



**Estudio de viabilidad para la creación de una microempresa encargada del
mantenimiento de equipos biomédicos en el área de medicina estética**

Autor:

Julio Cesar Chávez Oliveros

Karime Andrea de Armas Saumett

**Trabajo de grado como pre-requisito para la obtención de grado de ingeniería
biomédica**

Director(a):

LEIDY MORA HIGUERA

JOSE IGNACIO NAVARRO

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniera Biomédica

Barranquilla

2020



**Estudio de viabilidad para la creación de una microempresa encargada del
mantenimiento de equipos biomédicos en el área de medicina estética**

Julio Cesar Chávez Oliveros

Karime Andrea de Armas Saumett

Director(a):

LEIDY MORA HIGUERA

JOSE IGNACIO NAVARRO

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería Biomédica

Barranquilla

2020

ÍNDICE

Lista de Tablas.....	4
Lista de Gráficas.....	5
Lista de Figuras	6
RESUMEN	10
INTRODUCCIÓN.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
2. OBJETIVOS.....	5
3. JUSTIFICACIÓN.....	6
4. MARCO DE REFERENCIA.....	7
4.1 Marco Teórico.....	7
4.2 Marco Normativo.....	15
5. METODOLOGIA.....	18
6. RESULTADOS	26
CONCLUSION	36
REFERENCIAS.....	44

Lista de Tablas

Tabla 1. Mantenimiento de los equipos.....	21
Tabla 2. Frecuencia del mantenimiento.....	22
Tabla 3. Eventos adversos por falta de mantenimiento	23
Tabla 4. Interesado en adquirir el servicio	24
Tabla 5. Lista de equipos.....	27
Tabla 6. Presupuesto y cotización de insumos en pesos colombianos	30
Tabla 7. Costos fijos	31

Lista de Gráficas

Gráfica 1. Mantenimiento de los equipos.....	21
Gráfica 2. Frecuencia del mantenimiento.....	22
Gráfica 3. Eventos adversos por falta de mantenimiento	23
Gráfica 4. Interesado en adquirir el servicio.....	24

Lista de Figuras

Figura 1. Clasificación de equipos Biomédicos	11
Figura 2. Pirámide de riesgo biológico.....	13
Figura 3. Ciclo de mantenimiento	15
Figura 4. Procedimiento investigativo.....	19

Lista de Ecuaciones

Ecuación 1. Demanda de electricidad.....	28
Ecuación 2. Consumo de aire acondicionado.....	29
Ecuación 3. Consumo total de electricidad	29

Lista de Imágenes

Imagen 1. Dispositivos médicos importados.....	33
--	----

Lista de Anexos

Anexo 1. Formato de Encuesta.....	43
-----------------------------------	----

RESUMEN

La misión de los centros de estéticas es la de asegurar el correcto funcionamiento de los equipos médicos utilizados en su servicio, esto ha originado en las últimas décadas un progreso en las técnicas empleadas para su mantenimiento, utilizando métodos que permiten obtener un seguimiento funcional y el control debido del equipo, esto con la finalidad de predecir las averías que se puedan presentar e incluso facilitar la detección de la posible causa de los problemas con la intención de solucionar y mitigar los daños que estos puedan llegar a causar.

En función a esto se creó una propuesta que brinde el servicio de mantenimiento y de igual forma haga uso de procesos innovadores incursionando en un mercado específico como lo es la medicina estética, supliendo las necesidades de este sector haciendo uso de nuevas tecnologías promoviendo el desarrollo e implementación de las TIC.

Palabras claves: medicina estética, tecnología, mantenimiento, innovación.

ABSTRACT

At present, the mission of aesthetic medicine and aesthetic centers is to ensure the correct functioning of the medical equipment used in their service, this has led to progress in the techniques used for their maintenance in recent decades, using methods that allow to obtain a functional follow-up and the due control of the equipment, this in order to predict the breakdowns that may occur and even facilitate the detection of the possible cause of the problems with the intention of solving and mitigating the damages that these may lead to. cause.

Based on this, a proposal was created that provides the maintenance service and in the same way makes use of innovative processes entering a specific market such as aesthetic medicine, meeting the needs of this sector making use of new technologies promoting the development and ICT implementation.

Keywords: aesthetic medicine, technology, maintenance, innovation

INTRODUCCIÓN

A través de la ley 100 de 1993 se definió la importancia de la tecnología biomédica en la prestación de los servicios de salud en Colombia, estableciendo las responsabilidades que cada sistema debe tener para su correcta gestión, brindando así un servicio accesible y de calidad para los usuarios a costos razonables, mediante el empleo racional y eficiente de la tecnología (Otálvaro, 2015).

En la actualidad la misión tanto de las clínicas, como la de los centros de estética es asegurar el correcto funcionamiento de los equipos médicos, esto ha originado en las últimas décadas una evolución en el mantenimiento utilizando métodos los cuales permiten un seguimiento funcional y control del equipo, con la finalidad de predecir las averías que este pueda presentar e incluso encontrar la causa de los problemas que tengan y así solucionar.

El concepto principal del mantenimiento se basa en mantener un equipo en óptimas condiciones para que así estos se encuentren en un correcto estado funcional.

Aumentar las condiciones funcionales de un equipo biomédico contribuye directamente con la seguridad de las instalaciones, el máximo aprovechamiento de la vida útil del equipo y nos permite la disminución de múltiples riesgos laborales.

Este trabajo de grado tiene como objetivo realizar un estudio de viabilidad técnica y financiera para la creación de una microempresa encargada del mantenimiento de equipos biomédicos en el área de medicina estética. Con el fin de garantizar una operación segura y eficiente en el sector estético de la ciudad de barranquilla, con el propósito de proporcionar seguridad en los espacios y a las personas que interactúen con los equipos involucrados

Mediante este estudio, se pretende realizar un estudio detallado para conocer algunas

necesidades no cubiertas que generan una gran barrera en la sociedad actual, algo que no debería permitirse. Para efectuarlo, se aplicarán todos los conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería biomédica y se seguirá la estructura formal fijada para su elaboración.

Actualmente, se busca la mejor manera de gestionar un buen mantenimiento, garantizando así la adecuada operatividad y seguridad tanto de los equipos médicos hospitalarios como de las instalaciones o instituciones prestadoras de servicios de salud donde estos se utilicen, generando de esta forma una buena calidad de prestaciones y mejorando el sistema de salud colombiano.

La intención que tiene un ingeniero biomédico, al realizar este tipo de actividades o tareas de gestión es organizar el mantenimiento que se realiza a los equipos médicos para poder efectuar una gran disminución de riesgos con respecto a los centros médicos que esté utilizándolos, todo esto con el fin de mejorar el servicio de los sistemas de salud. Además de esto se busca en un futuro la opción de automatizar los sistemas de mantenimiento mediante dispositivos y aplicaciones de información que ayuden a monitorear cada uno de estos equipos con el fin de brindarnos una alerta automatizada para que las reducciones de fallas técnicas sean del porcentaje más bajo posible.

La automatización mencionada anteriormente, es de suma importancia debido a que los centros, ya sean hospitales, clínicas o centro de estéticas realizan procedimientos de alto riesgo que pueden afectar con gravedad el estado de un paciente, es por esto por lo que es ideal mantener en óptimas condiciones la tecnología biomédica instalada, logrando así entornos más seguros y funcional.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La calidad en los servicios de mantenimientos se ha considerado como uno de los asuntos más importantes en el sector de la salud y en los negocios en la actualidad. Uno del objetivo principal de una empresa debe ser cumplir los requerimientos del cliente y cerciorarse que todos los procesos de mantenimientos puedan satisfacer sus necesidades.

Los análisis realizados, tanto para la vida cotidiana, como en estudios en la carrera universitaria de ingeniería biomédica, permiten saber, que muchas entidades prestadoras de servicios no tienen una gestión de mantenimiento biomédico ideal, para garantizar un correcto funcionamiento o una correcta reducción de error en los equipos utilizados para llevar a cabo procedimientos estéticos de los pacientes que adquieren los servicios en clínicas o centros de estéticas. Esto es debido, a que no tienen o no poseen de forma definida intervalos de inspección y mantenimiento preventivo, así como tampoco tienen un cronograma de mantenimiento estipulado para los equipos o no cuentan con indicadores de gestión de equipos biomédicos entre otros aspectos.

Actualmente, estas entidades prestadoras de servicios de salud buscan mejoras la satisfacción, comodidad y seguridad de sus pacientes, por esta razón se tendrá en cuenta la aplicación de diferentes procedimientos y normativas que ayuden a organizar el mantenimiento de estas instituciones permitiéndoles obtener mejores resultados aplicándoles distintos tipos de técnicas efectivas.

Una buena gestión del mantenimiento brindado por una empresa es de vital importancia, por ello es importante el cumplimiento de los objetivos y metas de organización. Esto consiste en la efectiva utilización de los recursos materiales, humanos y económicos.

1.1 Pregunta Problema

¿Es factible económica, legal y técnicamente la creación de una microempresa de mantenimientos biomédicos que cumpla con los requisitos mínimos exigidos en área de medicina estética?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Diseñar un estudio de viabilidad para la creación de una microempresa encargada del mantenimiento de equipos para el área de medicina estética.

2.2 Objetivos Específicos

- Establecer las necesidades de mantenimiento que presentan los centros de medicina estética en la ciudad de Barranquilla.
- Elaborar los estatutos para la constitución de una empresa que brinde servicios de mantenimiento a centros de medicina estética.
- Elaborar una proyección financiera de una empresa que supla las necesidades del sector.

3. JUSTIFICACIÓN

La prestación de servicios en Salud y la tecnología biomédica en Latinoamérica presenta grandes problemas debido a que un 50% de los equipos biomédicos se encuentran en buen estado y el otro 50% restante presenta algún tipo de falla que afecta los servicios de salud (Castaño, 2015).

En el sector salud el mantenimiento de equipos médicos juega un papel fundamental en la prevención de eventos adversos, a tal punto que este procedimiento operativo en este tipo de casos es una barrera de protección que permite garantizar la seguridad del usuario.

Además de los daños físicos que se pueden provocar en el paciente, la falta de mantenimiento de los equipos médicos es un factor que provoca múltiples pérdidas a los centros de estética en el aspecto económico. Considerando esto un problema institucional, es necesario contribuir a la mejora evaluando el cumplimiento de los mantenimientos, con el fin de evitar daños al paciente, costos innecesarios y garantizar la calidad del servicio. Por lo tanto, se ve necesario dentro del mercado desarrollar empresas dedicadas y que hagan parte de este proceso de equipos biomédicos.

De acuerdo con lo anterior, el presente proyecto tiene como finalidad determinar la factibilidad de creación de una microempresa que supla las necesidades básicas y complejas del sector salud en el área estética.

Además, mediante el estudio preliminar de una viabilidad en los proyectos de planeación se reduce el riesgo de negocio, se generan estrategias organizacionales que permitan encontrar nuevas oportunidades de sostenibilidad.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 Marco Teórico

La adquisición de tecnología biomédica es un proceso referido fundamentalmente a que una entidad de salud obtenga los equipos y los dispositivos que se requieren para prestar sus servicios médicos, y este proceso implica, la adquisición o contratación, y su instalación podría denominarse “incorporación de tecnología” (OMS,2012). Esta provisión, debe ser apropiada a un costo-efectivo y seguro para los usuarios y operadores, y que a su vez cumpla con los requisitos de calidad definidos por la organización y la práctica clínica (Cruz, 2010). Las personas que deciden en cuanto a la adquisición de estos equipos debe considerar como variable predominante el costo y cómo controlarlo (Valencia, 2004). Estas nuevas tecnologías tienen un impacto clínico real, con sus consecuencias éticas y su impacto económico y social (Ayres, 2006). Sin embargo, las entidades deben contar con la información necesaria para que se puedan evaluar las opciones tecnológicas para que se tomen decisiones adecuadas en la adquisición de tales tecnologías (Farzipoo, 2009), y que deben estar acorde con la infraestructura hospitalaria, evitándose altos gastos de mantenimiento e incidentes por mal uso, o la falta de entrenamiento y el poco impacto funcional entre los usuarios (Carvajal y Ruiz, 2008, p. 2). De igual manera, se debe evitar, que los equipos se vuelvan obsoletos y, por consiguiente, se presenten problemas de accesibilidad y oportunidad en la prestación de los servicios de salud (OMS,2012).

Se considera que “La gestión de la tecnología biomédica en las instituciones hospitalarias ha impulsado la implementación de procesos y procedimientos para efectuar

la adquisición del equipamiento médico” Salazar, Botero y Jiménez, 2016, p. 116).

En cuanto al tema de la Ingeniería Biomédica, la Fundación Whitaker, en los Estados Unidos, define a la Ingeniería Biomédica como:

...una disciplina que utiliza los conocimientos avanzados en ingeniería, biología y medicina para mejorar la salud humana a través de disciplinas que integran las ciencias de la ingeniería con las ciencias biomédicas y la práctica clínica...” Esto incluye: 1). La adquisición de nuevo conocimiento para la comprensión de los sistemas vivos a través de la aplicación de técnicas experimentales y analíticas. 2). El desarrollo de nuevos dispositivos, algoritmos, procesos y sistemas para mejorar la práctica médica y los servicios de salud... (The Whitaker Foundation, 2020, p.1).

Por su parte, la Sociedad Colombiana de Ingenieros, reconoce a la Ingeniería Biomédica como:

La profesión en la cual los conocimientos de la ciencias naturales y matemáticas adquiridas mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se aplican con buen criterio para desarrollar los medios para aprovechar económicamente los materiales, los recursos y las fuerzas de la naturaleza (ACOFI – ICFES, 2020).

El término Bioingeniería, se entiende como la interrelación de la medicina y la ingeniería (Linsenmeier, 2003). En 1997, el Comité de Bioingeniería del Consorcio Nacional del Instituto de Salud de los Estados Unidos, conocido por sus siglas en inglés (NIH), ofreció la siguiente definición de esta especialidad:

... La Bioingeniería integra la física, la química, la matemática y las ciencias de la computación y los principios de la ingeniería para estudiar la biología, la medicina, el comportamiento y la salud humana, ésta descubre y emplea conceptos fundamentales, crea nuevo conocimiento desde el nivel molecular hasta los sistemas de órganos y desarrolla

materiales biológicos, implantes, dispositivos y procesos para la prevención, el diagnóstico y tratamiento de pacientes en rehabilitación para el mejoramiento de la salud humana... (National Institute of Health Bioengineering Consortium, 2009, p.1).

4.1.1 Dispositivo médico

Según la Organización Mundial de la Salud OMS (2012):

Un dispositivo médico que requiere calibración, mantenimiento, reparación, capacitación de los usuarios y retirada del servicio, actividades gestionadas normalmente por ingenieros clínicos. El equipo médico se usa específicamente para el diagnóstico, el tratamiento o la rehabilitación de una enfermedad o lesión, ya sea solo o junto con accesorios, material consumible, u otros equipos médicos. No se consideran equipos médicos los dispositivos médicos implantables, desechables o de un solo uso (p. 1).

En Colombia, el Invima establece una serie de definiciones sobre los equipos biomédicos, en cuanto a su uso, estado y características particulares. A continuación, se describen alguna de ellos:

Equipo biomédico nuevo. Se aplica a aquellos equipos que no han sido usados y que no tengan más de dos (2) años desde la fecha de su fabricación.

Equipo biomédico en demostración. Es aquel equipo biomédico nuevo, que se utiliza para promover la tecnología.

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

Equipo biomédico repotenciado. Incluye todos los equipos que han sido utilizados en la prestación de servicios de salud o en procesos de demostración, en los cuales, y que parte de sus subsistemas principales, han sido sustituidos con piezas nuevas por el fabricante o el repotenciador autorizado por el fabricante y que cumplen con los requisitos especificados por este y las normas de seguridad bajo el cual fue construido (Resolución 2434 de 2006).

Equipo biomédico prototipo. Incluye todos aquellos que se encuentran en fase de experimentación que aún no se han empleado en la prestación de servicios o en demostraciones y que no cuentan con el certificado de venta libre expedido por el organismo nacional competente o su homólogo en el país de origen (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013,p.17-18).

4.1. 2 clasificación de equipos biomédicos

Según el artículo 5 del Decreto 4725 del 2005:

La clasificación de los dispositivos médicos realizada por el fabricante se fundamenta en los riesgos potenciales relacionados con el uso y el posible fracaso de los dispositivos con base en la combinación de varios criterios tales como, duración del contacto con el cuerpo, grado de invasión y efecto local contra efecto sistémico (Decreto 4725, 2005, art. 5).

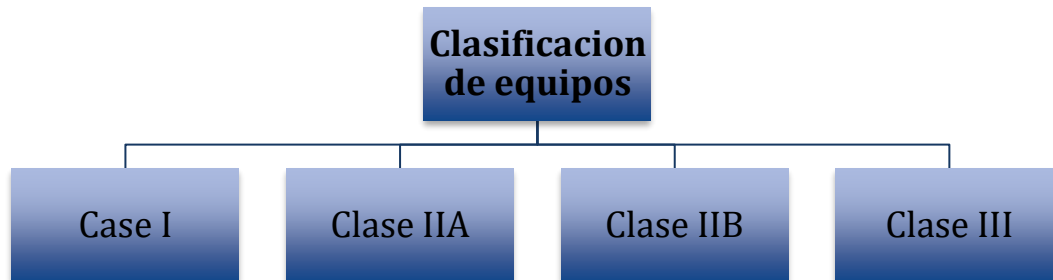


Figura 1. Clasificación de equipos Biomédicos

Fuente: Elaboración propia

En este mismo artículo del Decreto 4725 del 2005, se establece la siguiente clasificación de los dispositivos médicos:

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

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

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

Clase III Son los dispositivos médicos de muy alto riesgo sujetos a controles especiales, destinados a proteger o mantener la vida o para un uso de importancia sustancial en la prevención del deterioro de la salud humana, o si su uso presenta un riesgo potencial de enfermedad o lesión (Decreto 4725, 2005, art. 5).

4.1.3 Mantenimiento de equipos biomédicos

El mantenimiento de los equipos es un proceso necesario, en razón de conservar y proteger los equipos médicos, y este se clasifica en:

Mantenimiento Correctivo (MC): Llamado también actividades de reparación, incluye, todas las actividades destinadas a restituir la función de un dispositivo averiado y garantizar su seguridad e integridad que ayudarán a ponerlo nuevamente en servicio.

Mantenimiento Preventivo (MP): Todas las actividades programadas que aseguran la funcionalidad de los equipos y previenen averías y fallas, que se realizan para prolongar la vida útil de un dispositivo y prevenir desperfectos. Debe ser programado para realizarlo con regularidad de acuerdo a las necesidades de cada equipo.

Mantenimiento Predictivo: Actividades que se realizan para prever la frecuencia de avería de determinados componentes sustituibles a fin de poder reemplazarlos antes de que fallen y garantizar que no se detenga el funcionamiento del equipo (López, 2017, p. 50 -51).

4.1.4 Riesgos biológicos

Se considera riesgo biológico:

El producido por una exposición no controlada a agentes biológicos, definiendo agente biológico como cualquier microorganismo, cultivo celular o endoparásito humano capaz de producir enfermedades, infecciones, alergias o toxicidad (Aranaz, 2008, p. 355).

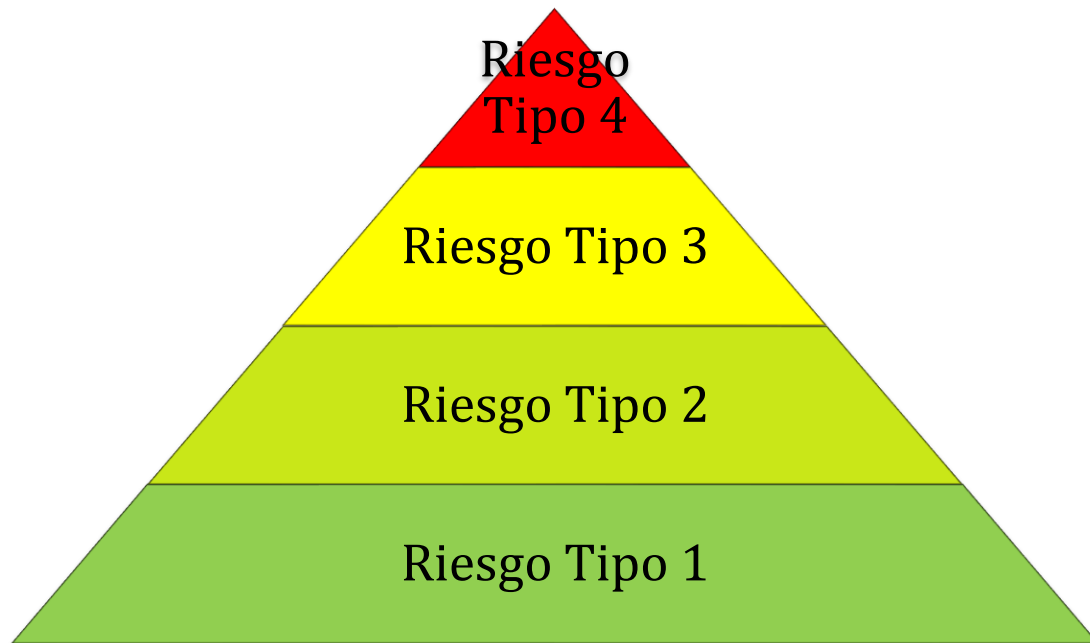


Figura 2. Pirámide de riesgo biológico

Fuente: Elaboración propia

La Organización Mundial para la Salud (OMS), hace una clasificación de los riesgos, cuatro grupos así:

- 1 Grupo de riesgo 1: Riesgo individual y poblacional escaso o nulo.
Microorganismos que tienen pocas probabilidades de provocar enfermedades en el ser humano o los animales.
- 2 Grupo de riesgo 2: Riesgo individual es moderado, riesgo poblacional bajo.
Agentes patógenos que pueden provocar enfermedades humanas o animales pero que tienen pocas probabilidades de entrañar un riesgo grave para el personal de laboratorio, la población, el ganado o el medio ambiente. La exposición en el laboratorio puede provocar una infección grave, pero existen medidas preventivas y terapéuticas eficaces y el riesgo de propagación es limitado.
- 3 Grupo de riesgo 3: Riesgo individual elevado, riesgo poblacional bajo.
Agentes patógenos que suelen provocar enfermedades humanas o animales graves, pero que

de ordinario no se propagan de un individuo a otro. Existen medidas preventivas y terapéuticas eficaces.

4 Grupo de riesgo 4: Riesgo individual y poblacional elevado.

Agentes patógenos que suelen provocar enfermedades graves en el ser humano o los animales y que se transmiten fácilmente de un individuo a otro, directa o indirectamente. Normalmente no existen medidas preventivas y terapéuticas eficaces (VISAVET, 2020, p.1).

4.1.5 Limpieza y Desinfección de equipos médicos

La limpieza es un procedimiento que se realiza en función de preceder a los procesos de desinfección y esterilización descontaminación de los equipos o instrumentos, y la desinfección, es un proceso que elimina los microorganismos patógenos, con excepción de las esporas, de los objetos inanimados. Se lleva a cabo con agentes químicos (desinfectantes) o físicos (ESE, 2019, p. 8).



Figura 3. Ciclo de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

4.2 Marco Normativo

A continuación, se describen una serie de normas y leyes que se relacionan con el objeto de estudio.

Decreto 2269 de 1993

Este decreto, establece la organización del sistema nacional de normalización, certificación y metrología.

Decreto 1769 de 1994

El Decreto 1769 de 1994, tiene por objeto regular los componentes y criterios básicos para la asignación y utilización de los recursos financieros, 5% del presupuesto total, destinados al mantenimiento de la infraestructura y de la dotación hospitalaria en los hospitales públicos y en los privados en los cuales el valor de los contratos con la Nación o con las entidades territoriales les representen más de un treinta por ciento (30%) de sus ingresos totales.

Decreto 2174 de 1996

Este decreto, tiene contenido la organización del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad del Sistema General de Seguridad Social en Salud.

Decreto 2240 de 1996

En este decreto, se dictan normas en lo referente a las condiciones sanitarias que deben cumplir las instituciones prestadoras de servicios de salud.

Ley 590 de 2000

La Ley 590 de 2000, fomenta la permanente creación y funcionamiento de la mayor cantidad de micro, pequeñas y medianas empresas, Mipymes.

ANEXO TÉCNICO RESOLUCIÓN 01474 de 2002:

Este anexo, está referido, al Manual de Estándares para la Acreditación de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, presenta los lineamientos conceptuales

e instrumentales que guiaran el proceso de acreditación para dichas instituciones y los estándares de acreditación.

Ley 905 de 2004

Esta ley, modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones.

Circular Externa No 29:

Esta circular, trata acerca de la inspección, vigilancia y control en la asignación y ejecución de los recursos destinados al mantenimiento hospitalario y en la elaboración y aplicación de los planes de mantenimiento hospitalario en las instituciones prestadoras de servicios de salud hospitalarios de su jurisdicción.

ISO 9001

La ISO 9001, es una norma que establece, que la organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del producto.

5. METODOLOGIA

5.1 Diseño Metodológico

Para la realización de esta investigación de tipo descriptiva, se hizo necesaria la división de esta en etapas o fases, para lograr desarrollarla de forma más adecuada. La primera fase, presenta el contenido bibliográfico y teórico, en función de sustentar la viabilidad y/o aplicación del proyecto, para así proceder a la segunda fase, que sería la aplicación empírica de la investigación en una empresa ya seleccionada. Luego, se plantea, la realización de una encuesta, cuyas preguntas se orientan, hacia la factibilidad de la presente propuesta de negocios y a la vez, dilucidarla posible viabilidad que tiene ésta y su aplicación particular en el ámbito empresarial.

5.2 Población y muestra

La población está referida a las microempresas encargadas del mantenimiento de equipos para el área de medicina estética en la ciudad de Barranquilla. La muestra la componen, 25 prospectos o clientes potenciales de la empresa BioSalud en la ciudad.

5.3 Técnicas de recolección de información

El estudio realizado, tiene información procedente de fuentes secundarias como textos, artículos, informes y documentos relacionados con el tema. En cuanto a las fuentes de información primaria, se obtuvo a través del diseño y la aplicación de un instrumento de consulta, como lo es la encuesta y aplicada a una empresa en particular.

5.3 Procedimiento

El procedimiento del estudio consta de 5 fases de desarrollo dentro del esquema metodológico propuesto (Ver figura 4)

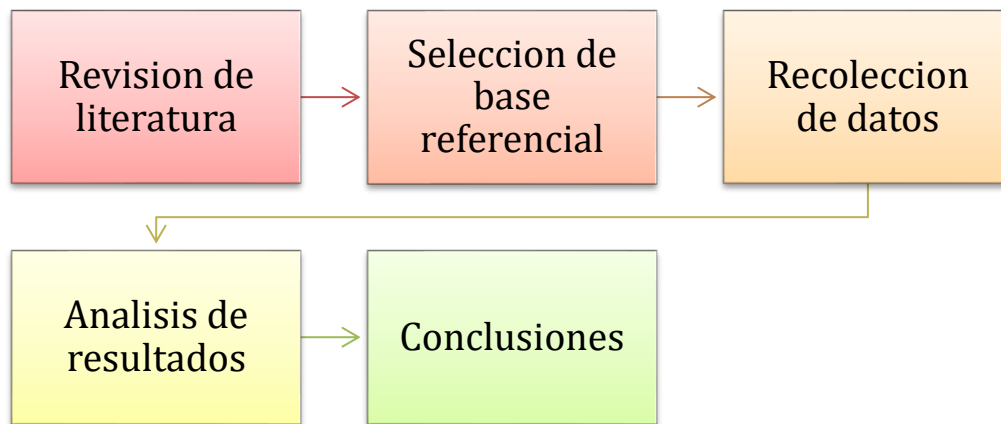


Figura 4. Procedimiento investigativo

Fuente: Elaboración propia

La primera fase está referida a la revisión teórica sobre el tema objeto de estudio, por medio de la obtención de fuente de información secundaria (artículos, textos, normas e Internet). La segunda etapa, consistió en la definición de la unidad de estudio, que es la selección y descripción de una empresa para poder realizar el trabajo empírico. Luego, en la tercera fase, se realizó un trabajo de campo en la empresa seleccionada, haciendo la recolección de los datos primarios por medio de un formato de encuesta, y posteriormente, en la cuarta fase, se hizo la tabulación de los datos recolectados, presentación gráfica y análisis de dichos resultados obtenidos. Al final, se establecen las conclusiones de la investigación, teniendo en cuenta, los resultados obtenidos.

5.4 Materiales y Métodos

Dentro de los materiales y métodos de trabajo empleados, fue necesario realizar una encuesta, con un formato específico virtual con preguntas cerradas, dirigidas a 25 prospectos o clientes potenciales de la empresa BioSalud, encargada de este servicio en la

ciudad, debido a que tales datos obtenidos, permiten lograr una aproximación acerca de la valoración e interés de los futuros clientes sobre el producto que se ofrece, y sirve como método para estudiar las necesidades del mercado, al que se planea incursionar, de esta manera se podrá sustentar la viabilidad del proyecto, el estado del mercado y la rentabilidad

6. RESULTADOS

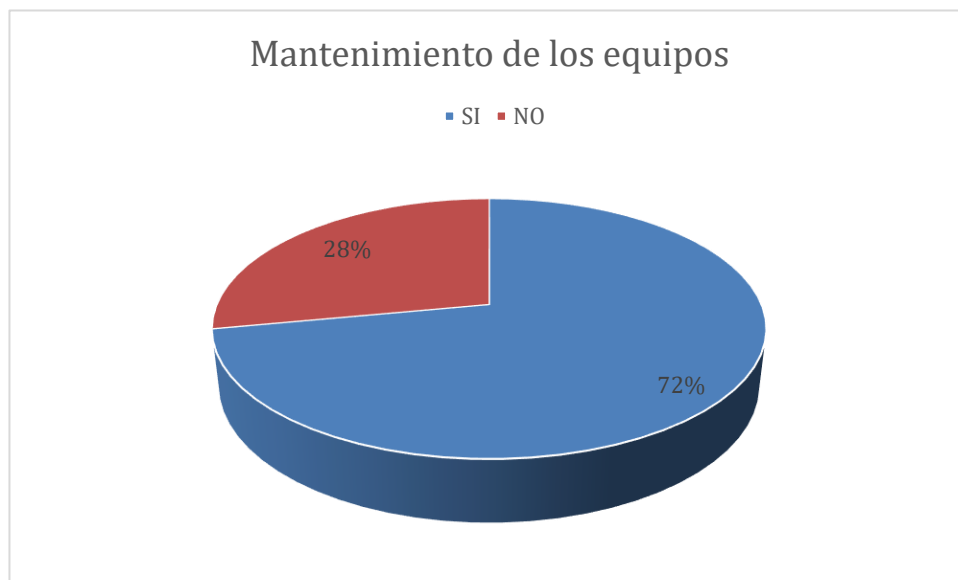
6.1 Resultado de la Encuesta

1. Han tenido inconvenientes en la realización de mantenimiento de sus equipos

Tabla 1. Mantenimiento de los equipos

Respuesta	Valores Absolutos	Valores Relativos %
SI	18	72 %
NO	7	28 %
TOTAL	25	100 %

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 1. Mantenimiento de los equipos

Fuente: Elaboración propia

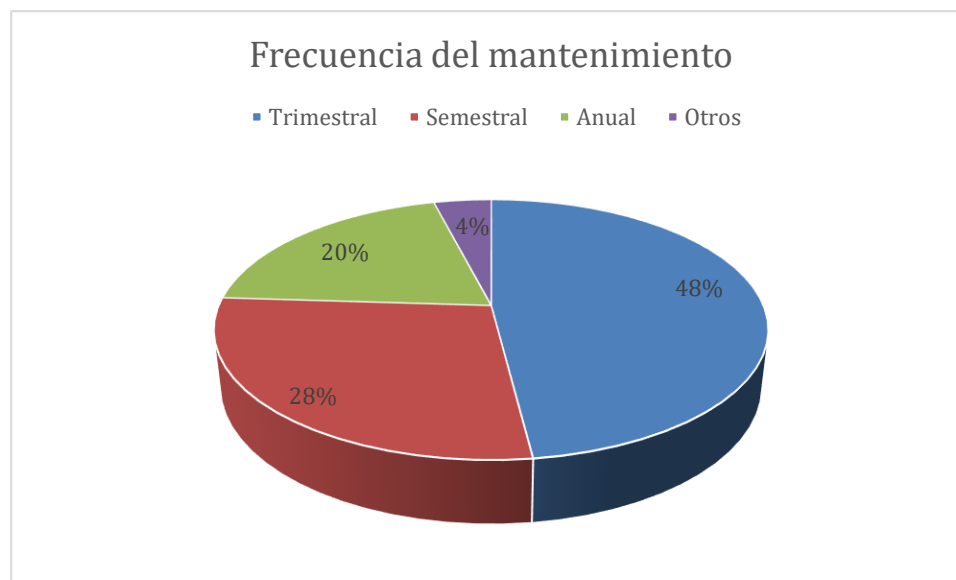
La grafica 1, indica, que el 72 % de los clientes encuestados, han tenido inconvenientes en la realización de mantenimiento de sus equipos. Este resultado evidencia, el alto grado de descontento que poseen los clientes en la ciudad, en cuanto, a que se les brinde un adecuado mantenimiento de sus equipos médicos, por ello, este aspecto se convierte en una oportunidad de negocios para la incursión de empresas que puedan atender con mayor eficacia este tipo de servicios a los clientes a nivel local.

2. ¿Con que regularidad le hacen mantenimiento a sus equipos?

Tabla 2. Frecuencia del mantenimiento

Respuesta	Valores Absolutos	Valores Relativos %
Trimestral	12	48 %
Semestral	7	28 %
Anual	5	20%
Otros	1	4 %
TOTAL	25	100 %

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 2. Frecuencia del mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

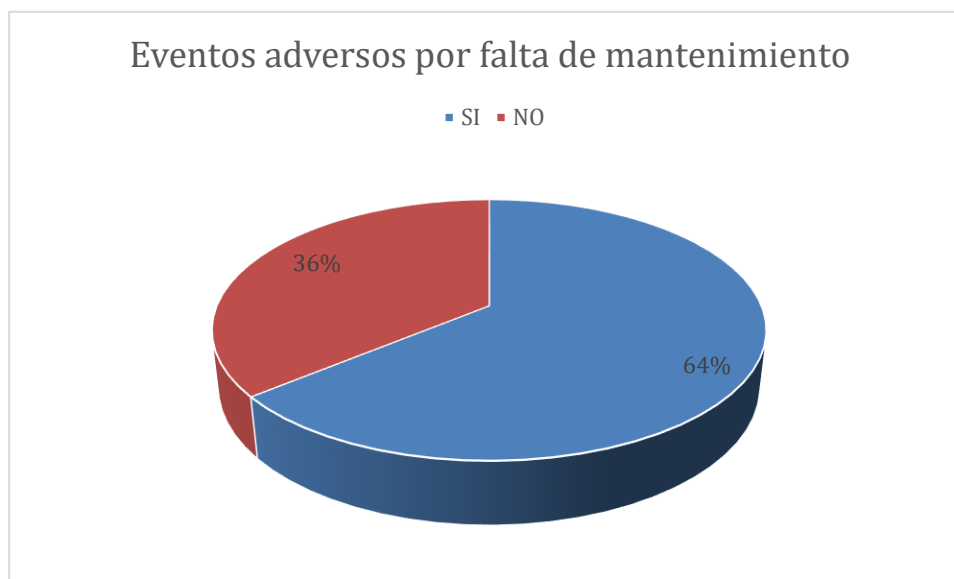
Este resultado, muestra que el 48 % de los encuestados, realizan mantenimiento de sus equipos de forma trimestral y un 28 %, lo hace semestral. Este resultado se puede considerar normal dentro del área de mantenimiento de los equipos biomédicos, por lo tanto, este dato se debe tener en cuenta dentro de las proyecciones de venta en el servicio de mantenimiento, los costos de infraestructura y en cuanto a la publicidad de la misma.

3. ¿Se han presentado eventos adversos por la falta de mantenimiento de los equipos?

Tabla 3. Eventos adversos por falta de mantenimiento

Respuesta	Valores Absolutos	Valores Relativos %
SI	16	64 %
NO	9	36 %
TOTAL	25	100 %

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 3. Eventos adversos por falta de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

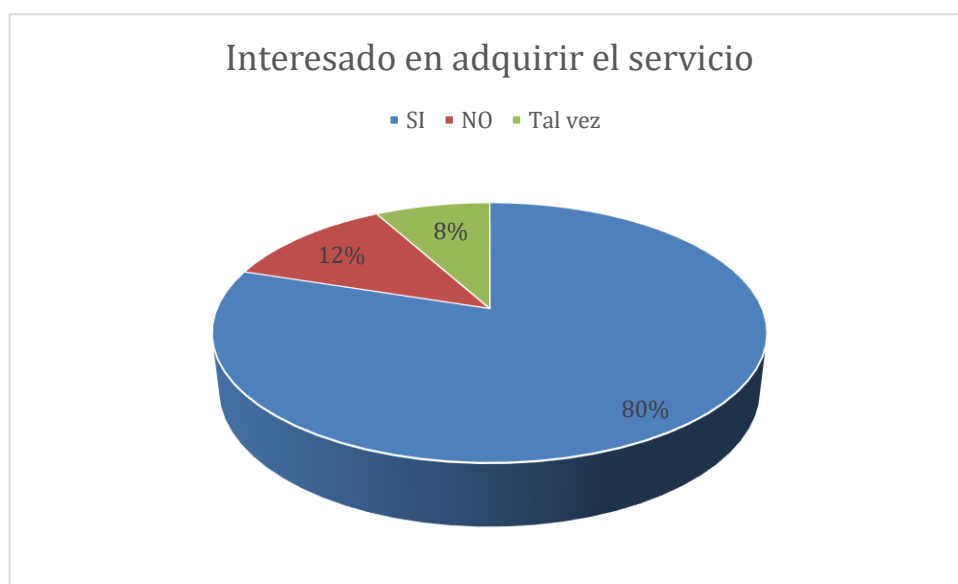
La gráfica 3, evidencia, que el 64 % de los clientes encuestados, manifiestan que si se les ha presentado eventos adversos por la falta de mantenimiento de los equipos. En esta respuesta, se establece la necesidad, de que se promocionen la ciudad, los servicios de mantenimiento de los equipos biomédicos, debido a que se están manifestando con frecuencia muchos eventos adversos por la falta de mantenimiento.

4. ¿Estas interesado (a) en adquirir nuestros servicios?

Tabla 4. Interesado en adquirir el servicio

Respuesta	Valores Absolutos	Valores Relativos %
SI	20	80 %
NO	3	12 %
Tal vez	2	8 %
TOTAL	25	100 %

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 4. Interesado en adquirir el servicio

Fuente: Elaboración propia

Según el 80 % de los clientes encuestados, si están interesados en adquirir los servicios que ofrece la empresa. Este dato es relevante, debido a que se convierte en una oportunidad de mercado, para lograr satisfacer la demanda potencial con relación al servicio que ofrece la empresa. También este resultado, indica, que hay factibilidad acerca del negocio propuesto en la presente investigación.

6.1.1 Análisis de los resultados de la encuesta

Los hallazgos obtenidos de la encuesta dirigida a los clientes potenciales de la empresa evidencian que la mayoría de ellos consideran, que han tenido inconvenientes en la realización de mantenimiento de sus equipos, lo cual tal resultado se convierte en oportunidad de negocios para que la empresa pueda atender con mayor eficacia este tipo de servicios a los clientes a nivel local.

Otro resultado, muestra que el 48 % de los encuestados, realizan mantenimiento de sus equipos de forma trimestral y un 28 %, lo hace semestral, por lo tanto, este dato, debe ser tenido en cuenta, dentro de las proyecciones de venta en el servicio de mantenimiento, los costos de infraestructura y en cuanto a la publicidad de esta.

Otro hallazgo interesante, es el hecho de que el 64 % de los clientes encuestados, manifiesten que, si se les ha presentado eventos adversos por la falta de mantenimiento de los equipos, lo cual, ello, hace que se perfilen ofertas de servicios de mantenimiento de los equipos biomédicos a estos clientes, mostrando las ventajas comparativas del servicio que se ofrece a diferencia de la competencia a nivel local.

Por último, la encuesta revela, que un gran porcentaje de encuestados (80 %), opinan estar interesados en adquirir los servicios que ofrece la empresa. Este dato es de importancia, debido a que se convierte en una oportunidad de mercado, para lograr satisfacer la demanda potencial con relación al servicio que ofrece la empresa.

La promoción de los servicios de la empresa permitirá lograr un margen de ganancias aceptable, debido a que existe una demanda potencial, tal como lo refleja los datos obtenidos en la encuesta y que validan un accionar mercadológico de tipo estratégico por parte de la empresa BioSaluden la ciudad de Barranquilla, para con ello, captar nuevos clientes y fidelizar los que ya poseen.

6.2 Análisis Técnico de la Empresa

En esta sección se describe la naturaleza de la empresa objeto de estudio, su misión, visión, políticas de calidad y sus equipos que posee.

La empresa

BioSalud es una empresa que busca satisfacer las necesidades del atlántico en el campo de mantenimiento de equipos biomédicos especializados en el área de medicina estética ya que en este sector no se cuenta con los suficientes centros encargados de los mantenimientos biomédicos que cumplan con los estándares requeridos para el buen funcionamiento de tales equipos, no obstante, es un sector altamente competitivo debido a que se encuentra centralizado por empresas ya establecida con un largo recorrido en este campo. Uno de los principales objetivos es lograr incursionar en el mercado brindando calidad en el servicio prestado y accesibilidad en los precios de tal forma que genere utilidades de forma más rápida y sea competitivo a nivel comercial, además de ofrecer el seguimiento protocolario del mantenimiento preventivo realizado y ofrecer también su historial de procesos realizados para el debido cuidado de los equipos.

Misión: Somos una empresa que busca ser pionera en este sector biomédico, ofreciendo los mejores estándares de calidad, con las últimas tecnologías para el mantenimiento y esterilización de equipos con el fin de ocupar todo el sector del atlántico con protocolos vanguardistas para una mejor prestación de servicio con nuestros clientes.

Visión: Nuestra visión a largo plazo es abarcar todo el sector nacional ofreciendo nuestros servicios con una excelente calidad a la vez que implementamos unos paquetes promocionales con el fin de ser más atractivos ante el mercado.

Políticas de calidad: Nuestras políticas de calidad se basan en unos altos estándares de calidad que usamos con el fin de cumplir siempre las expectativas de nuestros clientes así destacarnos por un excelente servicio.

Equipo y Maquinaria:

Tabla 5. Lista de equipos

Equipo	Cantidad
Multímetro	5
Sopladores	1
Aspiradores	2
Simuladores	1
Cubeta desinfección 2.5 litros	1
Amonios cuaternarios	5
Juego de destornillador	2
Cepillo	2
Pinza puntiaguda	2
Borrador	4
Bolsa antielastica	15
Alcohol isopropílico	5
Portátil de mesa	2
Control Biológico	5
Total	52

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1 se observa el estimado total de la inversión inicial en cuestión de logística e implementos de trabajo. Se tuvo en cuenta 1 solo personal debido a que al ser una incursión reciente en el mercado no es rentable invertir en talento humano ya que al ser un entorno competitivo requiere grandes inversiones a en maquinaria, pero reduciendo

costos a nivel de personal para generar mayor rentabilidad en el menor tiempo posible. Sin embargo, al ser propietarios e ingenieros biomédicos podemos ejecutar las múltiples labores necesarias para el correcto desarrollo de las funciones sin generar mayores costos para así generar liquidez en el menor tiempo posible y así generar rentabilidad a nivel de mercado.

Demanda de electricidad de los equipos de oficina

Para calcular el consumo de energía de estos equipos se tomó como ejemplo un televisor pequeño, para así poder calcular de manera aproximada el consumo de dichos aparatos por hora de uso.

Teniendo en cuenta que un tv pequeño de 20 pulgadas consume alrededor de 50 watts por hora de uso, podemos utilizar una ecuación simple para aproximar el consumo total de los implementos que necesiten electricidad, en base a la cantidad de horas que sea utilizado.

$$\text{consumo de equipos} = 0,05kw * 14 = 0,7 \frac{kw}{h}$$

Ecuación 1. Demanda de electricidad

Energía consumida por aire acondicionado:

Para comodidad de los empleados, clientes y la conservación de las maquinas a temperaturas aceptables es necesario poseer el uso de aires acondicionados para dar un mantener la conservación de los productos tomando como referencia el consumo de un aire estándar usando esta simple ecuación.

$$\text{consumo de aire acondicionado (AC)} = 2AC * 2kw = 4 \frac{kw}{h}$$

Ecuación 2. Consumo de aire acondicionado

Consumo Total de Electricidad

$$\text{demanda electrica total} = \left(0,7 \frac{kw}{h} + 10 \frac{kw}{h} + 4 \frac{kw}{h} \right) * 8h = 117,6 \frac{kw}{dia}$$

Esto corresponde a la demanda total de energía que se usaría en el establecimiento.

Ecuación 3. Consumo total de electricidad

6.3 Análisis Financiero

El análisis financiero, es ejecutado en base la inversión inicial, necesaria para poner en marcha la propuesta planteada, teniendo en cuenta todos los implementos necesarios para darle punto de partida a la empresa y empezar con sus funciones.

Este análisis contiene el costo total y unitario de la maquinaria necesaria para la realización optima y eficaz de las actividades de la empresa como lo son el mantenimiento y desinfección de equipos biomédicos, teniendo en cuenta todas las necesidades que esta iniciativa requiere para su implementación, esto con el fin de ofrecer calidad en los servicios prestados a nuestros clientes de tal forma que se amplié nuestro portafolio y adquiera rentabilidad en menor tiempo.

Tabla 6. Presupuesto y cotización de insumos en pesos colombianos

INSUMO	UNID.	VALOR UNITARIO	TOTAL EN PESOS
Aire acondicionado	2	\$ 1.000.000,00	\$ 2.000.000,00
Arriendo	1	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00
Multímetro	5	\$ 51.400,00	\$ 257.000,00
Sopladores	1	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00
Aspiradores	2	\$ 110.000,00	\$ 220.000,00
Simuladores	1	\$ 1.300.000,00	\$ 1.300.000,00
Cubeta desinfección 2.5 litros	1	\$ 250.000,00	\$ 250.000,00
Amonios cuaternarios	5	\$ 25.000,00	\$ 125.000,00
Juego de destornillador	2	\$ 100.000,00	\$ 200.000,00
Cepillo	2	\$ 10.000,00	\$ 20.000,00
Pinza puntiaguda	2	\$ 80.000,00	\$ 160.000,00
Borrador	4	\$ 1.000,00	\$ 4.000,00
Bolsa antielastica	15	\$ 3.000,00	\$ 45.000,00
Alcohol isopropílico	5	\$ 57.000,00	\$ 285.000,00
Portátil de mesa	2	\$ 2.000.000,00	\$ 4.000.000,00
Control Biológico	5	\$ 89.300,00	\$ 446.500,00
Papelería	2	\$ 50.000,00	\$ 100.000,00
Mesas de trabajo	2	\$ 619.900,00	\$ 1.239.800,00
Escritorio	2	\$ 239.900,00	\$ 479.800,00
Técnico	1	\$ 900.000,00	\$ 900.000,00
Impresora	1	\$ 849.900,00	\$ 849.900,00
sillas de escritorio	2	\$ 309.900,00	\$ 619.800,00
TOTAL	65	\$ 10.046.300,00	\$ 15.501.800,00

Fuente: Elaboración propia con base en precios tomados de mercado libre Bogotá.

Tabla 7. Costos fijos

Costos fijos				
Insumo	Unidad	Valor unitario	Total en pesos	
Arriendo	1	\$ 1.500.000,00	\$	1.500.000,00
Servicio eléctrico	1	\$ 250.000,00	\$	250.000,00
Servicio de Acueducto	1	\$ 200.000,00	\$	200.000,00
Amonios cuaternarios	5	\$ 25.000,00	\$	125.000,00
Bolsa antielastica	15	\$ 3.000,00	\$	45.000,00
Alcohol Isopropílico	5	\$ 57.000,00	\$	285.000,00
Papelería	2	\$ 50.000,00	\$	50.000,00
Control biológico	5	\$ 89.300,00	\$	446.500,00
Técnico	1	\$ 900.000,00	\$	900.000,00
Tinta de impresora	1	\$ 322.990,00	\$	322.900,00
Total	37	\$ 3.397.290,00	\$	4.124.400,00

Fuente: Elaboración propia con base en precios tomados de mercado libre Bogotá.

En la tabla 3, se representa los costos fijos de la empresa que representan costos mensuales fuera de la inversión inicial y corresponde a los gastos indispensables para mantener la empresa a nivel logístico. Teniendo en cuenta los costos fijos y una proyección mínima mensual, calculando la diferencia entre estos se estima una recuperación total del capital de inversión aproximado en 18 meses, generando un delta de ganancias a partir de este punto. Teniendo balances positivos en utilidades desde el primer mes.

Lista de proveedores:

Los proveedores de la empresa BioSalud se encuentran ubicados principalmente en la ciudad de Bogotá, son empresas distribuidoras exclusivas de fabricantes internacionales o nacionales de equipos y equipos biomédicos. Estos son los principales proveedores:

- IMCOLMÉDICA S.A.
- G. BARCO S.A.

- AF SOLUCIONES INDUSTRIALES
- BIOSISTEMAS
- M&D MEDICAL DEVICES
- DUMIAN MEDICAL
- ECOPRIMEX S.A.S
- C&C EQUIPOS BIOMEDICOS MÉDICOS S.A.S

6.4 Análisis de Mercado

El mercado de los insumos médicos lo componen los instrumentos, aparatos, implantes, máquinas, reactivos, calibradores y/o software que sirvan para diagnóstico, prevención, monitoreo, desinfección, soporte o conservación de la vida, entre otros, son dispositivos médicos (DM) que sirven para predecir, prevenir, diagnosticar, tratar y sobrellevar enfermedades o condiciones especiales de salud. En Colombia existen 2.136 empresas que proveen insumos y dispositivos médicos, que se constituyen en parte fundamental en la prestación de los servicios de salud (Sánchez, 2015, p.1).

El mercado colombiano de dispositivos médicos, es en su mayoría importados; esto en razón a la dependencia de la fabricación y desarrollo de productos principalmente en los países desarrollados. En ese sentido, para las entidades de salud, el costo de la adquisición de equipos biomédicos es elevado, sin embargo, esta inversión es recuperable, debido a que estos equipos generan mayor valor agregado a los servicios médicos que ofrecen estas entidades. Las importaciones provienen principalmente de Estados Unidos y Alemania, que en conjunto suman el 51% de los 1.206 millones de dólares importados durante el año 2014 (Ver imagen 1).

VALOR/ AÑO (cifras en miles)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EXPORTACIONES US\$ FOBDOLO	68.356.038	82.614.569	98.026.319	74.540.247	87.877.849	90.382.303	92.092.091	105.399.889
IMPORTACIONES US\$ CIFDOLO	588.981.919	704.034.257	688.611.744	830.126.856	995.840.225	1.104.065.590	1.174.824.419	1.351.662.093
BALANZA COMERCIAL	-520.625.880	-621.419.688	-590.585.425	-755.586.608	-907.962.376	-1.013.683.287	-1.082.732.328	-1.246.262.203

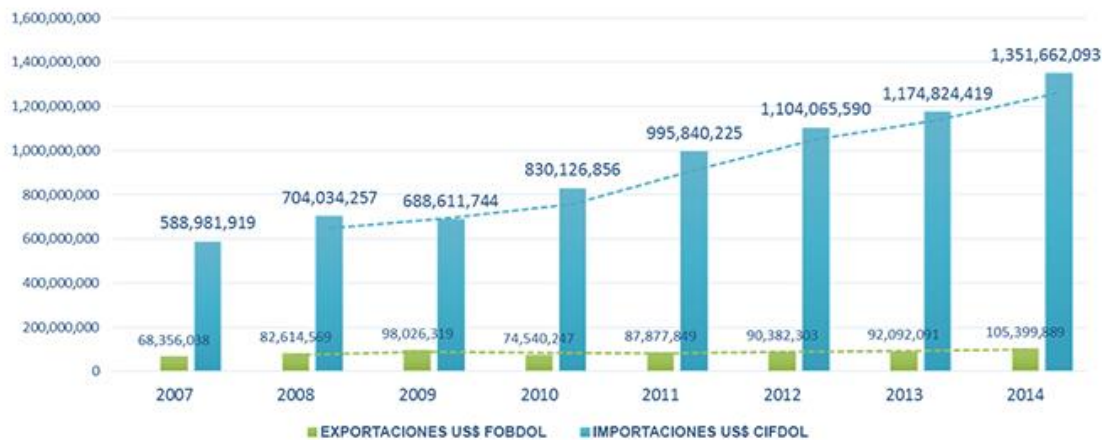


Imagen 1. Dispositivos médicos importados

Fuente: DIAN – Cálculos Cámara de Dispositivos Médicos e Insumos para la Salud – ANDI

En el año 2017, Colombia, importó un total de 112 millones unidades de equipos y dispositivos médicos, lo cual representa un descenso del 37% comparado con la cantidad importada en 2016, la cual fue más de 179 millones. A pesar de este descenso, hay unos cuantos segmentos del mercado que están creciendo en Colombia en lo que se refiere a las importaciones, como son los de aparatos respiratorios y máscaras de gas: un aumento del 95% en cantidades importadas y escáneres TAC, máquinas de rayos X, tubos para radiografías, equipos de radioterapia: un incremento del 23% en cantidades importadas. Esta situación de mercado hace que la competencia se vuelva más agresiva, debido a que las empresas lucharán por mantener o incrementar su participación de mercado con

mayores compras de insumos médicos importados, frente a competidores que están tratando de alcanzarlos o superarlos (Guillaume, 2018, p.1)

Según la Encuesta de Opinión Industrial de la ANDI,

Los principales obstáculos que han enfrentado los empresarios en lo corrido del año hasta julio, en orden de dificultad son: el tipo de cambio, seguido de la falta de demanda, el costo de las materias primas y el problema de competencia. La baja rentabilidad, el contrabando y la infraestructura y gastos logísticos, son otros de los problemas que se resaltan (Sánchez, 2015, p.1).

Dentro del componente de costo de adquisición de los equipos médicos en el país, hay que sumarle el costo de mantenimiento, debido a que se requiere su conservación y preservación dentro del ámbito de la prestación de los servicios de salud. En se sentido, el programa de Tecnología en Mantenimiento de Equipo Biomédico es fomentar la excelencia laboral, a través de la capacitación y la evaluación, en el manejo de empleados íntegros, emprendedores y competentes para la vida y el trabajo, capaces de intervenir las instalaciones hospitalarias, a todo nivel, como en equipamiento biomédico, participando en la gestión, en el montaje, instalación, mantenimiento, aseguramiento de la calidad. Además, su formación integral lo convierte en un líder con capacidad de promover el desarrollo y mejoramiento técnico y tecnológico en los diferentes ámbitos de la salud, actividad que le permite mejorar la calidad en la prestación de los servicios en las diferentes instituciones donde esté ubicado.

El perfil del profesional ofrecido es el resultado de la visualización de la empresa, la cual tienen como alcance:

Objetivo General

Manejar personal en Mantenimiento de Equipo Biomédico íntegro, emprendedor y competente, con capacidad de promover el desarrollo y mejoramiento tecnológico y científico en los diferentes ámbitos de la salud, desde la gestión, la infraestructura hospitalaria y el equipamiento biomédico regidos por la normatividad vigente.

Objetivos Específicos

- Desarrollar competencias y saberes específicos teórico – prácticos en el Tecnólogo, desde las áreas de Ciencias Básicas, Ciencias Básicas de Tecnología y Tecnología Aplicada para la gestión del mantenimiento, intervención de la infraestructura hospitalaria, así como de los equipos biomédicos con el fin de favorecer su desempeño al servicio del aseguramiento de la calidad, esencial para el funcionamiento de un sistema en salud.
- Fortalecer la formación integral de los empleados promoviendo saberes complementarios desde lo social, lo ambiental, el emprendimiento y la economía para desenvolverse de manera autónoma y proactiva en diferentes escenarios laborales.
- Promover el intercambio de experiencias enfocadas al sistema hospitalario, la comunidad científica y la industria biomédica por medio de las alianzas encaminadas al fortalecimiento de las capacitaciones, la investigación formativa, la innovación y la extensión propiciando una formación integral que responda a las necesidades de su entorno.

CONCLUSION

Teniendo en cuenta la información recolectada, se puede concluir, que el proyecto es viable para incursionar en el mercado, partiendo de las necesidades planteadas a lo largo del proyecto y siendo consecuentes con los datos obtenidos a través de los diferentes análisis realizados se puede afirmar, que la implementación del proyecto es viable para seguir a segunda fase.

Tomando como punto de partida, el informe ejecutivo preliminar, se puede generar una ruta que se acomode a nuestras necesidades y a nuestro plan de acción, para generar estrategias comerciales que impulsen de forma gradual la iniciativa planteada. Al tener claro nuestro mercado y conocer los actuales métodos de marketing podemos utilizar estos a nuestro favor ampliando de forma significativa nuestro rango de alcance. No obstante, al ser un mercado especializado y competitivo somos conscientes de la dificultad de ingresar a este. Sin embargo, al reconocer el estado del mercado y las posibilidades que tiene de incursionar en él se puede buscar un rango de distinción entre nuestros competidores para así generar competitividad a nivel de mercado y en consecuencia ser fieles a nuestro enfoque inicial.

Este proyecto, representa un avance en el mejoramiento en la calidad de los servicios de mantenimiento y esterilización de los equipos biomédicos, con el fin de brindarle mayor seguridad a los pacientes y mejor calidad en el servicio a los hospitales y centros que hagan uso de estos elementos.

Teniendo en cuenta, los costos fijos que equivalen a \$4,124,400,00, y los precios establecidos por otras entidades, se ha formulado una estrategia de ventas que ayude a fidelizar a los posibles clientes de tal manera que no genere valor agregado a los costos

fijos y genere ganancias. Basados en la estrategia ideada se proyecta un margen ganancia del 21.2% por servicio prestado sin generar pérdidas, teniendo esto en cuenta se puede hacer un estimado de la cantidad de tiempo máximo en la cual, se evidencia, la recuperación de la inversión inicial, al transcurrir de 18 meses, y haciendo uso del escenario más desfavorable. Teniendo en cuenta este escenario, se puede evidenciar, la rentabilidad de la empresa, proyectándose a un sector focalizado con una clientela limitada, como la que se plantea en este proyecto.

Teniendo en cuenta las evidencias, la literatura y estudios realizados, se puede afirmar, que este proyecto es viable para proseguir a segunda fase debido a que cumple con los requisitos y los objetivos impuestos según los criterios de la empresa. Observando el margen de ganancias y teniendo claro nuestro rango de acción (clínicas estéticas) se puede facilitar la elaboración de estrategias para la captación de clientes, proyectando un incremento gradual de contratos que permita ampliar el portafolio de usuarios que gozan de este servicio, tratando de aumentar las ganancias de forma progresiva.

REFERENCIAS

ACOFI – ICFES (2020). Nomenclatura de títulos de pregrado en ingeniería en Colombia, diciembre de 2020.

Aranaz A. (2008). . Gestión Sanitaria. Calidad y seguridad de los pacientes. Ediciones Díaz de Santos, p. 355 – 359.

Ayres M. (2006). Evaluación económica de tecnologías médicas. Revista de Antiguos Alumnos del IEEM; 9(13):79-87.

Bioingeniero Norman, D. A. (28 de noviembre de 2018). Obtenido de <https://procesosbiomedicos.com/la-innegable-importancia-del-mantenimiento-de-equipos-medicos/>

Cano, E.H. (26 de diciembre de 2017). Obtenido de <https://www.elheraldo.co/local/denuncias-reducen-demanda-de-tratamientos-esteticos-en-un80-50983>.

Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (UCM) VISAVET (2020). Grupos de Riesgos. Centro De Vigilancia Sanitaria Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. España.

Castaño C. (2015). Análisis comparativo de modelos de gestión de tecnología biomédica.

Revista Ingeniería Biomédica. Volumen 9 / Número 18 / Julio-diciembre de 2015 / pp. 41-49 Escuela de Ingeniería de Antioquia-Universidad CES / Envigado, Colombia.

Cruz AM. (2010). Gestión tecnológica hospitalaria. Un enfoque sistémico. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.

Carvajal M. y Ruiz CG. (2008). Evaluación técnica y clínica de tecnología biomédica en procesos de adquisición: Un enfoque en evaluación de tecnologías en salud. *Revista Ingeniería Biomédica*; 2(4):34-45.

Decreto 4725 del 2005

Farzipoor Saen R. (2009). Technology selection in the presence of imprecise data, weight restrictions, and nondiscretionary factors. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*; 41(7-8):827-838.

Guillaume Corpart is CEO of Global Health Intelligence (GHI) (2017). El estado del mercado de equipos y dispositivos médicos en Colombia en 2017. Recuperado de <https://globalhealthintelligence.com/es/analisis-de-ghi/el-estado-del-mercado-de-equipos-y-dispositivos-medicos-en-colombia-en-2017/>.

Juan, E. P. (2011). Gestión de mantenimiento de equipos médicos en la fundación clínica infantil club Noel. Universidad Autónoma de occidente. Santiago de Cali. Obtenido de <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/1141/1/tbm00269.pdf>.

Instituto Nacional de Cancerología ESE (2019). Manual para limpieza y desinfección de áreas, superficies y equipos biomédicos. Recuperado de https://siapinc4.cancer.gov.co/FSSIAPINC/DOCS/2019/3/455/0_inc-cd-19-00304_3262019113335%20amtmp.pdf.

Linsenmeier R.A. (2003). What Makes a Biomedical Engineer? Defining the Undergraduate Biomedical Engineering Curriculum”. IEEE Engineering in Medicine and Biology, 22,4, 32-38.

López T. (2017). Diseño e implementación de un modelo de gestión integral de mantenimiento para el Hospital Básico de la Brigada Blindada Galápagos, aplicando el estatuto orgánico del ministerio de salud pública. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.

Ministerio de Salud y Protección Social (2013). ABC de dispositivos médicos. Bogota D.C.

National Institute of Health Bioengineering Consortium (2009). Disponible en: <http://www.nibib.nih.gov/HealthEdu/ScienceEdu/BioengDef> .

Norman, D. A. (22 de marzo de 2018). Obtenido de <https://procesosbiomedicos.com/realizamos-el-mantenimiento-de-medicina-estetica/>

Organización Mundial de la Salud (2012) Evaluación de tecnologías sanitarias aplicada a los dispositivos médicos. Recuperado de

<http://www.fundaciondpt.com.ar/site//index.php/noticias-y-novedades/boletin-dpt/boletin-dpt-11/50-referencias/950>.

Organización Mundial de la Salud- OMS (2012). Guía de recursos para el proceso de adquisición de dispositivos médicos. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2012.

Organización Mundial de la Salud –OMS (2012). Formulación de políticas sobre dispositivos médicos. Ginebra: Organización Mundial de la Salud

Ríos, A. La ingeniería biomédica en Colombia: una perspectiva desde la formación del pregrado. Disponible en red. Disponible en:
<http://www.scielo.org.co/pdf/rinbi/v4n7/v4n7a04.pdf>

Rivas, K. La metrología una ciencia discreta pero vital para el desarrollo del ser humano. La sociedad en red. Disponible en: C

Sánchez, G. (2015). Una difícil situación para el sector de dispositivos médicos en Colombia. Recuperado de <https://www.elhospital.com/temas/Una-dificil-situacion-para-el-sector-de-dispositivos-medicos-en-Colombia+108238>.

Salazar-Flórez KJ, Botero-Botero S, Jiménez-Hernández CN. (2016). Adquisición de tecnología biomédica en IPS colombianas: comparación y mejores prácticas Rev. Gerenc. Polít. Salud; 15(31): 88-118. [http:// dx.doi.org/10.11144/Javeriana.rgyps15-](http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.rgyps15-)

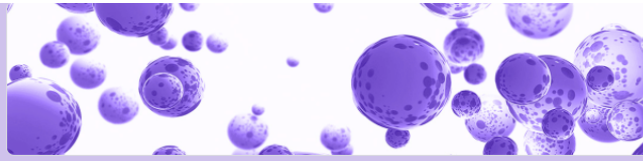
31.atbi.

The Whitaker Foundation (2020). Definition of Biomedical Engineering. Disponible en:

<http://www.whitaker.org>.

Valencia J, Manrique R. (2004). Evaluación de tecnologías en salud. CES Medicina.;
18(2):81-86.

Anexo 1. Formato de Encuesta



Bienvenido a BioSalud

Apreciado profesional y/o auxiliar del sector salud específicamente del sector de la medicina estética les facilitamos esta pequeña encuesta para que conozcan nuestros servicios. Somos una nueva microempresa que está incursionando en el este mercado con nuestro servicio de mantenimiento y esterilización de equipos biomédicos. Ofrecemos altos estándares de calidad y precios accesibles a nuestros clientes con el fin de ampliar nuestro portafolio y ofrecer el mejor servicio posible para nuestros clientes.

Nombre y apellido

Tu respuesta _____

Teléfono

Tu respuesta _____

Entidad a la que pertenece

Tu respuesta _____

Correo

Tu respuesta _____

¿Han tenido inconvenientes en la realización de mantenimiento de sus equipos?

- Sí
 No

¿Con que regularidad le hacen mantenimiento a sus equipos?

- Trimestral
 Semestral
 Anual
 Otros: _____

¿Se han presentados eventos adversos por la falta de mantenimiento de los equipos?

- Sí
 No

¿Estas interesado(a) en adquirir nuestros servicio?

- Sí
 No
 Tal vez