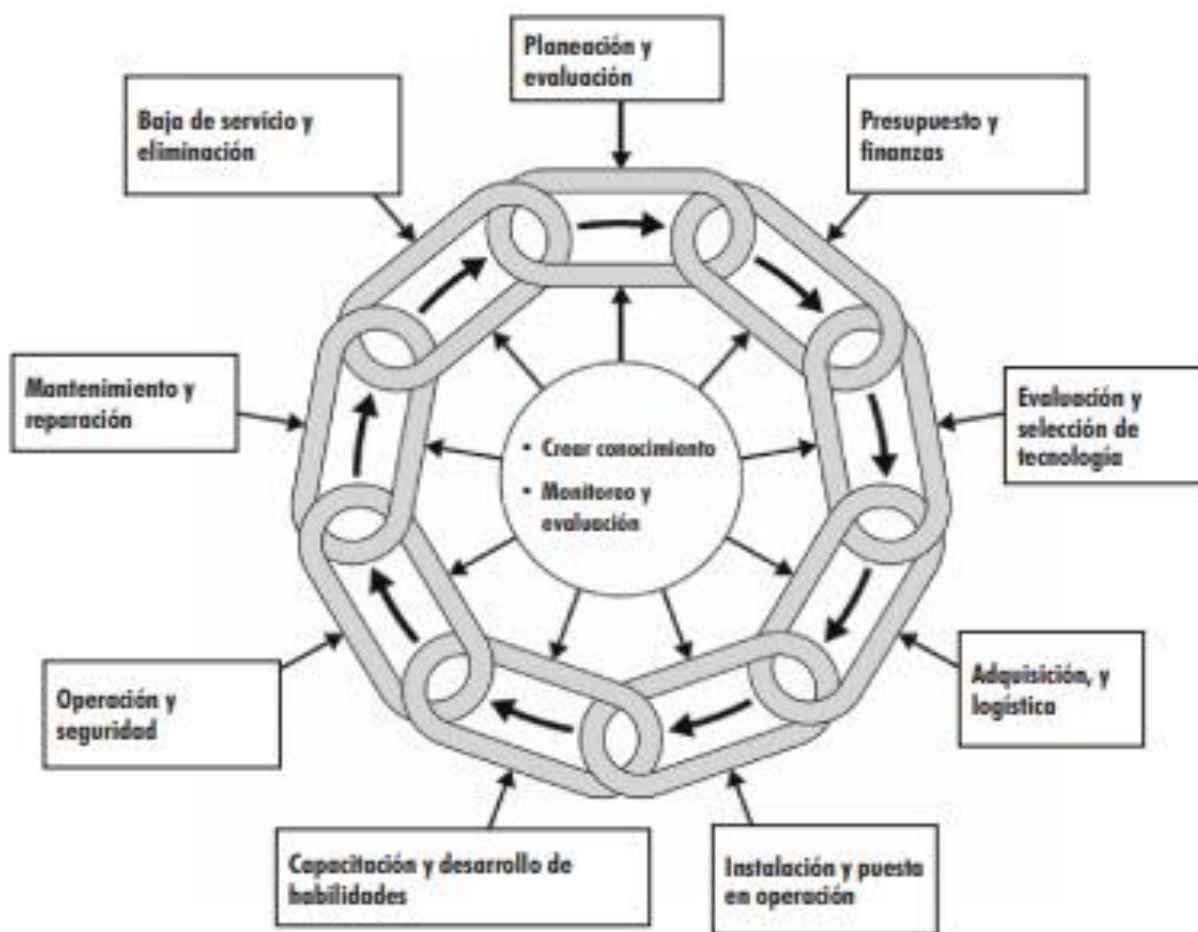
### 6.3. Marco Teórico

A continuación, se detallan los temas que son primordiales para la realización del proyecto empezando con la gestión hospitalaria, con las modalidades de mantenimiento, y por último los aspectos legales referentes al mantenimiento de equipos biomédicos en Colombia.

#### 6.3.1 Gestión de tecnología hospitalaria:

Teniendo en cuenta a los continuos avances tecnológicos en el área de la salud, se hace necesario que las instituciones prestadoras de servicios de salud cuenten con las herramientas suficientes para llevar a cabo de manera segura todo el ciclo de gestión de la tecnología sanitaria, esto con el fin de que la prestación de los servicios asistenciales sea seguros y eficaces.

La OMS define la gestión de tecnologías sanitarias (GTS) como “el conjunto de funciones que permite obtener información confiable acerca de los equipos para: planificar las necesidades tecnológicas obteniendo los fondos suficientes para su sostenimiento, la adquisición de los modelos de equipos adecuados e instalarlos efectivamente, procurarse proveer suficientes recursos durante su uso y explotación, operarlos de manera segura, realizar su mantenimiento y reparación de manera adecuada, sustituir a los equipos obsoletos o inseguros y asegurarse de que el personal tenga las habilidades necesarias para hacer el mejor uso posible de la tecnología sanitaria”. En la fig. 3., se puede observar el ciclo de gestión de las tecnologías sanitarias según la OMS que va desde la planeación de la adquisición del equipo biomédico hasta su retiro del servicio, pasando por varias etapas en la que se incluye la de mantenimiento y reparación, el cual es el tema principal de este proyecto.



Fuente: Lemel A et al. (2005) (1)

Figura 3, Ciclo de la gestión de tecnología sanitaria. (OMS, 2012).

La gestión de tecnología hospitalaria está compuesta por procesos que ayudan a cumplir objetivos, estos procesos son:

- ✓ Gestión de adquisición de tecnologías biomédicas
- ✓ Gestión de inventario de equipos biomédicos
- ✓ Gestión de mantenimiento de equipos biomédicos
- ✓ Gestión de metrología de equipos biomédicos
- ✓ Gestión de capacitación en manejo de equipos biomédicos

- ✓ Tecnovigilancia
- ✓ Gestión de retiro del servicio de equipos biomédicos

A continuación, en el marco teórico se hace referencia en la gestión de mantenimiento de equipos biomédicos dado que es la etapa de la gestión de tecnología hospitalaria en la que se encuentra enfocado este proyecto.

### **6.3.2 Gestión de mantenimiento de equipo biomédico:**

Los dispositivos médicos exigen una inversión considerable y muchas veces tienen altos costos de mantenimiento, es por esto la importancia de contar con un programa de mantenimiento adecuadamente planificado y gestionado, esto con el fin de que los equipos médicos de un centro de salud sean fiables y estén disponibles cuando se los necesita para procedimientos, diagnósticos, tratamiento y/o seguimiento de pacientes. Adicional a esto, un programa de mantenimiento prolonga la vida útil de los equipos y minimiza los costos relacionados con su posesión.

El mantenimiento de equipos médicos se puede dividir en dos grandes categorías que son, inspección y mantenimiento preventivo (IMP) y mantenimiento correctivo (MC):

- ✓ **Inspecciones de funcionamiento y seguridad:** Estas aseguran que el equipo funciona correctamente y que el equipo es seguro tanto para los pacientes como para quienes los manejan. (OMS, 2012.)
- ✓ **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. (OMS, 2012.)

- ✓ **Mantenimiento correctivo (MC):** Restituye la función de un dispositivo averiado y permite ponerlo nuevamente en servicio. (OMS, 2012.)

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. (OMS, 2012.)

### **6.3.3 Planificación de un programa de mantenimiento:**

La planificación del mantenimiento es necesario para establecer un programa integral de mantenimiento de la tecnología sanitaria (MTS). Este proceso incluye un examen de los factores clave, como se muestra en la figura 4. Los planificadores deben equilibrar estos tres factores para elaborar un programa de mantenimiento apropiado a un costo eficaz acorde con cada situación. (OMS, 2012)

**6.3.3.1. Inventario:** El inventario es fundamental en la planeación de la gestión de mantenimiento. El departamento de ingeniería clínica debe identificar y seleccionar los

equipos biomédicos que se registraran en el inventario, y resolver cuáles de ellos se deben incluir en el programa de mantenimiento.

**6.3.3.2. Metodología:** Un programa de mantenimiento se puede aplicar de diferentes modos, por lo que es importante tomar en cuenta las distintas metodologías existentes. Por ejemplo, una organización de atención sanitaria puede firmar contratos de servicio con fabricantes de dispositivos, organizaciones de servicios independientes, o una combinación de ambos. En estos casos, es esencial que el establecimiento tenga personal para supervisar y gestionar las tareas de estos contratistas. En la práctica, el enfoque usual es establecer algún nivel de gestión y medios técnicos en el establecimiento sanitario.

**6.3.3.3. Recursos:** Los recursos necesarios para el mantenimiento son difíciles de proyectar. Para hacerlo se requieren antecedentes de mantenimiento, cálculos del personal necesario y conocimientos acerca de cuándo un equipo puede fallar, para poder estimar un presupuesto financiero, un inventario de accesorios y repuestos, además de contar con un personal competente que cumpla con el perfil diseñado para el proceso. (Organización Mundial de Salud, 2012).

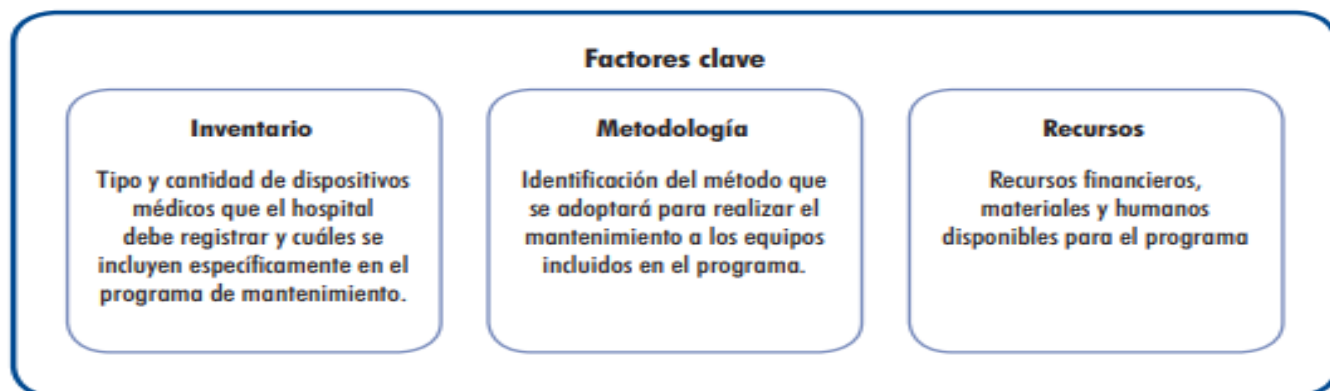


Figura 4, Factores clave para la planificación de un programa de mantenimiento. (OMS, 2012).

### 6.3.3.3.1. Recursos Financieros

Los recursos financieros necesarios para un programa de mantenimiento se dividen en dos categorías que son:

- Costos Iniciales
- Costos Operativos

Los costos iniciales son las inversiones que se deben realizar antes del inicio del programa y los costos operativos son los costos permanentes, necesarios para mantener en funcionamiento el programa de gestión de mantenimiento de equipo biomédico, la figura 5 resume los principales elementos para cada categoría:

	Costos iniciales	Costos operativos
Recursos materiales	Espacio, herramientas, equipos de medición, computadoras, vehículos	Funcionamiento, servicios básicos, mantenimiento, calibración
Recursos humanos	Reclutamiento, capacitación inicial	Salarios, beneficios, rotación, educación continua
Mantenimiento directo	(no corresponde)	Contratos de servicio, repuestos y materiales, viajes, despacho

Figura 5, Recursos financieros necesarios para un programa de mantenimiento. (OMS, 2012).

Para poder calcular los costos se requiere determinar que recursos materiales y humanos se precisan, sobre la base de las cantidades y los tipos de equipos médicos en el inventario, del nivel de mantenimiento y el tipo de metodología seleccionada. Luego se calculan los costos iniciales y operativos con las tasas aplicables en el país.

#### **6.3.3.2. Recursos materiales**

Un programa de mantenimiento exige algunos recursos materiales, entre ellos un lugar de trabajo, herramientas y equipos para realizar pruebas, insumos, piezas de recambio y los manuales de uso y de servicio necesarios para realizar el mantenimiento de equipos biomédicos.

En la planificación se debe analizar por separado, así:

##### **✓ Lugar de trabajo**

La planificación debe tomar en cuenta el lugar en el que se realizara el mantenimiento, por lo cual una opción es realizar el trabajo en el lugar en el que habitualmente se encuentran los equipos, teniendo en cuenta que algunos dispositivos solo cuentan con la única alternativa de efectuar el mantenimiento en sitio.

Un buen lugar de trabajo debe poseer una buena iluminación y contar con los servicios básicos requeridos para llevar a cabo dichos mantenimientos, debe haber mesas de trabajo y espacio suficiente para guardar las herramientas, equipos de medición, piezas de recambio e insumos, y los equipos que esperan por reparación, así mismo debe haber espacio para los registros y la documentación, los manuales de uso y de mantenimiento, y acceso a los sistemas informáticos que se necesiten.

### ✓ **Herramientas y Equipos de medición**

La productividad de los técnicos de equipos biomédicos será limitada si no disponen de herramientas y equipos de medición apropiados con el fin de aumentar considerablemente la fiabilidad de las lecturas, la precisión de la calibración y el margen de seguridad para los pacientes y el personal a cargo del mantenimiento.

Los procedimientos de IMP y MC requieren diferentes herramientas y equipos de medición, según el tipo de dispositivo, es posible realizar una gran parte de los procedimientos de IMP y MC satisfactoriamente con un conjunto básico de herramientas y equipos de medición para el mantenimiento de dispositivos electrónicos (medidores de temperatura, voltímetros, dinamómetros, osciloscopios, cajas de sustitución de resistencia y capacitancia, medidor de seguridad eléctrica).

Con el mantenimiento adecuado, la vida útil de las herramientas y los equipos de medición puede superar los 10 años. Habitualmente, los equipos de medición se pueden usar durante alrededor de siete años.

### ✓ **Insumos, Repuestos, Manuales de uso y mantenimiento**

En cuanto a los insumos se relacionan principalmente con la limpieza y la lubricación, las cuales se deben adquirir en cantidades suficientes. Los manuales de mantenimiento del fabricante advierten contra el uso de productos de limpieza inapropiados, que pueden dañar las etiquetas y superficies plásticas de algunos equipos.

En la planificación de un programa de IMP, es posible prever qué piezas o repuestos será necesario reemplazar y con qué frecuencia, consultando las recomendaciones del fabricante.

En cuanto a los manuales de uso y mantenimiento lo ideal es que en el programa haya un manual de uso y otro de mantenimiento para cada modelo de dispositivo médico. El manual de uso es útil no solo para los usuarios del equipo sino para los técnicos, que deben conocer en detalle cómo se usa el dispositivo en la práctica clínica. El manual de mantenimiento es fundamental para la inspección, el mantenimiento preventivo, la reparación y la calibración. Lamentablemente, los manuales de uso y de mantenimiento no siempre están disponibles, y también se da el caso de que estén en un idioma que los técnicos no comprenden. Por lo tanto, es importante que el departamento de ingeniería clínica tome medidas para facilitar el acceso a estos manuales.

#### **6.3.3.3. Recursos Humanos**

Preparar recursos humanos para ejecutar un programa de mantenimiento eficaz es un proceso largo y permanente. El primer paso es establecer qué cantidad y clase de personal necesita un establecimiento, el personal de ingeniería clínica se puede dividir en dos categorías:

- ✓ Técnico
- ✓ De gestión

En la categoría del personal técnico se encuentran los ingenieros y los técnicos, los ingenieros biomédicos o clínicos tienen conocimientos de ingeniería en general, de física y biología y de sus aplicaciones a la tecnología médica.

En la figura 6 se puede evidenciar la clasificación de personal técnico y sus tareas características

Personal	Título	Función
Ingenieros	Ingeniero biomédico o ingeniero clínico	Gestión, mantenimiento especializado, supervisión de proveedores externos, evaluación de necesidades, planificación y capacitación del usuario.
	De otras disciplinas relacionadas (como ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica)	Deben realizar un curso de capacitación y obtener un certificado para trabajar en el campo de los dispositivos médicos. Su trabajo es principalmente el mantenimiento de los equipos médicos y algunas veces ocupan puestos gerenciales.
Técnicos	Técnicos en equipos biomédicos	Trabajan principalmente en la reparación y el mantenimiento de equipos médicos complejos.
	De otras disciplinas relacionadas (como técnicos electricistas o médicos, técnicos polivalentes)	Mantenimiento preventivo y reparación de equipos médicos menos complejos. Es importante que reciban capacitación especializada en dispositivos médicos de alto riesgo.
Proveedor externo	Ingeniero o técnico	Realiza el mantenimiento que no se puede realizar en la institución. Están especializados en un producto determinado y un campo específico.

Figura 6, clasificación de personal técnico y sus tareas características. (OMS, 2012).

En la categoría del personal de gestión los ingenieros son los encargados de ocupar puestos de gestión dado que dirigen el programa de mantenimiento, junto con la administración del hospital, establecen las políticas del departamento, realizan recomendaciones presupuestarias, supervisan al personal técnico, organizan la capacitación, fijan prioridades en relación con las actividades del departamento y administran el programa en general.

#### 6.3.4 Planificación Estratégica:

Quizás la discusión sobre estrategia más antigua conocida se ofrece en el Antiguo Testamento de la Biblia (Bracker, 1980). Aproximadamente hace 3.500 años Moisés usa la delegación jerárquica de autoridad durante el éxodo de Egipto. La división de un gran número de personas en grupos más pequeños crea una estructura de mando que permite implementar estrategias.

En la antigua china en 500 aC el estratega y filósofo Sun Tzu crea su obra más significativa El arte de la guerra la cual proporciona un manual clásico sobre estrategia militar con numerosas aplicaciones comerciales, como la idea de "ganar sin luchar es lo mejor". Este tipo de enfoque fue utilizado por empresas, como Gap Inc., cuando decidieron crear sus propias tiendas en lugar de competir por espacio en los estantes para su ropa dentro de los grandes almacenes tradicionales. El antiguo estratega chino Sun Tzu dejó en claro que la gestión estratégica es parte del arte. Pero también es parte de la ciencia. (University of Minnesota Libraries, 2020)

Frederick W. Taylor dio importantes pasos hacia el desarrollo del aspecto científico de la gestión estratégica a principios del siglo XX. Taylor publicó The Principles of Scientific Management. El libro fue una respuesta a la observación de Taylor de que la mayoría de las tareas dentro de las organizaciones se organizaban al azar. Taylor creía que las empresas serían mucho más eficientes si los principios de gestión se derivaran de la investigación científica. (University of Minnesota Libraries, 2020)

A su vez, el fabricante de automóviles Henry Ford surgió como uno de los principales pioneros de la gestión estratégica entre los líderes industriales. En su época el contar con un automóvil se consideraba un artículo de lujo para las personas adineradas. Sin embargo, Ford adoptó una perspectiva estratégica única y ofreció audazmente la visión de iba a fabricar automóviles que la familia promedio pudiera pagar. Organizó las líneas de montaje para crear automóviles a un costo muy reducido. (University of Minnesota Libraries, 2020)

La gestión estratégica busca interpretar el desarrollo de la actividad empresarial con el fin de permitirle responder de forma efectiva tanto a las oportunidades como a las situaciones

favorables que se le presenten en el entorno externo, así como aquellas amenazas y desafíos que podrían emerger. Todo esto sin perder de vista los recursos, capacidades y fortalezas internas que la propia empresa posee y cualquier debilidad que pueda tener. El resultado de la confluencia de estos factores representa un punto de partida que proporciona una plataforma para establecer las distintas alternativas o cursos de acción que permitan a una empresa lograr sus metas establecidas. (López, J. & Guerras. M., 2018)

La competitividad de Colombia a nivel global es uno de los grandes retos que debe asumir el Estado en alianza con las empresas, el mayor desafío para las organizaciones está representado en el mejoramiento de los procesos logísticos, siendo este uno de los renglones donde presenta mayores deficiencias. Las empresas deben desarrollar un proceso de formulación estratégico, desligado del proceso de revisión estratégica. Dado que los esfuerzos para el seguimiento de la gestión estratégica, en muchas ocasiones son relegados a un segundo plano. Como mecanismo de seguimiento, es recomendable que periódicamente la administración presente una rendición de cuentas en lo que respecta al plan estratégico. (Brume, M., 2017)

Prieto (2011), define la gestión estratégica organizacional, como la herramienta esencial para el análisis y valoración de la situación actual de la empresa, debido a que permite a la alta gerencia desarrollar las actividades de caracterización, formulación y evaluación de alternativas estratégicas satisfactorias, en el complejo contexto de la compañía, generando como resultado la optimización de los recursos disponibles en su unidad productiva.

En este sentido, la gerencia debe pensar en las oportunidades y amenazas presentes en un contexto sumamente volátil, definiendo los objetivos estratégicos y operativos, sus

indicadores y valores planificados, orientados a definir las estrategias, su implementación, control y seguimiento, en miras a la consecución de las metas corporativas. (Brume, M., 2017)

### **6.3.5 Elaboración de un Estudio de Mercado:**

El estudio del mercado busca encontrar la respuesta del mercado ante un producto o servicio, con el fin de planear la estrategia comercial más adecuada. (McGraw Hill, 2014)

El mercado lo podemos entender como el conjunto de compradores y vendedores de un producto o servicio. Dentro del mercado existen una gran cantidad de productos y servicios similares que son producidos o brindados por distintas empresas. Pero ¿por qué los productos de unas empresas tienen más éxito que otras? y ¿cuál es la causa de unas empresas generen más ventas que otras? Para poder dar una respuesta valida a estas y a otras interrogantes, es necesario analizar los elementos básicos que integran el mercado. CEEI, (s.f.).

El estudio de mercado nos facilita la toma de decisiones empresariales. Nos ayuda a escoger la alternativa más acertada y aumenta nuestra probabilidad de éxito.

En primero lugar debemos definir nuestro problema de estudio respondiendo las siguientes interrogantes.

- Que queremos estudiar.
- Cuál es nuestro propósito.
- Qué queremos conocer.
- Cuál es el objetivo de investigación.

Luego debemos realizar un análisis previo de la situación actual de nuestro mercado, realizando un análisis interno que nos permita conocer los factores controlables de la empresa y aquellos externos que no son, pero si pueden afectar de una forma negativa o positiva a la empresa.

Dentro del análisis interno debemos definir los siguientes aspectos:

- Análisis de recursos propios y disponibles.
- Análisis de costos.
- Marketing.
- Análisis del producto.
- Análisis del precio.
- Análisis de la distribución.
- Determinación del mercado potencial.
- Estudio de actitudes y expectativas del público objetivo.

Y dentro del análisis externo debemos definir los siguientes aspectos:

- Entorno económico, legal, social, cultural y tecnológico.
- Análisis de sector y del mercado de referencia.
- Análisis socioeconómico del mercado potencial.
- Expectativas del mercado y ciclo de vida del producto.
- Análisis estratégico de la competencia.

A continuación, debemos realizar uno de los aspectos más relevantes de nuestro estudio:

El análisis FODA es un resumen estratégico que nos permite ver la situación actual de nuestra empresa con respecto a las demás fuerzas que operan en el mercado, donde se incluye el público objetivo y la competencia.

Su principal propósito es permitir la toma adecuada de decisiones, estimulando a pensar proactivamente en lugar de la típica reacción instintiva.

La matriz FODA comprende un análisis interno y externo, provee una idea o panorama general de toda la organización en conjunto. El análisis interno consiste en conocer cuáles son las debilidades y fortalezas de la organización y el análisis externo trata sobre las oportunidades y amenazas de la organización. A continuación, definiremos cada uno de los factores que componen una matriz FODA.

- Debilidades: Son factores que hacen vulnerable a la organización o simplemente una actividad que la organización realiza de forma deficiente, colocándola en una situación débil que no es solo a nivel interno sino también frente a su competencia. (Stevenson, 1976)
- Fortalezas: alguna función que ésta realiza de manera correcta, como son ciertas habilidades y capacidades del personal con ciertos atributos psicológicos y la evidencia de su competencia. (McConkey, 1988)
- Oportunidad: Constituyen aquellas fuerzas ambientales de carácter externo no controlables por la organización pero que representan elementos potenciales de crecimiento o mejoría.

- Amenazas: Representan la suma de las fuerzas ambientales no controlables por la organización, pero que representan fuerzas o aspectos negativos y problemas potenciales.

Al terminar la matriz FODA debemos definir los objetivos que queremos alcanzar de una forma clara, concreta, realista, cuantificable y delimitada, se deben elaborar teniendo claro cuál es nuestra misión y visión de la empresa.

A al llegar a este punto solo queda conocer las técnicas que existen para realizar el estudio de mercado, así como las diferentes fuentes de información que ayudaran a su consecución. Para esto los definiremos en dos grandes grupos:

- 1. Por la procedencia de los datos.**
- 2. Por la tipología de la información a obtener.**

Según la procedencia de los datos podemos dividirla en dos tipos de fuentes:

➤ **Fuentes de datos primarias:**

Son aquellas que nos proporcionan datos específicos sobre el problema a analizar. Proceden de estudios y análisis diseñados para la detención de problemas, explorar una situación o una opinión sobre un tema concreto, o para cuantificar unos datos de mercado.

➤ **Fuentes de datos secundarias:**

Son aquellas que contienen datos genéricos, cualitativos o estadísticos, son informes y estudios que no fueron diseñados específicamente para la resolución de problemas o el tema que nos proponemos investigar pero que contienen datos relacionados.

Según la tipología de la información a obtener podemos definirla en dos grupos:

➤ **Técnicas Cuantitativas:**

Son un conjunto de técnicas que se utilizan para estudiar las variables de interés de una determinada población. Por ejemplo, encuestas y paneles. (Hueso y Cascant, 2012)

➤ **Técnicas Cualitativas:**

Son aquellas que nacen de una serie de supuestos, que hacen necesario un cambio en las estrategias de resolución de problemas. Nos facilitan la información del por qué existen los diferentes hábitos de consumo, por ejemplo, observación directa, entrevista en profundidad, reuniones en grupo. (Guba, 1985)

Al finalizar estos pasos solo nos queda realizar una recolección y elaboración de datos, interpretación de datos y por último la elaboración y presentación de nuestro estudio de mercado.

### **6.3.6 Las 5 fuerzas de Porter:**

El trabajo del estratega es comprender y enfrentar la competencia. Sin embargo, los ejecutivos a menudo definen la competencia de una forma demasiado estrecha, como si esta ocurriera únicamente con los competidores directos actuales. No obstante, la competencia por las utilidades va más allá de los rivales definidos de un sector e incorpora a otras cuatro fuerzas competitivas: los clientes, los proveedores, los posibles entrantes y los productos sustitutos. (Porter, M., 2008).

Según el punto de vista de Porter, las cinco fuerzas mencionadas anteriormente, determinan las consecuencias de rentabilidad que presenta un mercado o segmento de éste a largo plazo. Se basa en la idea de que las empresas deben evaluar sus objetivos y recursos de acuerdo con las cinco fuerzas, las cuales rigen la competencia industrial. (Lanuque, 2014)

A continuación, en la figura 7 se ilustran las leyes de Porter y la explicación de cada una de ellas, así:



*Figura. 7, Qué son las 5 fuerzas de Porter (Villacampa, O. 2019).*

### **1. Amenaza de los nuevos competidores:**

Los nuevos competidores generan capacidad y deseo de aumentar la participación del mercado al ejercer presión sobre los precios, costos y en la tasa de inversión necesaria para competir; a vez la llegada de otros mercados con capacidades y flujos de efectivo nuevos que agitan la competencia. Cuanto más sencillo sea entrar al mercado, mayor será la amenaza de nuevos competidores. (Estolano Cristerna, D., Berumen Calderón, M., Castillo Ortiz, I., & Mendoza Lara, J. L., 2013).

### **2. Poder de negociación de los proveedores:**

Un mercado o segmento del mercado no será atractivo cuando los proveedores se encuentran bien organizados germinalmente, tengan fuertes recursos y puedan imponer sus condiciones de precio y tamaño del pedido. Cuando nuestra empresa depende en gran medida de alguna materia prima o servicio especializado de algún proveedor se genera una dependencia. (Estoco, J., 2019).

### **3. Poder de negociación de los clientes:**

En el caso de que los usuarios sean pocos, tengan una buena organización y se pongan de acuerdo en el precio que están dispuesto a pagar, surge una amenaza para la empresa, ya que los clientes establecerán un precio a pagar y no darán más por el producto o servicio. En todo caso será menor que le que la empresa tiene planteado aceptar.

(Villacampa, O. 2019)

### **4. Amenaza de productos o servicios sustitutos:**

Son los productos o servicios que se desempeñan de la misma forma o con funciones similares a productos existentes en la industria, pero por medios diferentes. La amenaza de los productos o servicios sustitutos es alta si ofrecen una alta relación calidad-precio, mientras el cambio al costo al sustituto es bajo. Entre más difícil de replicar sea tu producto o servicio, más rentable es para la empresa. (Villacampa, O. 2019)

### **5. La rivalidad entre los competidores existentes:**

La rivalidad entre las empresas es el producto de las cuatro fuerzas anteriores. De este modo, la rivalidad en nuestro sector vendrá determinada por el número de competidores que se encuentren. Esto indica que la alta rivalidad limita la rentabilidad de una empresa, lo que depende primero de la intensidad con la que éstos compiten y segundo, sobre las bases en las

que la competencia se da. (Estolano Cristerna, D., Berumen Calderón, M., Castillo Ortiz, I., & Mendoza Lara, J. L., 2013).

#### **6.4. Marco Legal**

En Colombia el mantenimiento de equipos biomédicos hace parte de algunas normas legales, en la actualidad existe un proyecto de resolución para la gestión de mantenimiento de estos equipos en las instituciones prestadoras de servicios de salud. Las normas son las siguientes.

##### **6.4.1. Resolución 3100 de 2019 (Actualización de la Resolución 2003 de 2014)**

Esta norma fue aprobada el 25 de noviembre y en su preámbulo se dice: “Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y de habilitación de los servicios de salud y se adopta el Manual de Inscripción de Prestadores y Habilitación de Servicios de Salud” En la norma se establecen los estándares que deben cumplir todos los prestadores de servicios de salud, los cuales son:

- Talento humano.
- Infraestructura.
- Dotación.
- Medicamentos, dispositivos médicos e insumos.
- Procesos prioritarios.
- Historia clínica y registro.
- Interdependencia.

Los equipos biomédicos se encuentran en el estándar de dotación, el cual establece en su alcance que los prestadores de servicios de salud deben contar con las condiciones de

suficiencia para realizar el mantenimiento de los equipos biomédicos, que determinen procesos críticos de las instituciones.

#### **6.4.2. Decreto 4725 del 2005**

Decreto aprobado el 26 de diciembre del 2005 y en su preámbulo se dice: “por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano”.

En el capítulo VII artículo 38, se establece que los propietarios de los equipos biomédicos son responsables de su correcto funcionamiento y para esto se debe contar con un programa de mantenimiento el cual lo pueda realizar de manera directa o controlada.

#### **6.4.3. Norma Internacional ISO 9001**

Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad cuando una organización:

- a) Necesita demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables, y
- b) Aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.

Todos los requisitos de esta Norma Internacional son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones, sin importar su tipo o tamaño, o los productos y servicios suministrados

En el apartado 1.2 y 1.3 de la norma se establecen los principios de la gestión de calidad y enfoque a procesos.

## 7. Metodología

A continuación, se nombran cada uno de los pasos utilizados para llevar a cabo este proyecto, los cuales se dividen en:



*Figura 8, Pasos de la metodología (Creación propia, 2020).*

### 7.1. Diseño

Este proyecto según su propósito responde al tipo de investigación aplicada, esto, teniendo en cuenta que se busca crear un diseño de una nueva unidad de negocio para la empresa Gomemedical S.A.S, y este tipo de investigación nos ayudara a encontrar estrategias que puedan ser empleadas para abordar nuestra necesidad específica.

Así mismo, este proyecto responde a un enfoque mixto ya que se combinan tanto el enfoque cuantitativo como el enfoque cualitativo, esto, teniendo en cuenta que para llevar a

cabo nuestro estudio de mercado se ahondo en los fenómenos a través de la recopilación de datos por medio de una encuesta, con el fin de llevar a cabo conclusiones generalizadas que puedan ser proyectadas en el tiempo.

## **7.2. Materiales y métodos**

Para la elaboración del estudio de mercado se utilizaron herramientas de análisis empresarial como la matriz FODA y herramienta de software para el desarrollo de una encuesta a través de Google Forms, la cual fue enviada por medio de los correos electrónicos recopilados en el listado descargado del registro especial de servicios de salud (REPS) de los prestadores de servicio de salud inscritos, ubicados en los diferentes municipios del departamento del Atlántico.

## **7.3. Procedimientos**

### **7.3.1. Estructuración del programa de gestión de mantenimiento de equipos biomédicos**

Teniendo en cuenta que este proyecto está basado en el diseño de una nueva unidad de negocio enfocada al servicio de mantenimiento de equipos biomédicos, el primer paso a seguir es la estructuración del proceso de gestión de mantenimiento de equipos biomédicos y a su vez el diseño de los reportes técnicos tanto para mantenimiento preventivo como correctivo de equipos, basándonos en uno de los principios de la gestión de calidad según la norma ISO 9001 de 2015 la cual manifiesta se debe contar con un enfoque en los procesos.

Inicialmente se tendrá en cuenta cada procedimiento que se requiere para llevar cabo cada una de las actividades requeridas para la operación operativa del proceso, teniendo en cuenta sus:

1. Entradas.

2. Áreas encargadas.
3. Atributos de calidad, los cuales corresponden a los documentos de control.
4. Nombre del procedimiento y el responsable.
5. Salidas.
6. Áreas encargadas.
7. Atributos de calidad requeridos para las salidas, las cuales corresponden a los documentos de control.

#### **7.3.1.1. Análisis Técnico**

Se efectuará un análisis técnico teniendo en cuenta las actividades del proceso de gestión, los recursos requeridos para llevar a cabo la planificación del programa de gestión de mantenimiento de equipo biomédico os indicadores de cumplimiento.

<b>ANALISIS TECNICO</b>	
<b>1. ACTIVIDADES:</b>	<p>Teniendo en cuenta el personal requerido para el programa de gestion de mnatamiento de equipos biomedicos, se tomara en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Actividades requeridas para llevar a cabo proceso</li> <li>-Personal encargado de las actividades del proceso</li> </ul>
<b>2. RECURSOS MATERIALES</b>	<p><b>1. Lugar de trabajo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-En este apartado se analizaran los factores de localización que influyen en la decisión de la mejor ubicación del proyecto.</li> <li>-Para este propósito en especial, se hace referencia a aquellos factores que en mayor medida justifiquen la toma de decisión que más beneficie a la instalación del departamento de mantenimiento, teniendo en cuenta que cuya localización le debe proporcionar al proyecto la máxima rentabilidad durante su operación.</li> <li>-El Departamento de Mantenimiento propuesto debe contar con una infraestructura suficiente y con servicios públicos necesarios como lo son los servicios de agua, electricidad, teléfono, internet, transporte terrestre, entre otros.</li> </ul>
	<p><b>2. Herramientas y Equipos de Medicion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicialmente se debe definir en que clase de equipos estara enfocada el servicio de mantenimiento, teniendo en cuenta que esto dependera de los materiales y herramientas requeridas para llevar a cabo la nueva unidad de negocio.</li> </ul>
	<p><b>3. Insumos, Repuestos, Manuales de uso y mantenimiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tener en cuenta que de acuerdo a los equipos que se encuentren dentro del listado a equipos a manejar se debe contar con los insumos, repuestos y manuales suficientes.</li> </ul>
<b>3. RECURSO HUMANO</b>	<p>Preparar recursos humanos para ejecutar un programa de mantenimiento eficaz es un proceso largo y permanente. El primer paso es establecer qué cantidad y clase de personal necesita un establecimiento, el personal de ingeniería clínica se puede dividir en dos categorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnico</li> <li>- De gestión</li> </ul> <p>Siendo <b>Técnicos</b> tanto ingenieros o tecnicos personal capacitado en aspectos tecnicos del mantenimiento preventivo de los equipos.</p> <p>El personal de Gestion son ingenieros que ocupan puestos de gestión y encargados de dirigir el programa de mantenimiento.</p>

*Tabla 1, Análisis Técnico (Creación propia, 2020).*

Así mismo se diseñarán los indicadores de cumplimiento los cuales hacen referencia a la eficacia en el programa de mantenimiento preventivo y en la solución de las ordenes de mantenimientos correctivos.

Algunos departamentos de mantenimiento poseen un indicador para medir el cumplimiento de los programas de capacitación en el uso de equipos biomédicos, estos indicadores son:

- **Mantenimiento preventivo:** porcentaje de cumplimiento de actividades programadas de mantenimiento preventivo (Ministerio de Salud de Colombia, 2016), su fórmula es la siguiente:

$$MP = \left( \frac{\text{Mantenimientos Preventivos Realizados}}{\text{Mantenimientos preventivos Programados}} \right) * 100$$

*Fórmula 1. Cumplimiento del Mantenimientos Preventivos.*

- **Mantenimiento Correctivo:** Porcentaje de cumplimiento de las ordenes de servicio o del mantenimiento correctivo (Ministerio de Salud de Colombia, 2016), su fórmula es la siguiente:

$$MC = \left( \frac{\text{Mantenimientos Correctivos Realizados}}{\text{Mantenimientos Correctivos Generados}} \right) * 100$$

*Fórmula 2. Cumplimiento del Mantenimientos Correctivos.*

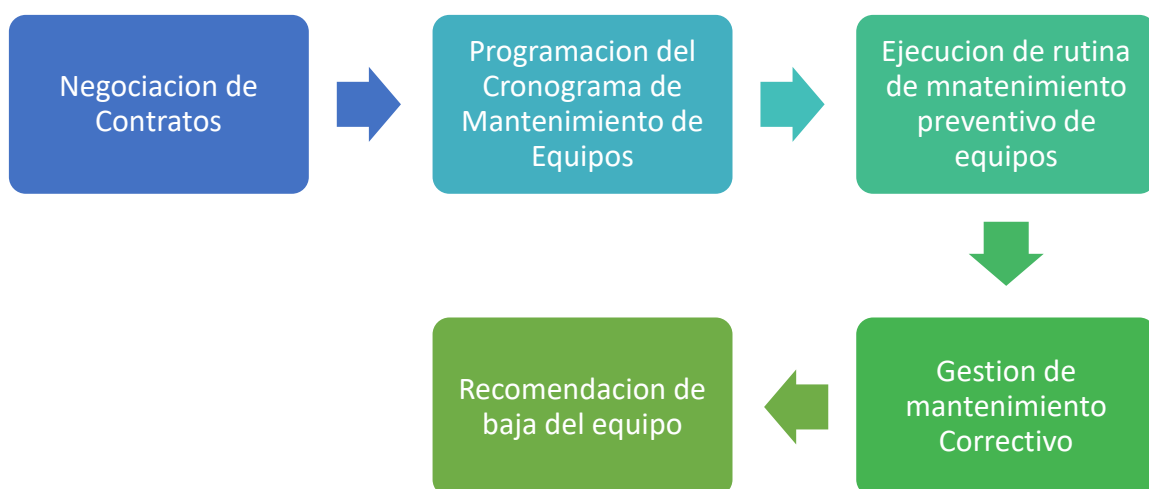
- **Capacitación:** Porcentaje de cumplimiento del plan de capacitación (Ministerio de Salud de Colombia, 2016), su fórmula es la siguiente:

$$CP = \left( \frac{\text{Plan de capacitacion Realizados}}{\text{Plan de capacitacion Programados}} \right) * 100$$

*Fórmula 3. Cumplimiento del Plan de Capacitaciones.*

### 7.3.2. Descripción específica de los procedimientos del programa de gestión de mantenimiento de equipos biomédicos

Inicialmente se hará una caracterización del programa de gestión de mantenimiento de equipo biomédico, teniendo en cuenta cada una de las actividades requeridas para llevar a cabo la gestión del proceso, así:



*Figura 9, Caracterización del programa de gestión (Creación propia, 2020).*

### 7.3.3. Estudio de Mercado

El objetivo de este estudio de mercado es conocer el perfil y comportamiento del cliente objetivo, el cual se divide en distintos segmentos o nichos de mercado, así mismo determinar el tamaño actual y futuro del mercado, posibles proveedores y por último poder identificar posibles elementos que puedan llegar a transformar y/o mejorar radicalmente el sector.

### **7.3.3.1. Análisis FODA**

Inicialmente empezaremos con el análisis FODA el cual nos permite ver la situación actual de nuestra empresa con respecto a las demás fuerzas que operan en el mercado, incluyendo el público objetivo y la competencia, este análisis comprende un análisis interno el cual consiste en conocer cuáles son las debilidades y fortalezas de la organización y el análisis externo trata sobre las oportunidades y amenazas de la organización.

### **7.3.3.2. Clientes**

Nuestro nicho o segmento de mercado en la cual estará enfocada la nueva unidad de negocio serán las clínicas, hospitales, consultorios médicos y laboratorios clínicos, ubicadas en la ciudad de Barranquilla y diferentes municipios del departamento del Atlántico, ofertando el servicio de mantenimiento de equipo biomédico, inicialmente para equipos clase I y IIA, teniendo en cuenta que para este tipo de mantenimiento no se requiere un alto precio de inversión.

Se efectuó un sondeo de posibles clientes tanto en la ciudad de Barranquilla como en sus diferentes municipios, en la página del ministerio de salud donde se encuentran los diferentes prestadores de servicios de salud inscritos en el registro especial de servicios de salud (REPS), donde se encontraron 3330 prestadores de servicios de salud, tanto públicos y privadas como profesionales independientes con consultorios médicos, las cuales 36 prestadores de servicios de salud relacionados de forma incógnita por políticas internas de la empresa son clientes fijos de la empresa Gommedical S.A.S., siendo el 1% del mercado acaparado por dicha empresa, así:

<b>DATOS</b>		
<b>BARANOA</b>	39	1,2%
<b>BARRANQUILLA</b>	2470	74,2%
<b>CAMPO DE LA CRUZ</b>	19	0,6%
<b>CANDELARIA</b>	9	0,3%
<b>GALAPA</b>	20	0,6%
<b>JUAN DE ACOSTA</b>	9	0,3%
<b>LURUACO</b>	14	0,4%
<b>MALAMBO</b>	40	1,2%
<b>MANATÍ</b>	10	0,3%
<b>PALMAR DE VARELA</b>	13	0,4%
<b>PIOJÓ</b>	3	0,1%
<b>POLONUEVO</b>	9	0,3%
<b>PONEDERA</b>	8	0,2%
<b>PUERTO COLOMBIA</b>	305	9,2%
<b>REPELÓN</b>	17	0,5%
<b>SABANAGRANDE</b>	19	0,6%
<b>SABANALARGA</b>	90	2,7%
<b>SANTA LUCÍA</b>	4	0,1%
<b>SANTO TOMÁS</b>	16	0,5%
<b>SOLEDAD</b>	196	5,9%
<b>SUAN</b>	4	0,1%
<b>TUBARÁ</b>	10	0,3%
<b>USIACURÍ</b>	6	0,2%
<b>TOTAL</b>	<b>3330</b>	<b>100,0%</b>

*Tabla 2, Lista de IPS del municipio del Atlántico (Creación propia, 2020).*



*Tabla 3, Porcentaje de ocupación de las IPS en los municipios del Atlántico (Creación propia, 2020).*

Para llevar a cabo la recolección de datos, se realizará una encuesta a los clientes de la empresa Gomedical S.A.S., con el fin de determinar si existe o no oportunidad de ingresar el nuevo servicio ofertado a las diferentes instituciones, así mismo se tomara la información de los correos electrónicos de 3 prestadores en la ciudad de Barranquilla, municipio de Soledad y municipio de Puerto Colombia, y 2 prestadores de los demás municipios, inscritos en el Registro Especial de Servicios de Salud y se les enviara dicha encuesta, esto, con el fin de tener una muestra de nuestros posibles clientes para nuestra propuesta de diseño de la nueva unidad de negocio enfocada al mantenimiento de equipos biomédicos.

### **7.3.3.3. Encuesta**

Para el desarrollo de la encuesta se utilizará como herramienta la aplicación Google Forms, la aplicación tiene como ventaja la tabulación de datos obtenidos de cada prospecto de cliente y envío de respuestas automática, minimizando el tiempo destinado a la elaboración de la encuesta.

La encuesta consta de 9 preguntas de selección múltiple con única respuesta y una pregunta abierta, tiene como objetivo conocer los intereses y necesidades que existen tanto en los clientes como en el mercado, con el fin de diseñar estrategias que permitan dar solución y a su vez agregar valor a las necesidades evidenciadas.

### **7.3.3.4. Competencia**

Conocer las estrategias de mercadeo de la competencia son elementos que nos permiten definir las estrategias de mercadeo, esto con el fin de capturar y asegurar la participación en el mercado. Así mismo, definir las ventajas competitivas y detectar las debilidades de la competencia que pueden explotarse para garantizar esa porción de mercado a la empresa.

En la Tabla. 4 podemos visualizar las empresas ubicadas en la ciudad de Barranquilla que prestan servicio de mantenimiento de equipos Biomédicos y ventas de insumos, equipos y repuestos para equipos biomédicos:

ITEM	EMPRESA	DIFERENCIACION MERCADO	SERVICIO
1	EFIMEDICOS S.A.S	PRECIO	MANTENIMIENTO Y VENTA
2	DISCLINICAS	CALIDAD Y PRECIO	MANTENIMIENTO Y VENTA
3	GBARCO S.A.	CALIDAD	MANTENIMIENTO Y VENTA
4	NOVAMEDICA	CALIDAD	MANTENIMIENTO Y VENTA
5	TECNICA ELECTROMEDICA	CALIDAD Y PRECIO	MANTENIMIENTO Y VENTA
6	SOLUCIONES HOSPITALARIAS DE LA COSTA	CALIDAD	MANTENIMIENTO
7	PROCESOS MEDICOS S.A.S.	CALIDAD	MANTENIMIENTO Y VENTA
8	INGENIERIA DE BIOSERVICIOS S.A.S.	CALIDAD Y PRECIO	MANTENIMIENTO Y VENTA
9	MILLÁN BIOMÉDIC	CALIDAD Y PRECIO	ASESORIAS Y MANTENIMIENTO
10	INSTALACION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MEDICOS Y GASES MEDICINALES S A S	PRECIO	MANTENIMIENTO Y GASES MEDICINALES
11	SOPORTE CRITICO LTDA	PRECIO	MANTENIMIENTO, ALQUILER Y VENTA

*Tabla 4, Listado de competidores (Creación propia, 2020).*

Se destacaron estas 11 empresas dado que cuentan con estrategias de mercadeo son claras y atributos que los diferencian entre sí.

Estos competidores están enfocados 100% al cliente, factor que les permitió el estatus que tienen, posicionamiento de sus líneas y sobre todo fidelización de sus clientes.

## **8. Resultados**

### **8.1. Estructuración del programa de gestión de mantenimiento de equipos biomédicos.**

Teniendo en cuenta los pasos mencionados en los apartados 7.3.1. y 7.3.2. se elaboró el formato de descripción específica del proceso de gestión de mantenimiento de equipos

biomédicos, el cual se encuentra el anexo 1 del presente documento, así mismo el formato de mantenimiento del formato de mantenimiento preventivo y/o correctivo el cual se evidencia en el anexo 2.

A continuación, se describe cada actividad relacionada en la caracterización del programa de gestión de mantenimiento de equipo biomédico:

- **Negociación de Contrato:** Se recibe el listado total de equipos biomédicos incluyendo equipos nuevos, comodato y/o renta por parte del cliente, pasa a la dirección de mantenimiento de Gomedical donde realizarán oferta y enviarán al cliente.
- **Programación del cronograma de mantenimiento de equipos biomédicos:** Después de recibida la aprobación, se procede a realizar contrato de mantenimiento con póliza de cumplimiento con el total de equipos, precio y periodicidad, luego personal encargado de la programación de preventivo enviara correos informando al cliente disponibilidad de equipos para llevar a cabo ejecución de mantenimientos.
- **Ejecución de rutina de mantenimiento preventivo de equipos:** Luego de recibida autorización vía correo electrónico por parte del cliente, se procede a programar personal autorizado para la ejecución de los mantenimientos preventivos programados, luego de ejecutado, personal técnico procede a llenar reporte técnico del mantenimiento realizado, hallazgos o novedades encontradas en el equipo.
- **Gestión de mantenimiento correctivo:** Luego de que se analicen los reportes técnicos del MP ejecutado por parte del personal encargado de Gomedical, se procede a notificar vía correo electrónico los hallazgos encontrados en cada uno de los equipos, de recibida autorización se procede a la ejecución de los mantenimientos correctivos.

- **Recomendación de baja del equipo:** De recibir una notificación de recomendación de baja del equipo biomédico por parte del personal de mantenimiento, se realizará informe recomendando la baja del equipo teniendo en cuenta su novedad y se le adjuntará al acta de entrega con todos los reportes técnicos del mantenimiento preventivo y correctivo ejecutados a los equipos.

### **8.1.1. Análisis Técnico**

Teniendo en cuenta a lo especificado en la metodología a continuación, se relacionan las actividades a cargo del personal requerido, recursos materiales y recursos humanos, a su vez los indicadores de gestión que se aplican para el programa de gestión de mantenimiento de equipo biomédico, así mismo en el Anexo 3 se evidencia el listado de equipos clase I y clase IIA:

ANALISIS TECNICO	
<b>1. ACTIVIDADES:</b>	<p><b>1. Ingeniero Biomedico:</b> Encargado de realizar propuestas a clientes y cronogramas de programacion de mantenimiento.</p> <p><b>2. Tecnico Biomedico:</b> Encargado de efectuar los mantenimiento preventivos y correctivos de equipo.</p> <p><b>3. procesos de apoyo:</b> Proceso de compras, facturacion y bodega.</p>
<b>2. RECURSOS MATERIALES</b>	<p><b>1. Lugar de trabajo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Gomedical S.A.S cuenta con un establecimiento propio y espacio dispobibles ubicado en la ciudad de Barranquilla.</li> <li>-Tiene alrededor de 50 M2 el cual cuenta espacio suficiente para guardar las herramientas, iluminacion, mesas de trabajo y con todos los servicios requeridos</li> </ul>
	<p><b>2. Herramientas y Equipos de Medicion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Según la categoria o clase del equipo se requieren unos equipos de medicion con el fin de llevar a cabo el mantenimiento preventivo y/o correctivo</li> <li>-Para este proyecto se tiene estimado trabajar con equipos clase I y IIA, los equipos de medicion requeridos para esta clase de equipos son:</li> <li>-<b>Analizador de seguridad Electrica</b></li> <li>-<b>Simuladores Fisiologicos</b></li> <li>-<b>Multimetro/osciloscopio/generador de funcion</b></li> <li>-<b>Pesos para basculas</b></li> <li>-<b>Caja de resistencia Variable</b></li> <li>-<b>Caja de capacitancia Variable</b></li> </ul>
	<p><b>3. Insumos, Repuestos, Manuales de uso y mantenimiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-En los manuales del fabricante de cada equipo se encuentra establecido los insumos de limpieza y repuestos requeridos para cada equipo.</li> <li>-Estos Manuales de Uso y mantenimiento se consiguen con proveedores</li> </ul>
<b>3. RECURSO HUMANO</b>	<p><b>1.</b> Ingeniero Biomedico de gestion (1)</p> <p><b>2.</b> Tecnicos Biomedicos (3)</p>

Tabla 5, Elaboración del Análisis Técnico (Creación propia, 2020).

### 8.1.2. Indicadores de Gestión

El programa de gestión de mantenimiento de equipo biomédico deberá manejar dos indicadores, los cuales son:

- **El nivel de cumplimiento del cronograma de mantenimiento preventivo de los equipos:** El objetivo de este indicador es el buen funcionamiento de los equipos para garantizar la prestación de los servicios que ofrecen los futuros clientes de Gommedical S.A.S., la meta establecida es de un 95% (Organización Mundial de la Salud, 2012) y su periodo de evaluación será trimestral, la fórmula para calcularlo es la Fórmula 1 del presente proyecto.

$$\% \text{ de Cumplimiento} = \left( \frac{\text{Numero de mantenimientos preventivos Realizados}}{\text{Numero de mantenimientos preventivos Programados}} \right) * 100$$

*Fórmula 4. Porcentaje de Cumplimiento del cronograma de Mantenimiento de Equipos Biomédicos Reparados*

- **Porcentaje de equipos biomédicos reparados:** El objetivo de este indicador es reducir el número de equipos fuera del servicio para evitar traumatismos en la prestación de los servicios, la meta de este indicador es del 80% y su periodo de evaluación será trimestral, la fórmula para calcularlo es la siguiente:

*% de Reparacion*

$$= \left( \frac{\# \text{ de Equipos Reparados en el trimestre}}{\# \text{ de Equipos danados en el trimestre} + \# \text{ de Equipos no reparados en trimestre anterior}} \right) * 100$$

*Fórmula 5. Porcentaje de Equipos Biomédicos Reparados.*

Se excluye de este indicador los equipos dañados que hayan sido dados de baja durante el trimestre.

## 8.2. Estudio de Mercado.

### 8.2.1. Análisis FODA

Teniendo en cuenta el apartado 7.3.3.1 a continuación, se detalla el análisis FODA

DISEÑO DE UNA NUEVA UNIDAD DE NEGOCIO PARA GOMEDICAL S.A.S, ORIENTADA AL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS.			
ANÁLISIS FODA			
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
La voluntad de las directivas en la mejora continua en los procesos	Softwares, nubes y herramientas de internet gratuitas, que mejoren los procesos de gestión, marketing y promoción.	Poca experiencia tecnológica en el personal operativo.	Alta competitiva en el sector
Personal altamente capacitado para la ejecución del servicio.	Acercamiento a futuros clientes mediante las diferentes herramientas de marketing	Falta de documentación de los procesos	Entrada de competidores ofreciendo precios muy bajos hacia el cliente.
	Oportunidad de ofrecer el nuevo servicio a los clientes actuales de la empresa		

Tabla 6, Análisis FODA (Creación propia, 2020).

### 8.2.2. Encuesta

Teniendo en cuenta el apartado 7.3.3.3. correspondiente a la encuesta evidenciada en el anexo 4, se obtuvieron 47 respuesta de diferentes instituciones prestadoras de servicios de salud, así:

¿Seleccione el tipo de actividades que presta su empresa?

47 respuestas

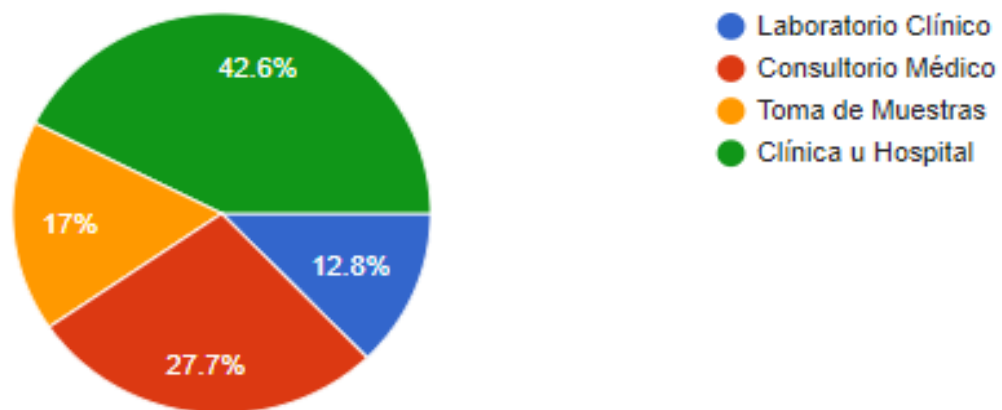


Figura 10, Resultados de encuesta (Google Forms, 2020).

• ¿Qué cargo ocupa en su empresa?

47 respuestas

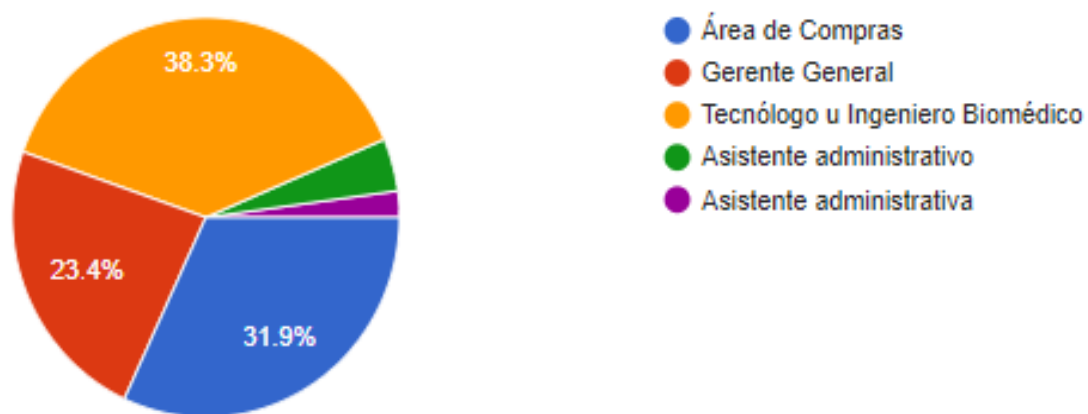


Figura 11, Resultados de encuesta (Google Forms, 2020).

- **¿Cuenta con equipos biomédicos en su empresa?**

47 respuestas

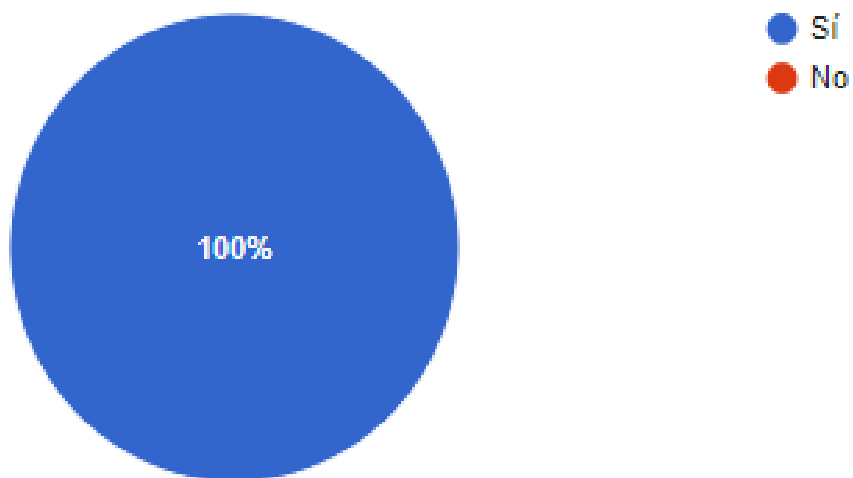


Figura 12, *Resultados de encuesta (Google Forms, 2020).*

- **El mantenimiento de los equipos biomédicos es:**

47 respuestas

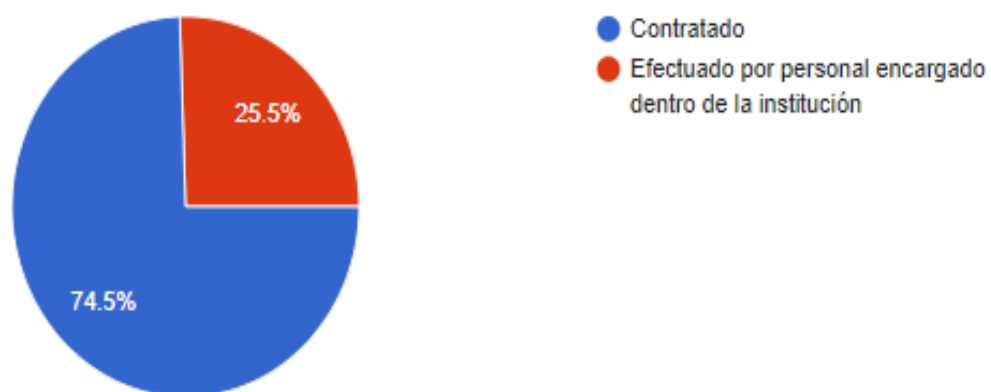


Figura 13, *Resultados de encuesta (Google Forms, 2020).*

- **¿Qué tan satisfecho se encuentra con el mantenimiento realizado a sus equipos biomédicos?**

47 respuestas

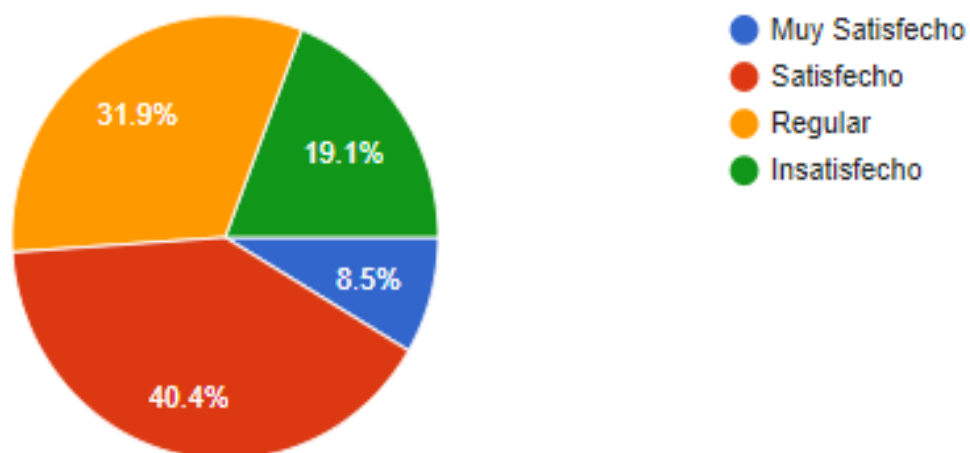


Figura 14, *Resultados de encuesta (Google Forms, 2020).*

- **¿Qué es lo más importante para usted al momento de contratar un mantenimiento de equipo biomédico?**

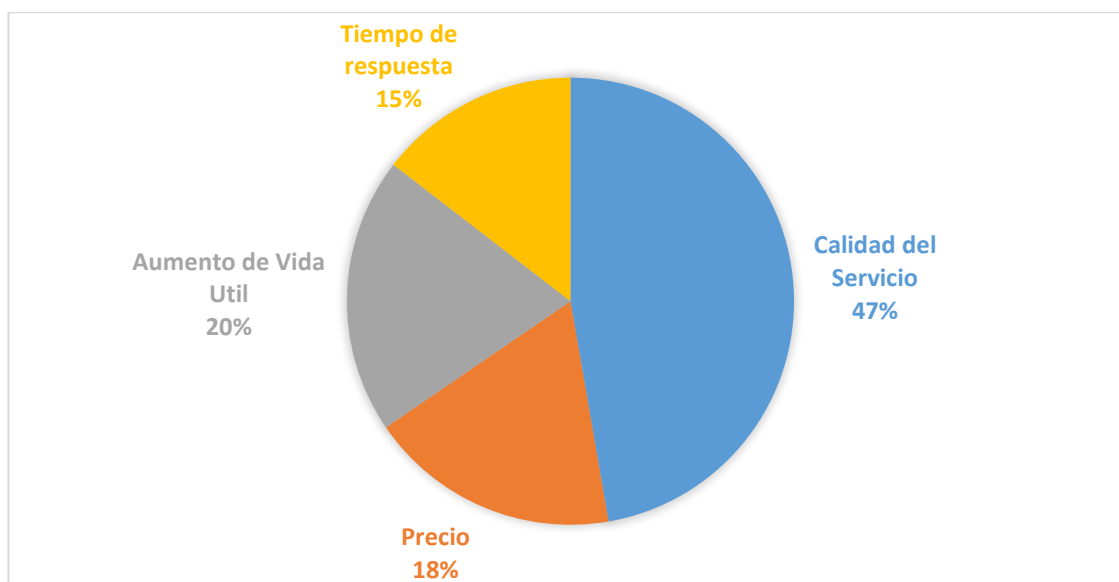


Figura 15, *Resultados de encuesta (Google Forms, 2020).*

- **¿Qué aspecto mejoraría o cambiaría del personal o empresa prestadora del servicio de mantenimiento?**

47 respuestas

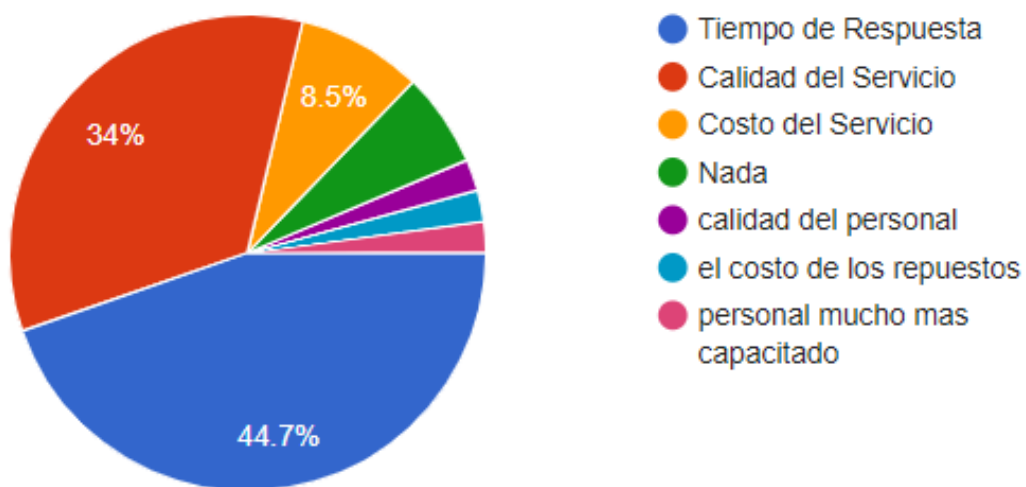


Figura 16, Resultados de encuesta (Google Forms, 2020).

- **¿Se encuentra conforme con el contrato de mantenimiento de equipo biomédico?**

47 respuestas

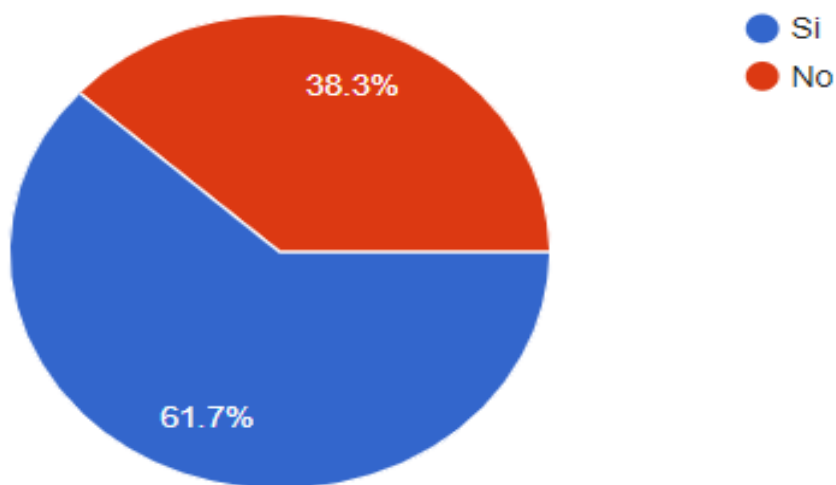


Figura 17, Resultados de encuesta (Google Forms, 2020).

- **¿Si es cliente de Gomemedical estaría interesado en contratar el servicio de mantenimiento de equipos biomédicos?**

47 respuestas

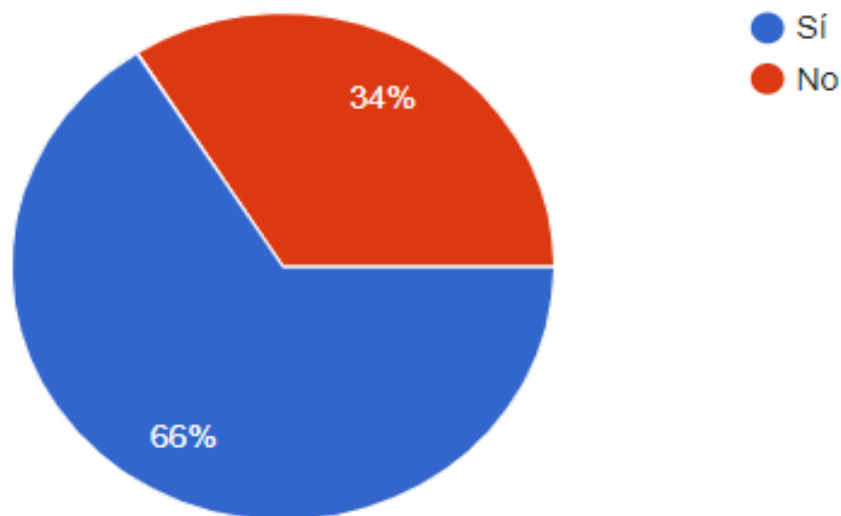


Figura 18, *Resultados de encuesta (Google Forms, 2020)*.

## 9. Discusión

En este apartado se llevará a cabo la discusión de los antecedentes para la elaboración y estructuración del programa de gestión de equipo biomédico y a su vez los resultados obtenidos en cada una de las preguntas de la encuesta realizada.

Teniendo en cuenta los continuos avances tecnológicos en el área de la salud, es de vital importancia contar con herramientas suficientes que permitan llevar a cabo de forma segura el ciclo de gestión de la tecnología sanitaria, permitiendo la eficacia de la prestación de servicios asistenciales, según la Organización Mundial de la Salud, la correcta gestión de tecnología sanitaria nos permite realizar el mantenimiento y reparación de manera adecuada, ayudando así, a cumplir su objeto; el diseño y elaboración del programa de gestión de

mantenimiento va de la mano con una planificación estratégica, guiada por el departamento de mantenimiento, esto, con el fin de cumplir el propósito general en el cual se diseña. Para la estructuración y elaboración del programa se tuvo en cuenta la parte operativa la cual incluye las entradas, atributos de calidad de las entradas que son los que incluyen los documentos de control, el procedimiento, las salidas, el encargado y los atributos de calidad de las salidas, dado que es donde se encuentran las etapas de inicio a la gestión de mantenimiento de tecnología biomédica, el cual es el principal objeto de estudio del presente proyecto.

De acuerdo a la encuesta elaborada en la plataforma de Google Forms, se pudo obtener respuesta de 47 instituciones prestadoras de servicio de salud destruidas en laboratorios clínicos, consultorios médicos, toma de muestras, clínicas, y hospitales donde el 46,2% corresponde a las clínicas y hospitales en el cual existe el mayor número de equipos biomédicos, así mismo fue relevante el nivel de satisfacción de los clientes en cuanto al mantenimiento contratado o elaborado por personal interno debido a que el 40,4% se encuentra satisfecho y el 31,9% se encuentra regularmente satisfecho en cuanto a dicho mantenimiento, el cual es un factor importante dado que en muchas ocasiones estos contratos de mantenimiento son anuales y debe primar la correcta relación proveedor-cliente, dentro de los aspectos a mejorar es relevante anotar que la mayoría mejoraría el tiempo de respuesta y la calidad servicio, punto que sería clave para la implementación del diseño de la nueva unidad de negocio, teniendo en cuenta que 66% de los votantes manifestó estar interesado en contratar el servicio de mantenimiento con la empresa Gomedical.

## 10. Conclusión

La gestión de tecnología sanitaria es de vital importancia para la planificación de las necesidades tecnológicas obteniendo los fondos suficientes para su sostenimiento, la adquisición adecuada de nueva tecnología, mantenimiento y reparación de manera adecuada, sustitución de tecnología obsoleta y aseguramiento del personal capacitado, dichos procesos ayudan a cumplir sus objetivos.

El mantenimiento de los equipos biomédicos en Colombia no está contemplado como prioridad dentro del sistema de salud y no representa una estrategia de mejoramiento de procesos que permita aumentar la disponibilidad y confiabilidad de los pacientes en el sector.

La planificación de un programa de mantenimiento es importante para llevar a cabo el programa de gestión de mantenimiento, el cual incluye un examen de 3 factores claves los cuales son el inventario, la metodología y el recurso, al realizar estos factores de forma adecuada ayudara a conocer la trazabilidad total del equipo y a su vez saber si se cumple o no con los requerimiento técnicos necesarios para el buen funcionamiento del equipo, esto es de vital importancia para el departamento de mantenimiento en el momento de la elaboración del cronograma de mantenimiento tanto preventivo como correctivo que se le ejecute al equipo, teniendo en cuenta que dicho programa es el eje central de este tipo de gestión.

Por todo lo anterior y teniendo en cuenta la herramienta utilizada para la verificación de la necesidad en el mercado, se pudo evidenciar que existe la insatisfacción en la prestación del servicio de salud frente al mantenimiento de equipo biomédico no solo de los cliente con los que cuenta la empresa Gommedical S.A.S. sino también en otras instituciones prestadoras de servicio de salud en el departamento del Atlántico, así mismo basándonos en los

resultados obtenidos, el plan diseñado es efectivo para atacar dichas falencia, punto importante en el momento de implementarse ya que la empresa Gomedical S.A.S. tendría la solución de estas inconformidades como valor agregado

## 11. Referencias

1. Amador, D. (2019). Subred Integrada de Servicios de Salud Sur E.S.S. *Manual de Gestión de Tecnología*. Recuperado de:  
<http://www.subredsur.gov.co/sites/default/files/planeacion/GA-TBI-MA-01%20V1%20GESTION%20DE%20LA%20TECNOLOGIA.pdf>
2. Bracker, J. 1980. The historical development of the strategic management concept. *Academy of Management Review*, 5(2), 219–224.
3. Brume, M. (2017). Gestión estratégica como herramienta para promover la competitividad de las empresas del sector logístico del departamento del Atlántico, Colombia. *Revista Espacios*. Recuperado de:  
<https://www.revistaespacios.com/a17v38n51/a17v38n51p20.pdf>
4. CEEI. (s.f.). Guía de Apoya al Emprendedor. *Guía para la elaboración de un estudio de mercado*. Recuperado de: <https://www.ceeicr.es/>
5. Colegio provincial de educación tecnológica. (2019). Historia del Mantenimiento Introducción. Orientación En Mantenimiento, 1–8. Recuperado de:  
<https://epetrg.edu.ar/apuntes/plaza/CAPITULO%201%20-%20Mant-Definiciones%20Objetivos.pdf>
6. De Souza, J. (2014). *Estudio de Mercado*. Igarss 2014, 1, 1–5. Recuperado de:  
[https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P\\_Presentaciones/tlahuelilpan/administracion/proy\\_inv/estudio%20de%20mercado.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/tlahuelilpan/administracion/proy_inv/estudio%20de%20mercado.pdf)

7. Estoco, J. (2019). *5 Fuerzas de Porter*. Recuperado de:  
<http://blog.jescoto.com/clases/comercio-electronico-clases/5-fuerzas-de-porter/>
8. Estolano Cristerna, D., Berumen Calderón, M., Castillo Ortiz, I., & Mendoza Lara, J. L. (2013). *El escenario de Competencia de la Industria Gastronómica de Cancún. Based on the Five Forces of Porter*. *El Periplo Sustentable*, 24, 67–97. Recuperado de:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4195320%0Ahttp://dialnet.unirioja.es/ref/dm4Q>
9. García, O. (2006). *El Mantenimiento General*. Universidad Pedagógica Y Tecnología De Colombia. Recuperado de:  
[http://virtual.uptc.edu.co/drupal/files/133\\_mantenimiento.pdf](http://virtual.uptc.edu.co/drupal/files/133_mantenimiento.pdf)
10. GUBA, E. (1985). Criterios de credibilidad en la investigación naturalista, en Gimeno, J; Pérez, A. *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Akal. Madrid.
11. Herramientas para evaluar la viabilidad de un negocio, Plan de Negocios – Karen Weinberger Villarán.
12. Hueso, A., Cascant, J. (2012). *Metodología y Técnicas Cuantitativas de Investigación*. 1ª ed. Editorial Universitat Politècnica de València.
13. ISO, N. I. 9001. (2015). NORMA INTERNACIONAL ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. *Norma Internacional, Quinta Edi*, 29. Recuperado de:  
[https://www.redalyc.org/pdf/2110/211026873005.pdf%0Ahttp://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas ISO/ISO 9001-2015 Sistemas de Gestión de la Calidad.pdf](https://www.redalyc.org/pdf/2110/211026873005.pdf%0Ahttp://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas%20ISO/ISO%209001-2015%20Sistemas%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20Calidad.pdf)
14. Lanuque, A. (2014). *Las 5 fuerzas de Porter*. 31.

Recuperado de:

[http://repositorio.ub.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3305/3541-marketing del audiovisual - las 5 fuerzas de porter - lanuque.pdf?sequence=1](http://repositorio.ub.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3305/3541-marketing-del-audiovisual-las-5-fuerzas-de-porter-lanuque.pdf?sequence=1)


- 15.** López, J. & Guerras. M. (2018). *FUNDAMENTALS OF STRATEGIC MANAGEMENT* Second edition.
- 16.** Malagon Londoño, G., Galan Morera, R., & Gabriel, P. L. (2008). *Administracion Hospitalaria*. Bogota D.C.: Editorial Medica Panamericana.
- 17.** McGraw Hill Education. (2014). *Unidad 3 El Estudio de Mercado*. New York.  
Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/183530462/McGraw-Hill-El-Estudio-de-Mercado>.
- 18.** McConkey, D. (1988). *Planning in a changing environment. Business Horizons*, 31(5), 64-72
- 19.** Ministerio de Salud. (2010). *Información de prestadores de servicio de salud*.  
Recuperado de:  
<http://prestadores.minsalud.gov.co/directorio/consultaIPS.aspx?pageTitle=Directorio++Resoluci%u00f3n+3047+de+2008+del+Ministerio+de+la+Protecci%u00f3n+Social.&pageHlp=>
- 20.** Ministerio de Salud y Protección Social. (2019). Resolución 3100 de 25 de noviembre de 2019.
- 21.** Ministerio de Salud y Protección Social. (2005). Decreto 4725 de diciembre 26 de 2005. Recuperado de:  
[https://www.who.int/medical\\_devices/survey\\_resources/health\\_technology\\_national\\_policy\\_colombia.pdf](https://www.who.int/medical_devices/survey_resources/health_technology_national_policy_colombia.pdf)

- 22.** Muñoz, B. (2015). *Mantenimiento Industrial*. Universidad Carlos III. Madrid. 1, 3–47. Recuperado de:  
<http://ocw.uc3m.es/ingenieriamecanica/teoriademaquinas/lecturas/MantenimientoIndustria1.pdf>
- 23.** Núñez, E. (1997). 6. *Estudio de mercado*. Instituto Nacional de Administración Pública. Recuperado de:  
[www.juridicas.unam.mx](http://www.juridicas.unam.mx)<http://biblio.juridicas.unam.mx/bjvLibrocompletoen:https://goo.gl/mHtbXh>
- 24.** Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2012). *Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos*. Serie de Documentos Tecnicos de La OMS Sobre Dispositivos Médicos, 1–90.  
[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44830/1/9789243501536\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44830/1/9789243501536_spa.pdf)
- 25.** Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2012). *Introducción a la gestión de inventarios de equipo médico*. Serie de Documentos Técnicos de La OMS Sobre Dispositivos Médicos, 1–36.  
[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44817/1/9789243501390\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44817/1/9789243501390_spa.pdf)
- 26.** Prieto Herrera, Jorge Eliécer (2011). *Gestión estratégica organizacional: guía práctica para el diagnóstico empresarial*. 3ª ed. Bogotá: Editorial Eco Ediciones
- 27.** Porter, M. (2008). Las cinco fuerzas competitivas de Michael E Porter. *Harvard Business Review. América Latina*, 1–18. Recuperado de:  
[https://utecno.files.wordpress.com/2014/05/las\\_5\\_fuerzas\\_competitivas-\\_michael\\_porter-libre.pdf](https://utecno.files.wordpress.com/2014/05/las_5_fuerzas_competitivas-_michael_porter-libre.pdf)


- 28.** Rivera. R. (2011). Capítulo I Evolución del Mantenimiento. *Sistema de Gestión Del Mantenimiento Industrial. UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS. FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL*, 51. Recuperado de:  
<https://docplayer.es/2233486-Sistema-de-gestion-del-mantenimiento-industrial.html>
- 29.** Rodríguez D. *Ingeniería Clínica* (2003). En: [http://bioingenieria.edu.ar/academica/catedras/ingenieria\\_clinica/archivos/TP2013/ic-denis.pdf](http://bioingenieria.edu.ar/academica/catedras/ingenieria_clinica/archivos/TP2013/ic-denis.pdf)
- 30.** Stevenson, H.H. (1976). Defining corporate strengths and weaknesses. *Sloan Management Review*, 17(2), 98-110.
- 31.** University of Minnesota Libraries. (2020). The History of Strategic Management. Recuperado de: <https://open.lib.umn.edu/strategicmanagement/chapter/1-4-the-history-of-strategic-management/>
- 32.** Vergara, D. (2016). Rediseño Del Programa De Gestión De Mantenimiento De Equipos Biomédicos De La Clínica La Asunción. (Tesis de maestría) Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.
- 33.** Villacampa, O. (2019). Ondho Agencia marketing online. *Qué son las 5 fuerzas de Porter*. Recuperado de: <https://www.ondho.com/que-son-las-5-fuerzas-de-porter/>

## **12. Anexos**

**Anexo 1.** Descripción específica del proceso de mantenimiento de equipo biomédico.

DESCRIPCION ESPECIFICA DEL PROCESO						
						 <small>SOLUCIONES EFICACES</small>
ENTRADAS	ENCARGADO	ATRIBUTOS DE CALIDAD	PROCEDIMIENTO / RESPONSABLE	SALIDAS	ENCARGADO	ATRIBUTOS DE CALIDAD
1. Listado total de equipos biomedicos especificando equipos nuevos, comodatos y/o renta.	1. Dirección de Abastecimiento del cliente. 2. Coordinación de Compras e inventarios del cliente.	<b>DOCUMENTACION ESTABLECIDA POR EL CLIENTE</b>	<b>Negociación de contratos /</b> Dirección de Mantenimiento	1. Listado total de equipos biomedicos especificando equipos nuevos, comodatos y/o renta.	1. Dirección de Mantenimiento de Gomedical.	1. Cotización propuesta para cliente.
1. Listado total de equipos biomedicos especificando equipos nuevos, comodatos y/o renta.	1. Dirección de Abastecimiento del cliente. 2. Coordinación de Compras e inventarios del cliente.	1. Contratos con pólizas, valores por rutina, por equipo y frecuencia de mantenimiento	<b>Programación del cronograma de mantenimiento preventivo /</b> Dirección de Mantenimiento	Tecnico Biomedico encargados del mantenimiento preventivo	1. Dirección de Mantenimiento de Gomedical. 2. Persona encargada (cliente) de sede donde se encuentren los equipos programados para Mantenimiento preventivo.	1. Correos con programación, fecha, hora, lugar y equipos involucrados 2. Identificación del personal que hará el mantenimiento identificado ante seguridad
Agendas separadas en las sedes y personal que hará el mantenimiento identificado.	1. Dirección de Mantenimiento de Gomedical. 2. Dirección de mantenimiento cliente	1. Correos con programación, fecha, hora, lugar y equipos involucrados 2. Identificación del personal que hará el mantenimiento identificado ante seguridad	<b>Ejecución de las rutinas de mantenimiento/</b> Dirección de Mantenimiento	1. Reporte tecnico de mantenimiento preventivo ejecutado 2. Hallazgos correctivos	1. Dirección de Mantenimiento de Gomedical. 2. Personal Tecnico Biomedico encargados del mantenimiento preventivo	1. Reporte tecnico de mantenimiento preventivo/correctivo 2. notificación via correo al cliente de hallazgos correctivos presentado en el equipo
1. Hallazgos correctivos	1. Dirección de Mantenimiento de Gomedical. 2. Personal Tecnico Biomedico encargados del mantenimiento preventivo	1. notificación via correo al cliente de hallazgos correctivos presentado en el equipo	<b>Gestión de mantenimientos correctivos/</b> Dirección de Mantenimiento	1. Reporte tecnico de mantenimiento Correctivo ejecutado y equipo en funcionamiento 2. informe de Recomendación de baja	1. Dirección de mantenimiento cliente 2. Dirección de Mantenimiento de Gomedical. 3. Personal Tecnico Biomedico encargados del mantenimiento preventivo	1. Reporte tecnico de mantenimiento preventivo/correctivo ejecutado al equipo 2. informe de Recomendación de baja
1. Justificación mediante informe técnico la decisión de dar de bajar los equipos.	1. Dirección de mantenimiento cliente 2. Dirección de Mantenimiento de Gomedical. 3. Personal Tecnico Biomedico encargados del mantenimiento preventivo	1. <b>Anexo 2:</b> Reporte tecnico Correctivo	<b>Recomedación de baja de equipo /</b> Dirección de Mantenimiento, Equipo de mantenimiento Cliente	1. Informe de baja técnica	1. Dirección de mantenimiento cliente 2. Dirección de Mantenimiento de Gomedical. 3. Personal Tecnico Biomedico encargados del mantenimiento preventivo	1. Formato acta de entrega de reportes tecnicos de mantenimiento preventivo/correctivo 2. Informe de baja técnica

**Anexo 2. Reporte técnico de mantenimiento y orden de servicio.**

REPORTE TECNICO DE MANTENIMIENTO / ORDEN DE SERVICIO					
CLIENTE		SOLICITUD		EQUIPO	
NOMBRE		FECHA		EQUIPO	
SEDE		CREADOR		MARCA	
NIT		SERVICIO DE	PREVENTIVO	MODELO	
CIUDAD		MANTENIMIEN	CORRECTIVO	SERIE	
				ACTIVO	
				UBICACIÓN	
				TIPO	
PRUEBA CUALITATIVAS				PASO /NO PASO	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO/CORRECTIVO				PASO /NO PASO	
PRUEBA CUANTITATIVAS				PASO /NO PASO	
RESULTADOS					
ENTREGA			RECIBE		

**Anexo 3.** Listado de equipos biomédicos clase I y IIA.

<b>CLASIFICACION DE RIEGOS DE EQUIPOS BIOMEDICOS</b>		
<b>NIVELES DE RIESGO</b>		
Clase I.	Dispositivos médicos de bajo riesgo	
Clase IIa.	Dispositivos médicos de riesgo moderado	
Clase IIb.	Dispositivos médicos de riesgo alto	
Clase III.	Dispositivos médicos de muy alto riesgo	
*	No requiere Registro invima	
<b>NOMBRE DEL EQUIPO</b>	<b>CLASIFICACION RIESGO</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>
Termohigrometro	I *	Dispositivos médicos de bajo riesgo
Aspirador de secreciones	I	Dispositivos médicos de bajo riesgo
Equipo rotador de plaquetas	I *	Dispositivos médicos de bajo riesgo
Termometro Digital	I *	Dispositivos médicos de bajo riesgo
Agitador de plaquetas	I *	Dispositivos médicos de bajo riesgo
Amalgamador	I	Equipo Biomedico. Activo. Riesgo Bajo
Bascula de Piso	I	Equipo Biomedico Riesgo Bajo
Camara Intraoral	I	Dispositivo Medico. Accesorio Complementario
Compresor	I	Dispositivo Medico. Activo. Riesgo Bajo.
Equipo de Organo de Pared - Portatil	I	Equipo Biomedico. Activo. Riesgo Bajo
Fonendoscopio	I	Equipo Biomedico Riesgo Bajo
Lampara Cielitica	I	Equipo Biomedico. Activo. Riesgo Bajo

NOMBRE DEL EQUIPO	CLASIFICACION RIESGO	CARACTERISTICAS
Lampara Cuello Cisne	I	Equipo Biomedico.Activo. Riesgo Bajo
Lampara de Hendidura	I	Equipo Biomedico.Activo. Riesgo Bajo
Lampara de Blanqueamiento/ Lampara de Fotocurado	I	Equipo Biomedico.Activo. Riesgo Bajo
Lensómetro	I	Equipo Biomedico. Activo. Tecnologia Controlada. Riesgo Bajo.
Negatoscopio	I	Equipo Biomedico.Activo. Riesgo Bajo
Pesa Tallimetro/ Pesabebe	I	Equipo Biomedico. Tecnologia Controlada. Riesgo Bajo.
Pieza de Alta/Pieza de Baja/Pieza Recta	I	Dispositivo Medico. Activo. Accesorio Complementario. Riesgo Bajo
Retinoscopio	I	Equipo Biomedico. Tecnologia Controlada. Riesgo Bajo.
Selladora	I	Equipo Biomedico. Activo. Tecnologia Controlada. Riesgo Bajo.
Ultrasonido Rehabilitacion (Sonoplus)	I	Equipo Biomedico. Tecnologia Controlada. Riesgo Bajo.
Tensiómetro de Mercurio/ Pared/ Portatil	I	Equipo Biomedico. Activo. Tecnologia Controlada. Riesgo Bajo.
Termómetro/ Termómetro Nevera	I	Equipo Biomedico.Activo. Riesgo Bajo
Unidad Odontologica	I	Equipo Biomedico.Activo. Riesgo Bajo
Analizador de hematología	IIA	Dispositivos médicos de riesgo moderado

NOMBRE DEL EQUIPO	CLASIFICACION RIESGO	CARACTERISTICAS
Analizador de orinas	IIA	Dispositivos médicos de riesgo moderado
Ecografo	IIA	Dispositivos médicos de riesgo moderado
Analizador de coagulación	IIA	Dispositivos médicos de riesgo moderado
Analizador automatico de hematologia por citometria de flujo	IIA	Dispositivos médicos de riesgo moderado
Autoclave	IIa	Equipo Biomedico. Activo. Tecnologia Controlada. Riesgo Moderado.
Contraangulo	IIa	Dispositivo Medico. Activo. Riesgo Moderado.
Electrocauterizador	IIa	Equipo Biomedico. Activo. Tecnologia Controlada. Riesgo Moderado.
Electroestimulador Muscular	IIa	Equipo Biomedico Riesgo Moderado
Glucometro	IIa	Equipo Biomedico. Tecnologia Controlada. Riesgo Moderado.
Laringoscopio	IIa	Equipo Biomedico. Riesgo Moderado
Lector de Orina	IIa	Equipo Biomedico. Riesgo Moderado
Microscopio Quirurgico	IIa	Equipo Biomedico. Activo. Tecnologia Controlada. Riesgo Moderado.
Microscopio Oftalmico	IIa	Equipo Biomedico. Activo. Tecnologia Controlada. Riesgo Moderado.
Nebulizador	IIa	Dispositivos médicos de riesgo moderado
Ultrasonido	IIa	Equipo Biomedico.Activo. Riesgo Moderado

**Anexo 4. Formato de Encuesta.****Encuesta Para la Empresa Gomedical**

Apertura de la nueva unidad de negocio enfocada al mantenimiento de equipo biomédico.

1. ¿Seleccione el tipo de actividades que presta su empresa?

Laboratorio Clínico

Consultorio Médico

Toma de Muestras

Clínica u Hospital

2. ¿Qué cargo ocupa en su empresa?

Área de Compras

Gerente General

Tecnólogo u Ingeniero Biomédico

Otro: \_\_\_\_\_

3. ¿Cuenta con equipos biomédicos en su empresa?

Sí

No

4. El mantenimiento de los equipos biomédicos es:

Contratado

Efectuado por personal encargado dentro de la institución

Otro: \_\_\_\_\_

5. ¿Qué tan satisfecho se encuentra con el mantenimiento realizado a sus equipos biomédicos?

Muy Satisfecho

Satisfecho

Regular

Insatisfecho

6. ¿Qué es lo más importante para usted al momento de contratar un mantenimiento de equipo biomédico?

\_\_\_\_\_

7. ¿Qué aspecto mejoraría o cambiaría del personal o empresa prestadora del servicio de mantenimiento?

Tiempo de Respuesta

Calidad del Servicio

Costo del Servicio

Otro: \_\_\_\_\_

8. ¿Qué tipo de contrato de mantenimiento tienen actualmente?

Contrato de Servicio Anual

Contrato de Servicio por Requerimiento

Otro: \_\_\_\_\_

9. ¿Se encuentra conforme con el contrato de mantenimiento de equipo biomédico?

Sí

No

10. ¿Si es cliente de Gomedical estaría interesado en contratar el servicio de mantenimiento de equipos biomédicos?

Sí

No