

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Diseño de propuestas de un proceso productivo para la fabricación de un artículo de salud como parte del portafolio local de una compañía de comercialización de productos médicos quirúrgicos ubicada en la Gran Caracas

**TRABAJO DE GRADO**  
**Presentado ante la**  
**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**  
**como parte de los requisitos para optar al título de**  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

REALIZADO POR

BR. URIBE P. VALERY A.

PROFESOR GUÍA

ING. DE GOUVEIA, JOÃO B.

FECHA

mayo 2018

## DISEÑO DE PROPUESTAS DE UN PROCESO PRODUCTIVO PARA LA FABRICACIÓN DE UN ARTÍCULO DE SALUD COMO PARTE DEL PORTAFOLIO LOCAL DE UNA COMPAÑÍA DE COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS MÉDICOS QUIRÚRGICOS UBICADA EN LA GRAN CARACAS

**Realizado por:** Br. Uribe P, Valery A.

**Tutor Académico:** Ing. Joao B. De Gouveia.

**Fecha:** mayo 2018.

### RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se desarrolló en BSN medical, empresa alemana que tiene presencia en Venezuela desde hace más de 16 años, líder mundial en el mercado de la salud, especializado en las áreas de terapia de compresión, cuidado de heridas y ortopedia. Se dispone de una capacidad ociosa de personal, espacio en la planta de la empresa y materia prima (gasa leno) que se desea utilizar, con la intención de ampliar la producción nacional y generar un flujo de caja constante en moneda local.

Es por ello, que se requiere el diseño de un proceso productivo eficiente, que cuente con la utilización de los recursos en estado de ocio antes mencionados y a su vez genere beneficios a la empresa.

Con este fin, se diseñaron tres propuestas estratégicas de un proceso productivo para la incorporación de un artículo de salud al portafolio local de la empresa, que contemplan variables como subcontratación, operaciones, maquinaria, instalaciones, materia prima, insumos y personal necesarios para la fabricación de la gasa.

En la primera etapa, denominada "El producto" se analizó el artículo de salud a producir, comenzando por el estudio de la materia prima a utilizar y el cumplimiento de la misma con base en los requisitos establecidos por la Norma COVENIN 2881-92, para posteriormente establecer descriptivamente las características físicas de la gasa y sus diferentes presentaciones comerciales. Posteriormente, se presenta el estudio de mercado establecido por la empresa, así como la descripción de los sectores a los que se desea llegar y la aceptación que tendrá el artículo de salud los mismos.

En la segunda etapa, denominada "Diseño del sistema productivo" se realizó el diseño de tres propuestas estratégicas para la manufactura de la gasa, relacionadas con la cantidad de uso de los recursos disponibles en la empresa y con el fin de evaluar la relación costo-beneficio que aporta cada una, resultando: que la primera intenta poner en estado operativo el uso de todos los recursos en estado de ocio, para la puesta en marcha de una línea de producción 100% realizada en casa, en la segunda, disminuir las fases de producción realizadas en casa, con un 50% a realizar por un proveedor, y por último, una tercera que usa parte de los recursos disponibles, pero con una manufactura 100% subcontratada.

La aplicación de la primera propuesta estratégica, tiene un costo total de 99.499.409.388,84 Bs, la segunda tiene un costo total de 88.664.210.093,43 Bs y la tercera tiene un costo total de 80.292.207.592,20 Bs. Tomando en cuenta que la venta de las unidades totales a producir aporta un valor de 264.000.000.000,00 Bs, cada opción representa los siguientes beneficios económicos: Estrategia N° 1: 164.500.590.611,16 Bs; Estrategia N° 2: 174.055.590.900,23 Bs; Estrategia N° 3: 183.707.792.407,80 Bs. Por lo que la mejor opción en relación a los beneficios tangibles es la N° 3, sin embargo, considerando el crecimiento que desea tener la empresa en la producción nacional y dado que la línea de producción diseñada puede adaptarse para la manufactura en más de un artículo de salud, la estrategia N° 1 es considerada la más recomendable.

**Palabras Claves:** Diseño de propuestas, mejoras, proceso productivo, artículo de salud, productos médicos-quirúrgicos.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	I
ÍNDICE DE FIGURA	V
ÍNDICE DE TABLAS	VI
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
<b>1 EL PROBLEMA</b>	<b>3</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO	4
1.2.1 <i>Objetivo general</i>	4
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i>	4
1.3 ALCANCE	5
1.4 LIMITACIONES	5
CAPITULO II	7
<b>2 MARCO REFERENCIAL</b>	<b>7</b>
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	7
2.2 BASES TEÓRICAS	8
2.2.1 <i>Mercado</i>	8
2.2.2 <i>Planificación</i>	8
2.2.3 <i>Producción</i>	8
2.2.4 <i>Proceso de producción.</i>	8
2.2.5 <i>Planificación y control de la producción</i>	8
2.2.6 <i>Producto Terminado</i>	9
2.2.7 <i>Distribución de planta</i>	9
2.2.8 <i>Flujo de caja.</i>	9
2.2.9 <i>Relación costo-beneficio</i>	9
2.3 BASES TÉCNICAS	9
2.3.1 <i>Algodón</i>	9
2.3.2 <i>Bobina</i>	9
2.3.3 <i>Gasa.</i>	10
2.3.4 <i>Urdimbre</i>	10
2.3.5 <i>Trama</i>	10

2.3.6	<i>Esterilización</i> -----	10
2.3.7	<i>Óxido de Etileno</i> -----	10
2.3.8	<i>Papel Grado Medico</i> -----	11
2.4	BASES LEGALES-----	11
<b>CAPÍTULO III</b> -----		<b>13</b>
<b>3</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> -----	<b>13</b>
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN-----	13
3.2	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN-----	14
3.3	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN-----	14
3.4	UNIDAD DE ANÁLISIS-----	15
3.5	POBLACIÓN-----	15
3.6	MUESTRA-----	15
3.7	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS EMPLEADAS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS-----	16
3.7.1	<i>Observación directa</i> -----	16
3.7.2	<i>Entrevistas no estructuradas</i> -----	16
3.8	MÉTODO-----	17
3.9	HERRAMIENTAS A USAR-----	17
<b>CAPÍTULO IV</b> -----		<b>18</b>
<b>4</b>	<b>EL PRODUCTO</b> -----	<b>18</b>
4.1	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO A COMERCIALIZAR CON SUS CORRESPONDIENTES ESPECIFICACIONES.-----	18
4.1.1	<i>Definición del producto</i> -----	18
4.1.2	<i>Clasificación</i> -----	18
4.1.3	<i>Materia prima para su fabricación</i> -----	19
4.1.4	<i>Características físicas del producto</i> -----	20
4.1.5	<i>Dimensiones del producto</i> -----	20
4.1.6	<i>Requisitos</i> -----	21
4.2	MODO DE EMPAQUE-----	25
4.3	MODO DE DISTRIBUCIÓN-----	26
4.4	DESCRIBIR EL MERCADO HACIA EL CUAL SERÁ DIRIGIDA LA NUEVA OPORTUNIDAD DE NEGOCIO. ---	27
4.4.1	<i>Historia del mercado de BSN Medical</i> -----	27
4.4.2	<i>Características del Mercado</i> -----	27
4.4.3	<i>Tamaño actual del mercado</i> -----	29

4.4.4	<i>Aceptación del nuevo producto en el mercado</i>	29
4.4.5	<i>Porcentaje de mercado al que se desea llegar</i>	31
4.4.6	<i>Limitaciones Legales</i>	31
<b>CAPÍTULO V</b>		<b>32</b>
<b>5</b>	<b>DISEÑO DEL SISTEMA PRODUCTIVO</b>	<b>32</b>
5.1	ESTABLECER LAS DIFERENTES ESTRATEGIAS PARA EL DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO CONTEMPLANDO VARIABLES COMO SUBCONTRATACIÓN, OPERACIONES, MAQUINARIA, INSTALACIONES, MATERIA PRIMA, INSUMOS Y PERSONAL NECESARIOS PARA LA FABRICACIÓN DEL ARTÍCULO DE SALUD. --	32
5.1.1	<i>Fases del Producto</i>	32
5.1.2	<i>Estrategia N° 1: 100% en casa</i>	33
	<i>Descripción Estrategia N° 1: 100% en Casa</i>	34
5.1.3	<i>Requerimiento de materia prima e insumos para la producción.</i>	36
5.1.4	<i>Plan de producción y programa de compras</i>	36
5.1.5	<i>Manejo de materiales</i>	37
5.1.6	<i>Análisis de la capacidad de producción</i>	39
5.1.7	<i>Requerimiento del personal.</i>	40
5.1.8	<i>Distribución Espacial</i>	41
5.1.9	<i>Estrategia N° 2: 50% en casa, 50% subcontratado</i>	47
	<i>Descripción Estrategia N° 2: 50% en casa, 50% subcontratado</i>	48
5.1.10	<i>Consideraciones Adicionales</i>	49
5.1.11	<i>Estrategia N° 3: 100% Subcontratado</i>	50
	<i>Descripción Estrategia N° 3: 100% Subcontratado</i>	51
5.1.12	<i>Consideraciones adicionales</i>	52
<b>CAPÍTULO VI</b>		<b>53</b>
<b>6</b>	<b>RELACIÓN COSTO – BENEFICIO</b>	<b>53</b>
6.1	VALORAR LA RELACIÓN COSTO-BENEFICIO DE CADA UNA DE LAS ESTRATEGIAS ESTABLECIDAS. --	53
<b>CAPÍTULO VII</b>		<b>58</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>58</b>
7.1	CONCLUSIONES	58
7.2	RECOMENDACIONES.	60
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		<b>62</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>64</b>

8.1	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.	64
8.1.1	Anexo 1	64
8.1.2	Anexo 2	81
8.1.3	Anexo 3	82
	<i>Fuente: BSN medical</i>	82
8.2	DESCRIPCIÓN DEL MERCADO.	82
8.2.1	Anexo 4	82
8.2.2	Anexo 5	84
8.3	PROPUESTAS ESTRATÉGICAS.	84
8.3.1	Anexo 6	84
8.3.2	Anexo 7	85
8.3.3	Anexo 7	85
8.3.4	Anexo 8	86
8.3.5	Anexo 9	86
8.3.6	Anexo 10	87
8.3.7	Anexo 11	88

## ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1: Forma esquemática de una gasa-----	10
Figura 2: Características Físicas del Producto-----	21
Figura 3: Muestra de Preforma-----	23
Figura 4: Área de Trabajo-----	24
Figura 5: Inmersión de la Preforma -----	24
Figura 6: Diagrama del proceso productivo del artículo de salud-----	32
Figura 7: Descripción y acción de la estrategia 1 -----	34
Figura 8: Diagrama de flujo de materiales de la estrategia N°1 -----	38
Figura 9: Esquema de la distribución de la plata de BSN medical -----	45
Figura 10: Esquema de área productiva y almacenamiento.-----	46
Figura 11: Descripción y acción de la estrategia 2-----	48
Figura 12: Diagrama de flujo de materiales de la estrategia N°2 -----	49
Figura 13: Descripción y acción de la estrategia 3-----	51
Figura 14: Diagrama de flujo de materiales de la Estrategia N°3 -----	52

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Antecedentes de la investigación. -----	7
Tabla 2: Herramientas Utilizadas -----	17
Tabla 3: Clasificación de las gasas absorbentes. -----	18
Tabla 4: Especificaciones de materia prima -----	19
Tabla 5: Dimensiones a Cumplir -----	20
Tabla 6: Ancho de la gasa -----	22
Tabla 7: Resultados Determinación de Absorbencia -----	24
Tabla 8: Presentación Comercial del Producto -----	26
Tabla 9: Centros de Salud Públicos -----	28
Tabla 10: Centros de Salud Privados -----	28
Tabla 11: Redes de Farmacia -----	29
Tabla 12: Desarrollo de fases para el proceso productivo -----	35
Tabla 13: Explosión de Material (BOM) -----	36
Tabla 14: Plan de producción anual (escenario probable) -----	37
Tabla 15: Programa de compras de materia prima -----	37
Tabla 16: Tiempo estimado de producción por área -----	39
Tabla 17: Capacidad de producción diaria por área -----	40
Tabla 18: Mano de obra directa -----	40
Tabla 19: Mano de obra indirecta y personal administrativo -----	41
Tabla 20: Equipos de protección personal -----	43
Tabla 21: Relación costo - beneficio asociados a la posible aplicación de las propuestas -----	54
Tabla 22: Beneficios monetarios de las estrategias -----	57

## INTRODUCCIÓN

BSN medical es una compañía creada en abril de 2001, cuya actividad principal es la comercialización de distintos productos especializados en las áreas de terapia de compresión, cuidados de heridas y ortopedia.

En la actualidad la empresa ha identificado una nueva oportunidad de negocio, la cual estará dedicada a la producción de un nuevo artículo de salud y en el siguiente trabajo de grado se procederá a diseñar, tres propuestas para la fabricación del mencionado artículo de salud, con la finalidad de aumentar el portafolio de fabricación nacional en un producto.

La presente investigación estará estructurada de la siguiente manera:

**CAPÍTULO I: Planteamiento de Problema.** En este capítulo se describe el tema a estudiar y la empresa donde se efectuó la investigación. También se encuentran los objetivos, justificación, alcance y limitaciones del estudio.

**CAPÍTULO II: Marco Referencial.** En este apartado se encuentran los antecedentes del estudio, entendiéndose por antecedentes los trabajos realizados anteriormente con relación al tema a indagar y las bases teóricas a utilizar.

**CAPÍTULO III: Marco Metodológico.** Este apartado engloba toda la metodología a llevar a cabo durante el estudio, en esta se presentan: los estudios de las variables, tipos de investigación, nivel de investigación, población, muestra y unidad de análisis.

**CAPÍTULO IV: El Producto.** En este capítulo se describe el nuevo producto a fabricar con sus correspondientes especificaciones, así como también el mercado al que será dirigida la nueva oportunidad de negocio que posee la empresa.

**CAPÍTULO V: Diseño del Sistema Productivo.** En este capítulo se contemplan las propuestas de diseño para un proceso productivo de un artículo de salud utilizado en el ámbito médico quirúrgico.

**CAPÍTULO VI: Relación Costo-Beneficio.** En este apartado se muestra la relación Costo-Beneficio de aplicar y cumplir con la propuesta presentada, así como el aprovechamiento que la empresa obtendrá de la misma.

**CAPÍTULO VII: Conclusiones y Recomendaciones.** En esta sección se encuentran las conclusiones como también las recomendaciones con base en los resultados obtenidos de la investigación.

## CAPITULO I

### 1 EL PROBLEMA

Este capítulo se enfoca en presentar el problema y la interrogante a dar respuesta en el estudio, los objetivos tanto generales como específicos, su alcance y limitaciones.

#### 1.1 Planteamiento del problema

BSN medical<sup>1</sup> es una empresa con una trayectoria de más de 16 años, líder mundial en el mercado de la salud, especializado en las áreas de terapia de compresión, cuidado de heridas y ortopedia. En el año 2017 BSN medical, fue comprada por ESSITY<sup>2</sup>, siendo una empresa líder mundial en higiene y salud que desarrolla, produce y vende productos y soluciones para el cuidado personal, productos para el hogar y productos de higiene profesional. BSN medical tiene presencia en 31 países a nivel mundial y en Venezuela, cuenta con representación comercial en 11 ciudades. San Cristóbal – Edo. Táchira, Mérida – Edo. Mérida, Maracaibo – Edo. Zulia, Barcelona – Edo. Anzoátegui, Maturín – Edo. Monagas, Puerto Ordaz – Edo. Bolívar, Cumana – Edo. Sucre, Caracas – Distrito Capital, Maracay – Edo. Aragua, Valencia – Edo. Carabobo.

La actual coyuntura político-económica en el país, genera un entorno con mayor dificultad para la adquisición de divisas, que permitan la obtención de materia prima importada, generando un retraso en la reposición de inventario. BSN medical no se encuentra ajena a esta situación, por lo que está expuesta a una incertidumbre que afecta la planificación de producción e importación de productos. Es por esta razón, que la compañía, se ve en la necesidad de generar opciones que garanticen un flujo de caja permanente, no dependiente de la adquisición de monedas extranjeras para su ejecución.

La empresa cuenta con una planta destinada a la producción de un material utilizado para la ortopedia, con un enfoque al sistema de salud público, que en un momento dado, generó una rentabilidad monetaria considerable. Sin embargo, debido al difícil momento que atraviesa el país, se ve afectado el funcionamiento

---

<sup>1</sup> <http://www.bsnmedical.com/bsn-medical-global.html>

<sup>2</sup> <https://www.essity.com/>

que traía este sistema de salud público, generando una disminución en los pedidos de este material, dejando una capacidad ociosa de materia prima y personal operario, lo que da pie a la reinversión de portafolio, con base en esta materia prima disponible, para poder cubrir las necesidades de BSN medical.

De acuerdo a decisiones estratégicas estipuladas por la empresa se establece que el portafolio local, solo se incrementara en un nuevo producto, específicamente un artículo de salud, que consiste en una malla rectangular conformada por un trenzado de hilos de algodón, empacada en papel de grado médico y esterilizado, de uso médico quirúrgico. Para la fabricación de este artículo de salud, se utilizaran los insumos disponibles que conforman el material ortopédico antes mencionado, siendo la misma materia prima la esencia de ambos productos, por lo tanto, la idea de la empresa es establecer, los pasos para construir un proceso productivo que conlleve a la obtención del nuevo producto en el mercado con una rentabilidad aceptable.

Con base en lo planteado anteriormente surge la siguiente interrogante:

¿Cuáles son los factores a analizar, que permitan la formulación de propuestas de un proceso productivo para la fabricación de un artículo de salud como parte del portafolio local de una compañía de comercialización de productos médicos quirúrgicos?

La necesidad de dar respuesta a esta interrogante, es la razón de ser de esta investigación.

## **1.2 Objetivos del estudio**

### **1.2.1 Objetivo general**

Diseñar propuestas de un proceso productivo para la fabricación de un artículo de salud como parte del portafolio local de una compañía de comercialización de productos médicos quirúrgicos ubicada en el Distrito Capital.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

1. Describir el producto a comercializar con sus correspondientes especificaciones.

2. Describir el mercado hacia el cual será dirigida la nueva oportunidad de negocio.
3. Establecer las diferentes estrategias para el diseño del proceso productivo contemplando variables como subcontratación, operaciones, maquinaria, instalaciones, materia prima, insumos y personal necesarios para la fabricación del artículo de salud.
4. Valorar la relación costo-beneficio de cada una de las estrategias establecidas.

### **1.3 Alcance**

1. Todos los elementos de análisis del proyecto, incluyendo fabricación nacional, subcontratación o subcontratación, estudios de calidad, proveedores, maquinarias, costos e inversión, serán realizados dentro de la Gran Caracas.
2. Para describir el producto a fabricar, se utilizarán herramientas como: tablas explicativas y figuras e imágenes del producto.
3. Para describir el mercado hacia el cual será dirigida la oportunidad de negocio, se hará uso de técnicas y herramientas como: observación directa y entrevistas no estructurada.
4. Para establecer las diferentes estrategias y proponer alternativas en función de éstas en el diseño del proceso productivo, se utilizarán herramientas como: diagrama de bloques, diagrama de procesos, diagrama de flujo así como también el diseño de planos de distribución en AutoCAD.
5. La selección de estrategia se efectuara bajo un análisis costo - beneficio de cada una de ellas, con el propósito de proponer la mejor en enfoque cualitativo y cuantitativo.

### **1.4 Limitaciones**

1. No se mostrará información alguna que la empresa crea conveniente resguardar dado su carácter confidencial.
2. Todos los datos numéricos suministrados en este trabajo de grado, serán multiplicados por un factor decidido por la empresa y que se mantendrá de forma confidencial.

3. El proyecto se llevará a cabo tomando en cuenta las directrices establecidas por la organización.

## CAPITULO II

### 2 MARCO REFERENCIAL

Este capítulo se enfoca en la definición de un conjunto de conceptos relacionados con los temas a desarrollar en el trabajo de grado y de esta manera contar con un conocimiento más claro, preciso y conciso de la terminología, y herramientas de estudio empleadas durante la realización del proyecto.

#### 2.1 Antecedentes de la investigación

Para el inicio de la investigación, se tomaran como referencia los siguientes trabajos:

*Tabla 1: Antecedentes de la investigación.*

*Fuente: Elaboración propia.*

Titulo	Área de estudio, autores	Institución y fecha	Objetivo general	Aportes
“Evaluación técnico-económica y financiera para la instalación de una tapicería en una empresa fabricante de puertas entamboradas, muebles y cocinas en la ciudad de Maracay, Edo. Aragua.”	<b>Ingeniería Industrial.</b> <b>Autores:</b> Pérez, Camilo. Seijas, Alberto. <b>Tutor:</b> Hurtado Esmeralda	<b>UCAB</b> Octubre, 2016.	Evaluar a través de un estudio técnico-económico y financiero la instalación de una tapicería en una empresa fabricante de puertas entamboradas, muebles y cocinas en la ciudad de Maracay, Edo. Aragua.	Ayuda en el desarrollo del estudio técnico.
“Diseño de mejoras para los procesos operativos y logísticos relacionados con las actividades de mantenimiento técnico de las líneas de producción en una empresa de soluciones intravenosas, ubicada en la región capital para el año 2017”	<b>Ingeniería Industrial.</b> <b>Autores:</b> González, Armandier. Rodrigues, Fabiola <b>Tutor:</b> De Gouveia, João B.	<b>UCAB</b> Junio, 2017.	Diseñar mejoras a los procesos operativos y logísticos relacionados con las actividades de mantenimiento técnico de las líneas de producción en una empresa de soluciones intravenosas, ubicada en la Región Capital para el año 2017.	Ayuda en la estructura de la tesis

## 2.2 Bases Teóricas

### 2.2.1 Mercado

“Un mercado de consumo está representado por personas que tienen dinero para gastar a cambio de satisfacer sus necesidades. Este concepto no basta para definir las políticas de mercado. También se dice que un mercado es el lugar o el tiempo en donde se une la demanda con la oferta, para establecer un precio.” (Pereira, 1996, pág. 34)

### 2.2.2 Planificación

“En la actualidad se ha generalizado el concepto de planificación como un proceso tendiente a lograr objetivos mediante la puesta en práctica de una política. Algunos estudiosos del tema, la definen como: “El proceso administrativo de escoger y realizar los mejores métodos para satisfacer las determinaciones políticas y lograr los objetivos.” (Jiménez, 1995)

### 2.2.3 Producción

“Toda organización tiene función de producción, tratándose de productos y/o servicios, por ello, la definen como: “El estudio de las técnicas de gestión empleadas para conseguir la mayor diferencia entre el valor agregado y el costo incorporado consecuencia de la transformación de recursos en productos finales.” (Lopez, 11 de abril, 2001)

### 2.2.4 Proceso de producción.

“Es el proceso mediante el cual una serie de insumos se transforman en productos a través de la participación de una determinada tecnología.” (Pereira, 1996, pág. 104)

### 2.2.5 Planificación y control de la producción

“La planificación y control de la producción incluye la planificación de todos los materiales procesos y operaciones que terminan con el producto acabado, esta abarca el control de las existencias la planificación de las operaciones y a planificación de los instrumentos y los equipos que se necesitan así como el control de la calidad.” (Kanawaty, 2000, pág. 227)

#### 2.2.6 Producto Terminado

“Se conoce como producto terminado al objeto destinado al consumidor final. Se trata de un producto, por lo tanto, que no requiere de modificaciones o preparaciones para ser comercializado. La venta de éstos constituye el objeto de la actividad empresarial.” (Pérez, 2017)

#### 2.2.7 Distribución de planta

“Una buena distribución de la planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para la seguridad de los trabajadores.” (Baca, 2006, pág. 117)

#### 2.2.8 Flujo de caja.

“Es la cantidad de dinero que ingresa, producto de la comercialización de bienes y servicios y egresa de las arcas de un inversionista, para ser realidad la transacción comercializadora.” (Palacios, 1998, pág. 162)

#### 2.2.9 Relación costo-beneficio

“El análisis costo-beneficio no es sino la formalización de una práctica cotidiana: sopesar las ventajas e inconvenientes de una determinada ALTERNATIVA, sea en sí misma o en comparación con otras. Esto es algo que las personas realizan todos los días, con mayor o menor rigor, en función de la importancia de la decisión a tomar.” (Azqueta, 2007, pág. 162)

### **2.3 Bases Técnicas**

#### 2.3.1 Algodón

“Planta vivaz de la familia de las malváceas, con tallos verdes al principio y rojos al tiempo de florecer, hojas alternas casi acorazonadas y de cinco lóbulos, flores amarillas con manchas encarnadas, y cuyo fruto es una cápsula que contiene de 15 a 20 semillas, envueltas en una borra muy larga y blanca, que se desenrolla y sale al abrirse la cápsula” (Real Academia Española, 2017)

#### 2.3.2 Bobina

“Cilindro de hilo, cordel, etc., arrollado en torno a un canuto de cartón u otra materia” (Real Academia Española, 2017)

### 2.3.3 Gasa.

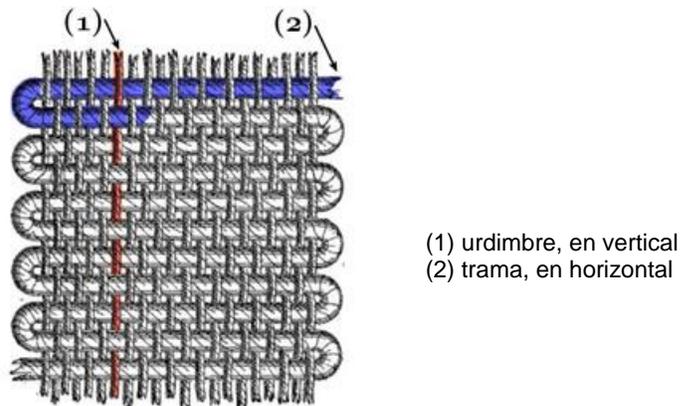
“Banda de tejido muy ralo, que, esterilizada o impregnada de sustancias medicamentosas, se usa en cirugía.” (Real Academia Española, 2017)

### 2.3.4 Urdimbre

“Conjunto de hilos que se colocan en el telar paralelamente unos a otros para formar una tela.” (Real Academia Española, 2017)

### 2.3.5 Trama

“Conjunto de hilos que, cruzados y enlazados con los de la urdimbre, forman una tela.” (Real Academia Española, 2017)



(1) urdimbre, en vertical  
(2) trama, en horizontal

*Figura 1: Forma esquemática de una gasa*

*Fuente: <https://www.tapiceriascastano.es/blog/sabanas-para-hosteleria/>. Recuperado el 04 de junio de 2017*

### 2.3.6 Esterilización

“Es el proceso mediante el cual se alcanza la muerte de todas las formas de vida microbianas, incluyendo bacterias y sus formas esporuladas altamente resistentes, hongos y sus esporos, y virus. Se entiende por muerte, la pérdida irreversible de la capacidad reproductiva del microorganismo” (Vignoli, 2011)

### 2.3.7 Óxido de Etileno

“El óxido de etileno, es un compuesto epóxido gaseoso, ampliamente utilizado en nuestro medio como agente esterilizante y de desinfección en instituciones hospitalarias” (Tellez, 1993)

### 2.3.8 Papel Grado Medico

“El papel grado médico es muy utilizado en los procesos médicos de esterilización. Como todo papel, es poroso, con la diferencia de que su porosidad controlada debe ser de 0,1 micras. La celulosa con la que se fabrica el papel grado médico debe ser pura y no tener menos del 55% de fibras largas, el resto pueden ser fibras cortas” (QuimiNet, 2012)

## 2.4 Bases legales

Se debe considerar en la generación del nuevo producto, el cumplimiento del sistema de gestión de la calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios:

- (NORMA ISO 9001, 2015) es una norma ISO internacional elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) que se aplica a los Sistemas de Gestión de Calidad de organizaciones públicas y privadas, independientemente de su tamaño o actividad empresarial. Se trata de un método de trabajo excelente para la mejora de la calidad de los productos y servicios, así como de la satisfacción del cliente.

Con base en la Norma planteada anteriormente y conociendo que el nuevo producto a fabricar es un artículo de salud, se debe considerar el cumplimiento de normas aplicables a dispositivos médicos:

- (NORMA ISO 13485, 2003) es una norma basada en el estándar ISO 9001. Su principal objetivo, es capacitar a las organizaciones a proporcionar dispositivos médicos seguros y efectivos, así como cumplir con las expectativas del cliente y los requisitos de las autoridades reguladoras. Esta norma contiene requisitos que proporcionan claros beneficios para la adecuada gestión de las organizaciones que proveen de productos y servicios sanitarios.

De la misma manera, se debe considerar los estándares a cumplir por el nuevo artículo de salud a fabricar:

- (NORMA COVENIN 2881-92) esta norma venezolana establece los requisitos que debe cumplir el producto gasa, que va a ser usado a nivel de clínicas, hospitales y otros, en el campo médico-quirúrgico.

Igualmente, para la descripción de mercados, se debe de considerar la clasificación de los establecimientos de salud propuesta por el Ministerio Popular para la Salud:

- NORMA PARA LA CLASIFICACION DE ESTABLECIMIENTOS ASISTENCIALES DEL SISTEMA PÚBLICO NACIONAL DE SALUD. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 32.650.

Asimismo, en la manufactura del producto en estudio, se debe considerar las condiciones en las que se debe diseñar, como cumplimiento requerido:

- GACETA OFICIAL DE LA REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA, Importación al Ordenamiento Jurídico Nacional de la Resolución GMC 20/11 “REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR DE BUENAS PRACTICAS DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS MÉDICOS Y PRODUCTOS PARA DIAGNOSTICO DE USO IN VITRO (DEROGACIÓN DE LAS RES. GMC N° 04/95, 38/96, 65/96 y 131/96)”

## CAPÍTULO III

### 3 MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se presenta el tipo y diseño de la investigación, se establecen las técnicas y herramientas utilizadas para las etapas de recolección, procesamiento y análisis de los datos utilizados para el cumplimiento de los objetivos propuestos en el trabajo de grado. Además de mostrar la metodología empleada para el logro de los objetivos planteados.

Según (Hurtado de Barrera, 2000) “La metodología es el área del conocimiento que estudia los métodos generales de las disciplinas científicas. La metodología incluye los métodos, técnicas, estrategias y procedimientos que utilizará el investigador para lograr sus objetivos.”

#### 3.1 Tipo de investigación

Siguiendo la estructura de los objetivos propuestos para el estudio y las particularidades del problema, este estudio se enmarca dentro del tipo de investigación proyectiva.

La investigación de tipo proyectiva radica en la elaboración de un modelo como solución a un problema o necesidad de tipo práctico. Es decir, “propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, más no necesariamente ejecutar la propuesta” (Hurtado de B, 2008, pág. 114). La misma autora señala que “se pueden ubicar como proyectivas, todas aquellas investigaciones que conducen a inventos, a programas, a diseños o creaciones dirigidas a cubrir una determinada necesidad, y basadas en conocimientos anteriores” (Hurtado de Barrera, 2000, pág. 323)

En función de esta información, “el investigador debe diseñar o crear una propuesta (sic) capaz de producir los cambios deseados” (Hurtado de Barrera, 2000, pág. 314). Según lo definido por Hurtado, el estudio desarrollado es una investigación del tipo proyectiva ya que se elaboraron propuestas para dar una solución según las estrategias estudiadas, que sirva para atacar la problemática presente en la empresa.

### **3.2 Diseño de la Investigación**

Según (Arias, 2006), el diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y no experimental.

Para efectos de este trabajo de grado y la definición antes expuesta, el diseño a utilizar es el de tipo de campo, el cual el mismo autor la define como, “aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental”.

### **3.3 Enfoque de la investigación**

Existen dos enfoques básicos para la investigación, los cuales pueden ser de tipo cualitativo o de tipo cuantitativo, los cuales representan paradigmas de la investigación científica. El siguiente trabajo de grado, presenta un enfoque del tipo mixto, puesto que está conformado por ambos.

El enfoque cualitativo, es aquel donde se recopilarán datos basados en explicaciones y descripciones detalladas acerca del fenómeno estudiado, según (Hernandes, Fernandez, & Baptista, 2006). “La definición de la investigación cualitativa es aquella que utiliza la recolección de datos descriptivos y sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación”.

Según (Hernandes, Fernandez, & Baptista, 2006). “El enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica, el conteo y el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento de una población.”

El desarrollo del proyecto, se realiza bajo los parámetros de un enfoque mixto, es decir, cualitativo, ya que se involucran una serie de encuestas, observaciones y entrevistas, y por último un enfoque cuantitativo, ya que, abarcará la recolección, manipulación y análisis de los datos implicados.

### **3.4 Unidad de análisis**

(Hernandes, Fernandez, & Baptista, 2006, pág. 269), señalan que “la unidad de análisis es aquella que se examina, es decir, en la que se busca información. Su naturaleza depende de los objetivos de estudio”

En función de los objetos de la investigación se eligen las unidades de análisis y la estrategia a seguir para recoger la información. Para este estudio, se definió como unidad de análisis el departamento de producción de la empresa, departamento de procesos, departamento de mercadeo, redes de farmacia, centros de salud privados y públicos.

### **3.5 Población**

Según (Arias, 2006), la población, o en términos más precisos población objetivo, es “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”

En el presente trabajo la población está compuesta por todo el personal encargado del departamento de producción y procesos, que intervienen en el objeto de estudio de la investigación, así como también todas las redes de farmacia, centros de salud privados y públicos los cuales pertenecen a la gama de clientes de la empresa.

### **3.6 Muestra**

Según (Arias, 2006), la muestra es “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible. En este sentido, una muestra representativa es aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error conocido”.

La muestra seleccionada para la realización de este trabajo de grado está conformada por:

- Un gerente de producción
- Un jefe de control de calidad
- Un gerente de mercadeo
- Un especialista de marca

- Nueve redes de farmacia
- Cinco centros de salud públicos y privados

### **3.7 Técnicas e Instrumentos empleadas para la Recolección de Datos**

Según (Arias, 2006), se entiende por técnica de investigación, “el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” y un instrumento de recolección de datos como “cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”.

Para efectos de este trabajo, las técnicas e instrumentos empleadas para la recolección de los datos a utilizar son:

#### **3.7.1 Observación directa**

La observación, según (Hernandes, Fernandez, & Baptista, 2006, pág. 428), “consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamiento o conducta manifiestos”.

Puede caracterizarse como participante o no participante, en este caso la observación directa se realizará de manera simple o no participativa en la cual se observa de manera neutra sin alterar las condiciones actuales ni interactuar con los sujetos observados.

La observación directa se realizará durante las diferentes visitas a la planta, oficinas administrativas y mercado establecido por la empresa a fin de conocer las instalaciones y sus necesidades. La recolección de datos por observación directa contará con dos recursos auxiliares de observación como son: el registro fotográfico y registros audiovisuales; dados por los instrumentos: cámara fotográfica y cámara de video y grabadora de voz.

#### **3.7.2 Entrevistas no estructuradas**

Para (Arias, 2006), es una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida.

En la modalidad de no estructurada no se dispone de una guía de preguntas elaboradas previamente. Sin embargo, se orienta por unos objetivos

preestablecidos que permiten definir el tema de la entrevista, de allí que el entrevistador deba poseer habilidad para formular las interrogantes sin perder la coherencia.

### 3.8 Método

El método a utilizar en el presente trabajo de grado es el de indagación, a través de técnicas de producción, análisis de procesos e ingeniería de métodos, las cuales permiten el desarrollo constructivo de un diseño de propuestas específicamente de un proceso productivo requerido para la nueva oportunidad de negocio.

### 3.9 Herramientas a usar

En el presente trabajo de Grado, se requerirá la utilización de diversos diagramas y herramientas que facilitarán las explicaciones y desarrollo de los procesos. En la Tabla 2 se muestran las herramientas a usar.

*Tabla 2: Herramientas Utilizadas  
Fuente: Elaboración propia.*

Herramienta	Ventajas	Uso
Diagrama de operaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permite identificar la estructura principal del ensamble.</li> <li>Permite identificar los diferentes materiales a ensamblar.</li> </ul>	Muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones y materiales. La gráfica muestra la entrada de todos los componentes y sub-ensambles al ensamble principal.
Diagrama de flujo de procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permite identificar espacios ociosos.</li> <li>Ayuda a identificar los riesgos que hay en la planta.</li> </ul>	Cuenta con mayor detalle que el diagrama de operaciones. Como consecuencia, no se aplica generalmente a todos los ensambles, sino que a cada componente de un ensamble.
Diagrama de bloques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Favorece la comprensión del proceso mostrándolo gráficamente.</li> <li>Facilita el análisis de la contribución que aporta cada componente al desempeño de todo el sistema.</li> </ul>	Representación gráfica del funcionamiento interno de un sistema, que se hace mediante bloques y sus relaciones, y que, además, definen la organización de todo el proceso interno, sus entradas y sus salidas.
Distribución de planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permite identificar espacios ociosos.</li> <li>Ayuda a identificar los riesgos que hay en la planta.</li> </ul>	La ordenación física de los elementos que constituyen una instalación sea industrial o de servicios. Esta ordenación comprende los espacios necesarios para los movimientos, el almacenamiento, los colaboradores directos o indirectos y todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación.

## CAPÍTULO IV

### 4 EL PRODUCTO

En el presente capítulo se encuentra la descripción del artículo de salud, los requisitos a cumplir por el mismo, así como también descripción de información relevante del estudio de mercado establecido previamente por la empresa.

#### 4.1 Descripción del producto a comercializar con sus correspondientes especificaciones.

##### 4.1.1 Definición del producto

Tomando como referencia lo enunciado en el Anexo 1, el artículo de salud en estudio es un tejido reticular, compuestos 100% de fibra de algodón, de trama apretada, cuyos hilos se perciben a simple vista claramente separados unos de otros y son utilizados continuamente en la práctica médico – quirúrgica con fines muy diversos. Tiene la característica de ser un tejido flojo y es esta cualidad lo que le da a la tela la delicadeza y la liviandad aunque durables cualidades por las cuales es conocida.

##### 4.1.2 Clasificación

Según la Norma Venezolana COVENIN 2881-92 se establece que de acuerdo a la concentración de hilos por unidad de superficie se clasifican como se indica en la Tabla 3:

*Tabla 3: Clasificación de las gasas absorbentes.  
Fuente: Norma COVENIN 2881 - 92*

Tipos	Hilos por urdimbre (2,5cm)	Hilos por trama (2,5cm)
I	41 a 47	33 a 39
II	30 a 34	26 a 30
III	26 a 30	22 a 26
IV	22 a 26	18 a 22
V	20 a 24	16 a 20
VI	18 a 22	14 a 18
VII	18 a 22	8 a 14
VIII	12 a 16	8 a 12

Según la Tabla 3, el artículo de salud a producir, se encuentra dentro del Tipo II, con una cantidad de 36 hilos por urdimbre y de 29 por trama.

#### 4.1.3 Materia prima para su fabricación

A continuación, se presentan la información técnica de la materia prima con la que se fabricara la gasa.

*Tabla 4: Especificaciones de materia prima*

*Fuente: Con base en información suministrada por la empresa. Elaboración propia*

<b>Especificaciones de materia prima</b>	
<b>Materia prima</b>	Gasa leno / gasa leno atpa
<b>Tipo de tejido</b>	Gasa de vuelta (leno)
<b>Densidad urdimbre</b>	13.8 - 15,7 hilos / cm 20-36 hilos / pulgada 138-157 hilos / 10 cm
<b>Densidad trama</b>	7,1 - 7,9 hilos / cm 18-20 hilos/ pulgada 71-79 hilos / 10 cm
<b>Ancho de la tela</b>	120 hasta 130 cm
<b>Peso</b>	25 -32 g / m <sup>2</sup>
<b>Resistencia</b>	Urdimbre: 2,7 kgf / cm Trama: 1,3 kgf / cm
<b>Espesor de la Tela</b>	0,18 – 0,19 mm
<b>Absorbencia máxima</b>	10 s
<b>PH</b>	7 – 8,5
<b>Contenido de cobre</b>	5 ppm máximo
<b>Contenido de magnesio</b>	2 ppm máximo
<b>Tipo de acabado</b>	Tejido blanqueado, no encoge, sin revestimiento. No laminado.
<b>Empates</b>	No más de 3 por rollo y No antes de los 1000 m

#### 4.1.4 Características físicas del producto

El artículo de salud en estudio, denominado Gasa, es una malla cuadrada, que está disponible en diversas presentaciones tanto de ancho como de largo, con un contenido 100% de algodón, la cual no posee ningún tipo de tinte o colorante manteniendo su color original blanco.

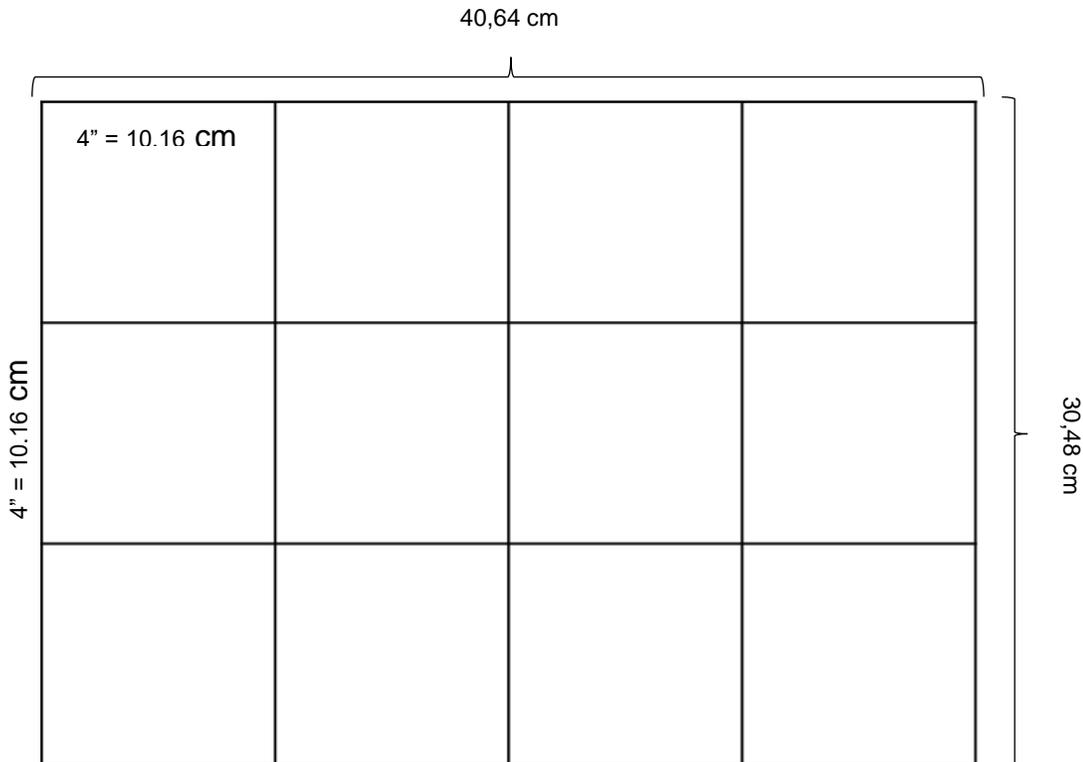
Con respecto a sus dimensiones, la Norma COVENIN 2881-92 establece lo siguiente:

*Tabla 5: Dimensiones a Cumplir*  
*Fuente: Norma COVENIN 2881 - 92*

Evaluación	Especificación COVENIN 2881-92
<b>Largo</b>	no menor q 98% de lo declarado
<b>Ancho</b>	≥ 90,1 cm
<b>Peso</b>	+/- 12% de lo declarado

#### 4.1.5 Dimensiones del producto

De acuerdo a un estudio de mercado realizado previamente por la empresa (ver Anexo 4) se establece como requerimiento, las dimensiones del artículo de salud a fabricar mostrado a continuación.



*Figura 2: Características Físicas del Producto  
Con base en especificaciones de la empresa, Fuente: Elaboración Propia*

#### 4.1.6 Requisitos

Por ser un artículo de salud, utilizado en la práctica médico-quirúrgica, debe cumplir con análisis que permita la producción, distribución y utilización del producto en estudio.

- La norma COVENIN 2881-92 establece que la gasa debe cumplir con requisitos para la aceptación de la misma, los cuales se describen a continuación:
  - Largo: No deberá ser menor al 98,0% en peso de aquel que se especifica en la etiqueta
  - Ancho: Según el tipo correspondiente, deberá cumplir con lo descrito en la Tabla 6

*Tabla 6: Ancho de la gasa*  
*Fuente: Norma COVENIN 2881 - 92*

Tipo	Unidad	Ancho
I	cm	>96,5
II al VIII	cm	>90,1

- Peso: El peso está directamente relacionado con el ancho de la gasa, así tenemos que para gasas de ancho completo tipo I al VII deberán cumplir con un valor de  $\pm 8\%$  en peso
- Absorbencia: La inmersión total de la gasa se deberá realizar en un tiempo no mayor de 30 segundos, cuando se analice según el método de ensayo que se presentan en la norma COVENIN 2881-92.
- Residuos de ignición del extracto: El contenido máximo de residuo permitido en la gasa no deberá ser mayor de 0,16% en peso.
- Residuo seco: Se permitirá un contenido máximo de residuo seco en la gasa de 0,6% en peso.
- Acidez o alcalinidad: Las gasas de uso médico – quirúrgico deberán presentar un valor de PH neutro.
- Colorantes solubles en alcohol: la gasa para uso médico – quirúrgico no deberá presentar ningún tipo de tinte o colorante.
- Contenido de algodón: Deberá estar compuesto de 100% fibra de algodón.
- Esterilidad: Las gasas para uso médico – quirúrgico distribuida indicando en su rotulo la leyenda “GASA ESTERIL” deberá cumplir con lo establecido en la norma venezolana COVENIN 1204.

Conforme con lo establecido en los requisitos y métodos de ensayo de la Norma COVENIN, se realizó la comprobación en casa de uno de los requisitos, mediante los métodos de ensayo presentados por la misma, dejando el resto de las comprobaciones a realizar por medio de un tercero.

Para la determinación de la absorbencia se realizó una muestra con la materia prima en estudio (Gasa Leno) de 90 cm de largo, doblándolo hasta lograr un cuadrado de 10 cm, para posteriormente unir las puntas sueltas con el hilo de algodón N° 60 y de esta manera tener la preforma a sumergir en agua a temperatura ambiente temperatura ambiente ( $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ), y observar la inmersión total de la misma. En el reporte de resultados, se expresa el tiempo en segundos que tardó el producto gasa para su inmersión total, el cual se establece que no debe ser mayor a los 30 segundos.

A continuación, se muestra gráficamente el procedimiento que se realizó en el laboratorio de la empresa, así como los resultados obtenidos de la misma.

Se muestra la preforma a sumergir en su etapa final de elaboración.



*Figura 3: Muestra de Preforma*

*Fuente: Elaboración propia*

Se presenta la preforma antes de introducirla en el agua a temperatura ambiente.



*Figura 4: Área de Trabajo  
Fuente: Elaboración propia*

Se presenta la preforma sumergida en el agua, a la espera de su inmersión total.



*Figura 5: Inmersión de la Preforma  
Fuente: Elaboración propia*

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para el método de ensayo de determinación de absorbencia.

*Tabla 7: Resultados Determinación de Absorbencia  
Fuente: Elaboración propia*

Muestra	Tiempo
Gasa Leno	10,82 segundos

Determinando que cumple con los requisitos establecidos por la Norma COVENIN 2881 – 92, la cual indica que el tiempo de inmersión debe ser menor a los 30 segundos.

#### **4.2 Modo de empaque**

Según (MedWave, 2004) el producto en estudio, debe de cumplir unas características de empaque entre las cuales se puede mencionar:

- El empaque debe ser liviano
- Debe ser amigable para el personal que lo usa y prepara
- Debe ser permeable, de modo que permita el proceso de esterilización en todas sus fases
- Debe poseer una porosidad adecuada; el tamaño de los poros del material no debe ser superior a 0,5 micrones. Mientras más pequeño es el poro, existe mayor seguridad de no contaminar el contenido
- De modo ideal, debería ser hermético, para que impida el paso de los microorganismos
- Debe ser resistentes a altas presiones, al aire y a la manipulación del producto, sin que se produzcan daños ni rupturas
- También debe ser resistente al paso de la humedad y microorganismos
- A su vez, debe ser atóxico y estar libre de sustancias que dañen al paciente o a la persona que lo manipula
- También debe ser sin memoria, lo que significa que al ser doblado no se deben producir marcas que puedan alterar su superficie

De igual manera, (MedWave, 2004) clasifica los envoltorios en dos tipos, conocidos como blandos y rígidos. Para el producto en estudio, la selección de empaque primario será blando, de nombre papel grado médico, este papel se elabora de manera estandarizada, cumpliendo con las normativas exigidas, que permiten la protección del artículo de salud y los procesos de esterilización a los cuales está sujeto a cumplir.

Con base en la observación directa realizada en las redes de farmacia, se puede concluir que la presentación comercial actual del artículo de salud, consta

de dos unidades de producto por cada unidad de empaque primario, es decir, cada sobre cuenta con dos unidades de la gasa.

Se debe considerar que el artículo de salud, lleva dos empaques secundarios, considerados como rígidos, necesarios para la distribución de cantidades solicitadas por los clientes de la empresa.

### 4.3 Modo de distribución

Las presentaciones para la distribución del artículo de salud, son variadas y dependen del tipo de comprador que requiera el producto. Las diferentes presentaciones se muestran a continuación:

*Tabla 8: Presentación Comercial del Producto  
Fuente: Elaboración propia.*

Presentaciones Comercial del producto			
Presentación	Dimensiones	Unidades	Memoria Fotográfica
<b>Sobre Gasa 4x4</b>	13cm de Ancho x 15cm de Alto	2 gasas por cada sobre.	
<b>Estuche Gasa 4x4</b>	14cm Ancho x 16cm de Alto x 20cm de Profundidad	50 sobres por cada estuche.	

<p><b>Bulto Gasa 4x4</b></p>	<p>44cm Ancho x 33cm de Alto x 41cm de Profundidad</p>	<p>12 estuches por cada bulto.</p>	
------------------------------	--	--	--

#### 4.4 Describir el mercado hacia el cual será dirigida la nueva oportunidad de negocio.

##### 4.4.1 Historia del mercado de BSN Medical

BSN medical es una empresa con un recorrido de más de 16 años en el mercado médico-quirúrgico, el cual inicio su trayectoria con 3 unidades de negocio como lo son cuidado de heridas, ortopedia y compresión terapéutica logrando posicionarse bien con su amplia línea de productos de Cuidado Avanzado de Heridas y Compresión Terapéutica en primera instancia.

A través del tiempo sus mejoras en la adquisición de tecnologías aplicadas a los productos, han ido evolucionando, manteniendo su estatus en el mercado médico-quirúrgico. Desde sus inicios, su llegada se enfoca a un mercado hospitalario público y privado, así como también a distribuidores farmacéuticos ya establecidos.

La ampliación de la empresa en Venezuela, fue progresiva en el tiempo, comenzando con una presencia en 9 ciudades en el territorio nacional, las cuales hoy en día se han convertido en 11 ciudades, llegando cada día a más puntos de venta y sectores hospitalarios públicos y privados.

##### 4.4.2 Características del Mercado

La empresa, gracias a su trayectoria y reconocimiento como marca en un mercado, ya tiene establecido su mercado al que se desea llegar con la ampliación en un artículo de salud perteneciente al portafolio local en estudio.

Las características del mercado objetivo de la empresa, son diversas y se presentan a continuación:

- Mercado médico-quirúrgico, que cuenta con la presencia de profesionales de ventas y enfermeras asesoras en 11 ciudades a nivel nacional.
- Tiene llegada a un centros de salud público, ubicado en todo el territorio nacional el cual según el Ministerio del Poder Popular para la Salud se clasifican según su tamaño de consumo en:

*Tabla 9: Centros de Salud Públicos*

*Fuente: Con base en información suministrada por la empresa. Elaboración propia*

Hospitales Tipo I	Hospitales Tipo II	Hospitales Tipo III	Hospitales Tipo IV
120 Hospitales	49 Hospitales	29 Hospitales	22 Hospitales

En continuidad con la información suministrada en la tabla de clasificación de hospitales, se debe mencionar que los sectores hospitalarios de tipo I son los más pequeños en servicio, población y atención a clientes y los tipo IV son los más grandes en cuanto a las características mencionadas. Es por esta razón, que BSN Medical como empresa, tiene preferencia de atención por los de tipo III y tipo IV.

- Dirigido a centros de salud privados el cual se clasifica según su tamaño de consumo, población y servicios en:

*Tabla 10: Centros de Salud Privados*

*Fuente: Con base en información suministrada por la empresa. Elaboración propia*

Clínicas Tipo A	Clínicas Tipo B	Clínicas Tipo C	Clínicas Tipo D
19 clínicas	52 clínicas	36 clínicas	109 clínicas

En seguimiento a la información suministrada en la tabla de clasificación de clínicas, se debe mencionar que estos centros de salud privados de tipo D son los más pequeños en servicios, población y atención al cliente por lo que los de tipo A son las clasificadas como las más grandes en cuanto a las características mencionadas. Es por esta razón, que BSN Medical como empresa, tiene preferencia de atención por los de tipo A y tipo B.

- Cubre puntos de venta farmacéuticos (Grandes cadenas de farmacia) privadas como parte de la agenda de distribuidores de la empresa.

*Tabla 11: Redes de Farmacia*

*Fuente: Con base en información suministrada por la empresa. Elaboración propia*

Redes de Farmacia		
Farmacias a nivel nacional	Farmatodo	167
	Locatel	66
	Farmacias SAS	130
	Farmacias Independientes	20

- Los consumidores o compradores de los productos de la empresa como individuos, son personas que reciben indicaciones médicas para el uso de los productos médico-quirúrgico.

#### 4.4.3 Tamaño actual del mercado

Para iniciar el análisis del tamaño de la industria se partió de información suministrada por la empresa, en un estudio de mercado realizado con anterioridad, reflejando el porcentaje que ocupa cada sector a distribuir.

Según la investigación del porcentaje que abarca el producto en el mercado existente (ver Anexo 4) se establece que los centros de salud privados representan un 59% en la participación del producto, muy cerca de un 40% se encuentran las redes de farmacia contempladas que tienen participación en el mercado del artículo de salud, dejando un 1% al sector de salud público, tomando en cuenta que este sector se encarga de producir su propia línea de gasas, contando con todos los equipos necesarios para su fabricación.

#### 4.4.4 Aceptación del nuevo producto en el mercado

BSN medical es una empresa que cuenta con trayectoria en estándares de calidad y variedad de productos, por lo que se desea determinar la aceptación que tendría el nuevo producto, como ampliación del portafolio local y siendo una oportunidad de negocio para la empresa.

Para determinar la aceptación de la gasa, se realizó una recopilación de información por medio de entrevistas no estructuradas aplicadas a los sectores que se desea llegar con el nuevo producto, cuyos resultados permitieron observar que:

En su mayoría, los entrevistados explicaron su conocimiento por los productos que ofrecía la empresa y lo bien que se adaptaban a las necesidades de los compradores, es decir, los productos ya existentes se venden con una fluidez considerada como buena, lo que generaba un constante pedido para reposición de inventario.

Igualmente, expresaron que la demanda del artículo de salud en estudio es grande, siendo un producto al que los compradores le dan diversos usos por ser estéril y de fácil acceso, sin embargo, la variedad de marcas existentes en el mercado y su constante recepción para reposición de inventario es muy escasa, indicando que estarían en la disposición de aceptar el nuevo artículo de salud en estudio e indagando la constancia con la que tendrían acceso al mismo.

En los centros de salud privados, se logró llevar una muestra de la materia prima con la que se realizará el nuevo producto, expresando que era de una calidad que ya no se encuentra en los proveedores a nivel nacional, catalogándola como una de las mejor en estándares de calidad que existirían en el mercado. Así mismo, comentaron que la producción individual del artículo de salud en estudio, cada vez es más escasa, acotando que se debe al mantenimiento de las máquinas, al complicado acceso de la materia prima y los componentes que se requieren para la esterilización.

Como caso particular, y siendo explicado anteriormente que los centros hospitalarios públicos tienen una producción propia del artículo de salud en estudio, indicaron que cada vez cuentan con menos acceso a la gasa en cualquiera de sus presentaciones, aun teniendo toda la maquinaria, espacio y personal de producción disponible, no contaban con el capital para la materia prima y los insumos para su elaboración, por lo que debían sustituir el uso de este producto por uno diferente y que no cumplía con los estándares necesarios de esterilidad, absorción y residuos de material. Igualmente, comentaron que se les ha dado la opción a los usuarios de este artículo de salud, de adquirirlo en redes de farmacias de su preferencia, para su uso exclusivo.

Luego de culminada las entrevistas, en los diferentes entes a los que se asistió, los entrevistados expresaron su interés en información referente al nuevo

producto, como su fecha de lanzamiento, el costo con el que saldría al mercado, su presentación y disponibilidad que tendrá, llegando a la conclusión de forma empírica que la aceptación del producto en el mercado descrito podría ser positiva para la empresa.

#### 4.4.5 Porcentaje de mercado al que se desea llegar

Para determinar el porcentaje del mercado que se desea ocupar, la empresa realizó un plan de ventas, las cuales serán tomadas como premisas para la realización de este trabajo de grado.

El plan de ventas establecido por la empresa (ver Anexo 4) especifica que se desea ocupar un 15% del mercado existente, el cual representa 3.300.000 unidades de producción (presentación de sobres de dos gasas) utilizando 830.000  $m^2$  de gasa leno, de la cantidad total existente en inventario de materia prima disponible.

#### 4.4.6 Limitaciones Legales

Con base en las especificaciones del producto presentadas anteriormente, se deben tomar en cuenta limitaciones de tipo legal que requiere el producto para su lanzamiento en el mercado, entre las cuales se pueden mencionar:

- Registro de la marca con la que será ofertada el producto
- Registro sanitario del producto
- Control de Producto Envasado
- Aprobación interna y validación externa como parte de cumplimiento de los requisitos

## CAPÍTULO V

### 5 DISEÑO DEL SISTEMA PRODUCTIVO

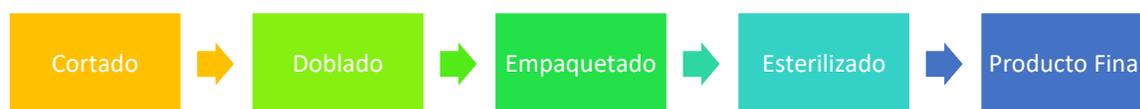
En el presente capítulo se muestran tres estrategias basadas en la estructuración o el diseño de un proceso productivo de un artículo de salud, buscando aportar soluciones a la problemática que da razón a este trabajo de grado.

#### 5.1 Establecer las diferentes estrategias para el diseño del proceso productivo contemplando variables como subcontratación, operaciones, maquinaria, instalaciones, materia prima, insumos y personal necesarios para la fabricación del artículo de salud.

Para la fabricación del artículo de salud como parte de estudio del presente trabajo de grado se presenta el desarrollo de estrategias como opción de producción, considerando las diferentes variables que intervienen en cada uno de ellos.

La empresa cuenta con una capacidad ociosa en la planta de BSN medical en cuanto a distribución de espacios y personal, por lo que se genera una oportunidad de realizar la producción del artículo de salud en la mencionada planta.

Sin embargo, la razón de estudio del presente trabajo de grado, es evaluar las diferentes estrategias como opciones de producción con las que se cuenta, con el fin de gastar la materia prima disponible para la realización del artículo de salud, considerando la disponibilidad de la planta de la empresa y el acceso de proveedores que se puedan integrar a la elaboración del producto.



*Figura 6: Diagrama del proceso productivo del artículo de salud  
Fuente: Elaboración Propia*

#### 5.1.1 Fases del Producto

→ La primera fase es la de corte, la cual consiste en extender la tela de gasaleno sobre una mesa, en la que se procederá a hacer los cortes de las preformas del artículo en estudio, utilizando herramientas manuales o automatizadas que permitan realizar esta fase.

→ En la segunda fase encontramos el doblado de las preformas, basado en realizar un conjunto de pliegues, conservando la forma cuadrada, hasta lograr las dimensiones deseadas. Esta actividad, se puede hacer de manera manual o automatizada.

→ La fase siguiente es la de empaquetado, en la que su función principal es resguardar mediante un envoltorio blando, el artículo de salud en su fase terminada. Esta fase puede realizarse semi - automatizada o completamente automatizada, de acuerdo a la maquinaria elegida.

→ En la tercera fase se presenta la esterilización del producto, en la que se introduce la gasa en su empaque primario, a una cámara de esterilización que por medio de Óxido de Etileno, eliminando gérmenes que infectan o que pueden provocar una infección, este método de esterilización es utilizado en artículos médicos – quirúrgicos.

A continuación se establecen tres estrategias, con base en las fases antes descritas para el proceso productivo, relacionadas con la cantidad de trabajo que se realizara en la empresa y en busca de satisfacer con cada una, el estudio de mercado establecido por la empresa:

#### 5.1.2 Estrategia N° 1: 100% en casa

##### Objetivo de la Estrategia N° 1.

Formular un proceso productivo para un artículo de salud, con un 100% de elaboración en casa, que ponga en uso la capacidad de personal, espacio y materia prima, en estado de ocio, con el fin de generar un flujo de caja constante.

#### Descripción Estrategia N° 1: 100% en Casa

Se presenta la primera estrategia, tomando como premisas la máxima utilización del espacio y el personal en estado ocioso disponible. Esta estrategia como opción de producción consta de: cortar, doblar y empaquetar en las instalaciones de la planta más la incorporación de un proveedor.

Se estructura esta estrategia como se muestra a continuación:

- Utilización de todo el personal y de toda la distribución de espacio disponible para realizar una línea de producción que permita el corte, dobles y empaquetamiento en la plana de BSN Medical, contemplando variables como maquinaria necesaria para el proceso, insumos y personal.
- Envío del producto en su fase culminada de empaquetado, a un proveedor para realizar esterilización, como parte de requerimiento a cumplir.

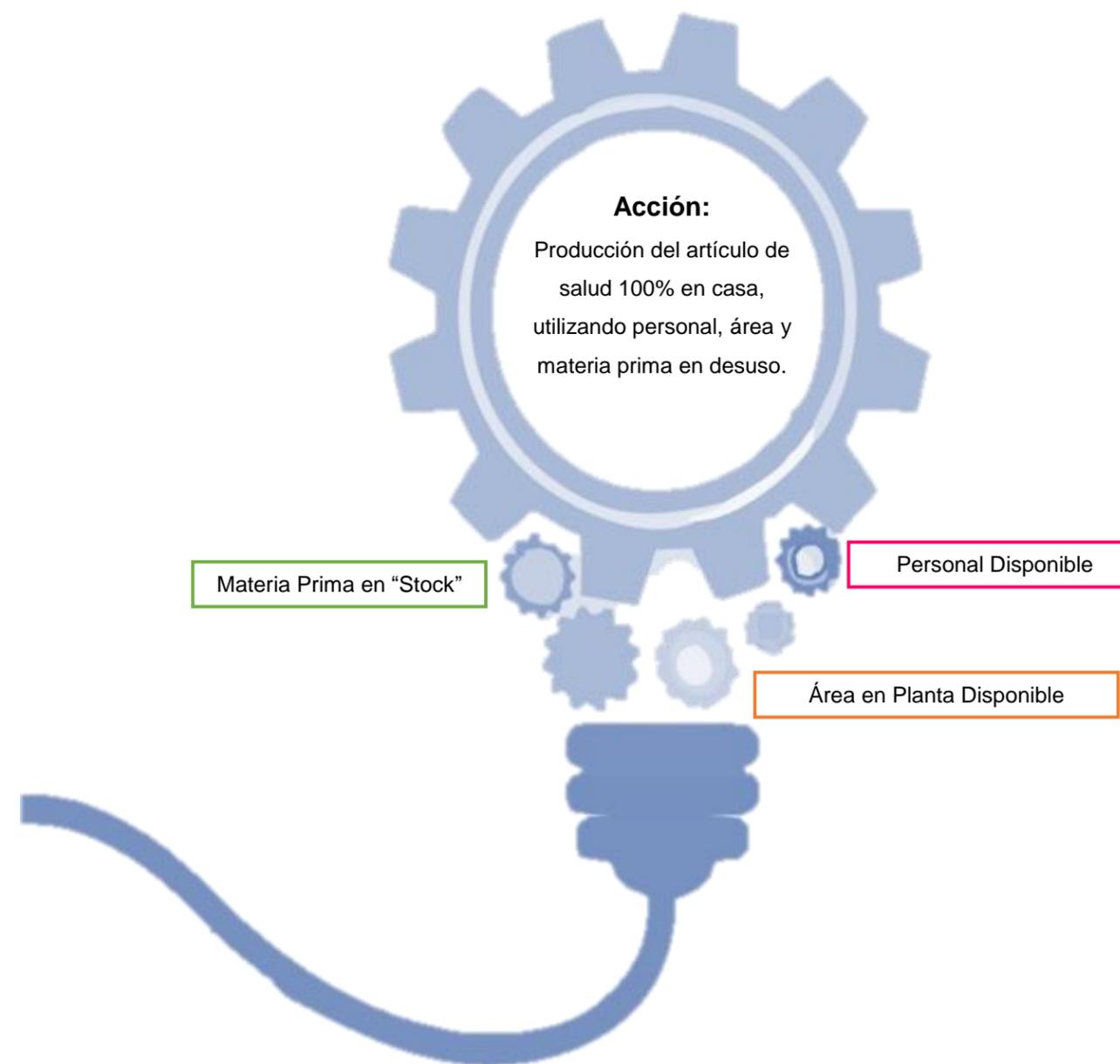


Figura 7: Descripción y acción de la estrategia 1  
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12: Desarrollo de fases para el proceso productivo  
Fuente: Elaboración propia

	Descripción	Memoria Fotográfica	Cant	Marca, modelo y funciones	Ficha Técnica/Aspecto Técnico	Insumos	Personal Operario	Tiempo
<b>Corte</b>	En la primera fase se encuentra el área de corte, ubicando en el almacén de materia prima la gasa en bobina, acto seguido se extiende el material sobre la mesa de corte con una máquina tendedora y cortadora de tela, se establecen las dimensiones necesarias para cortar las preformas, la máquina automatizada ubica las cuchillas y se procede a realizar los cortes de las preformas.		1	<b>Marca y Modelo:</b> Audaces Neocut A20 <b>Funciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tendedora automática de tela.</li> <li>Cortes verticales y horizontales.</li> <li>Corte automatizado de preformas.</li> </ul>	<b>Altura de corte:</b> Versión para hasta 5 cm de extendido comprimido <b>Especificación eléctrica:</b> Trifásico 380v 50/60 Hz <b>Dimensiones:</b> 1,80 X 1,75 X 1,20 <b>Especificación neumática:</b> 150 l/min. (6 bar) <b>Comunicación:</b> Ethernet / Wireless <b>Velocidad máxima de corte:</b> 60 m/min. <b>Consumo de energía promedio:</b> 10 Kw <b>Peso aproximado:</b> 3500 kg	Bovina de Gasa Leno.	Operarios: 2	200PC/MIN
<b>Doblado</b>	Como segundo paso se tiene el área de doblado, esta operación se realiza de manera manual, la cual se inicia con el traslado las preformas a una mesa de doblado, donde se cuenta con unos moldes guías a utilizar en esta operación, que facilitan el doblado manual para el operario. Se ubican las preformas encima de la guía, se procede a realizar el doblado y a trasladar a la siguiente área del proceso.		14	<b>Funciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dirigir el sentido en que se debe doblar la preforma manualmente.</li> </ul>	Este instrumento es presentado como elaboración propia a la empresa, con la finalidad de facilitar la tarea al personal encargado de realizar esta acción	- Moldes de doblado	Operarios: 14	18PC/MIN
<b>Empaquetado</b>	Se recibe la gasa, dispensándola en una Máquina de sellado la cual consiste en un traslado del producto a empacar y el material de empaque, hasta llegar a unas prensas que por efectos de calor sellan las dos capas de papel grado médico entre las que a su vez se encuentra la gasa, para pasar posteriormente por una etapa de cortado, en la que produce el artículo de salud por unidad mínima de comercialización empacada. Al terminar este proceso, de manera manual los operarios proceden a organizarlos en sus empaques secundarios (estuche y bulto)		1	<b>Marca y Modelo:</b> Speedyplas Multicapa SB600 <b>Funciones:</b> Empaque primario del producto.	<b>Ancho de la bolsa:</b> 80 mm ~ 800 mm <b>Longitud de la bolsa:</b> 80-600mm <b>Espesor de la película:</b> HDPE: 0.008 ~ 0.04 mm <b>Ancho del rodillo de guía:</b> 650 mm <b>Max. Dia.of Película:</b> 800 mm <b>Max. Velocidad:</b> 30-200 Ciclo / min <b>Peso de la máquina:</b> 1100 KG <b>Potencia requerida:</b> 15KW	Bobina de papel grado médico, estuches y bultos.	Operarios: 2	36PC/MIN
<b>Esterilizado</b>	El proceso de esterilización, requiere maquinaria y acondicionamiento de espacios que la planta no cuenta ni tampoco posee los permisos necesarios para su realización, por lo que este proceso en las tres estrategias de estudio del presente trabajo de grado, será realizado por un proveedor en formato de subcontratación.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

### 5.1.3 Requerimiento de materia prima e insumos para la producción.

A continuación, se muestra por medio de una tabla las materias primas e insumos para la fabricación del artículo de salud, así como los proveedores seleccionados.

*Tabla 13: Explosión de Material (BOM)*

*Fuente: Elaboración propia*

Explosión de Material (BOM) 1 bulto (12 estuches)					
Tipo	Proveedor	Producto	Requerimiento por unidad		Presentación Mínima por compra
Materia prima e insumos	BSN Medical	Gasa leno	115,2	m <sup>2</sup>	150.000 m
	Corporación Alimi	Papel Grado Medico	0,78	Kg	750 Kg
	Proveedor 1	Estuche	12	Pc	1000 Pc
	Proveedor 1	Bulto	1	Pc	1000 Pc

### 5.1.4 Plan de producción y programa de compras

Tomando como premisas, los resultados obtenidos en la planificación de ventas realizado por la empresa en el estudio de mercado, expuesto en el Anexo 4, la producción de Gasa Leno vendrá dada con base en lo que se desea producir en el segundo semestre del año 2018 y en el primer semestre del año 2019.

En la Tabla 14, se observa el plan de producción semestral para el artículo de salud en estudio, así como también se muestra en la Tabla 15 el programa de compras de materia prima requerido.

Tabla 14: Plan de producción anual (escenario probable)

Fuente: Elaboración propia.

Plan de Producción Anual (Escenario Probable)			
Producto	Presentación	Segundo semestre año 2018	Primer semestre año 2019
Gasa Leno	Sobre (2 Unidades)	1.650.000 Sobres	1.650.000 Sobres
	Estuches	33.000 Estuches	33.000 Estuches
	Bultos	2.750 Bultos	2.750 Bultos

Tabla 15: Programa de compras de materia prima

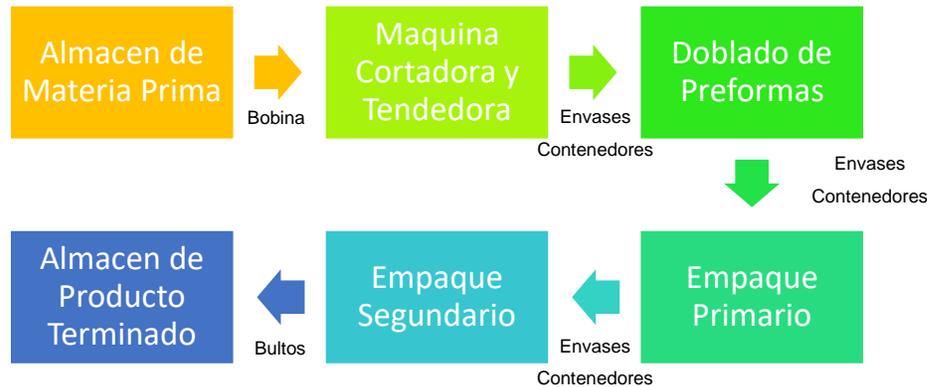
Fuente: Elaboración propia.

Programa de Compras (Escenario Probable)		TOTAL ANUAL
Descripción	Unidad de Presentación	Periodo en estudio
Tela Gasa Leno	Metro	0
Papel Grado Medico	Kg	4.290
Estuches	Pc	66.000
Bultos	Pc	5.500

#### 5.1.5 Manejo de materiales

El manejo de materiales (materia prima, productos semi-terminados y terminados) es un aspecto importante en un proceso industrial, ya que representa un elemento considerable en el costo de producción, a pesar de que no le agrega ningún valor al producto.

El manejo de materiales significa proveer la cantidad correcta del material adecuado, en las condiciones necesarias, en el lugar y momento correcto, en la posición exigida, en la secuencia adecuada y al mejor precio usando métodos correctos.



*Figura 8: Diagrama de flujo de materiales de la estrategia N°1*  
*Fuente: Elaboración Propia*

Los movimientos de materiales que existen en el proceso de fabricación de gasa indicados en la Figura 8 son: colocación de las bobinas en el monta carga para trasladarlas, traslado de la materia prima desde el almacén de materia prima hasta el área de producción, traslado de las preformas de la máquina que las corta hasta el área de doblado, traslado de la gasa del área de doblado hasta la maquina empaquetadora, traslado de los sobres (empaque primario) a los sus empaques secundarios, traslado de la empaquetadora al almacén de producto terminado.

Para realizar estos traslados se requiere de equipos cuyas características se adapten a dichas tareas o movimientos de material:

- Para el movimiento de las bobinas de gasa leno para el área de producción se usa una carrucha con ruedas y la colocación de las bobinas en ésta se realizará por medio de un montacargas de clase V con una capacidad para mover 0,5 Ton.
- Para el traslado de las pre-formas que arroja la máquina cortadora hasta el área de doblado y seguidamente a la máquina empaquetadora, se hará de forma manual, por medio de envases contenedores de preformas.
- Una vez empaquetado el producto en su envase primario, se introduce en bultos empaque secundarios) para posteriormente colocarlo en paletas y ser trasladadas al almacén de producto terminado, utilizando una carrucha.

### 5.1.6 Análisis de la capacidad de producción

La capacidad de producción estará limitada por el número de trabajadores y el tiempo disponible para la producción de los mismos. Para el cálculo de la capacidad de la producción anual se tomó como base una jornada laboral de ocho (8) horas diarias por cinco (5) días a la semana, en un promedio de veintidós (22) días laborables durante los doce (12) meses del periodo en estudio.

Al total de tiempo de la jornada laboral (8 horas) se le procede a restar los tiempos por preparación de equipos y herramientas, limpieza del área de trabajo, descansos y recesos de los trabajadores de lo que resulta un tiempo estimado real de producción de seis horas y treinta minutos (6,3 horas).

A continuación, en la Tabla 16, se observan los tiempos estimados de producción por área de trabajo.

*Tabla 16: Tiempo estimado de producción por área  
Fuente: Elaboración propia.*

Área de trabajo		Corte	Doblado	Empaquetado
Minutos disponibles por jornada laboral (8 Horas)		480	480	480
Tiempos de parada (min)	Preparación de equipos	+10	+0	+10
	Preparación de herramientas	+5	+5	+5
	Limpieza área de trabajo	+10	+10	+10
	Descansos y recesos	+45	+45	+45
Tiempo total en paradas (min/día)		=70	=60	=70
Tiempo disponible en (min/día) para la producción		$480-(10+5+10+45)=410$	$480-(0+5+10+45)=420$	$480-(10+5+10+45)=410$
Tiempo esperado en (min/día) para la producción (Eficiencia 90%)		369	378	369
Tiempo normal de producción (h/día)		6,15	6,3	6,15

A partir de esta información, se procede a realizar la determinación de la capacidad de producción diaria por área, a fin de cumplir plan de ventas decidido por la empresa, necesario para el periodo en estudio, mostrado en la Tabla 17.

*Tabla 17: Capacidad de producción diaria por área*

*Fuente: Elaboración propia.*

Área	Tipo de Unidades de producción	Conversión aritmética	Unidades
<b>Corte</b>	Preformas	Corte	12.500
<b>Doblado</b>	Formas	Doblado=Corte	12.500
<b>Empaque (primario)</b>	Sobres	Empaque Primario=(Doblado/2)	6.250
<b>Empaque (Secundario)</b>	Estuches	Empaque Secundario=(Empaque Primario/50)	125

#### 5.1.7 Requerimiento del personal.

Tomando en cuenta el análisis de la capacidad de producción, la cantidad de empleados para realizar las actividades productivas es de 29 en todos los departamentos de la empresa, los cuales se pueden clasificar en:

- **Mano de obra directa.**

Tomando en cuenta que la mano de obra directa es aquella que interviene directamente en la fabricación del producto terminado y la capacidad de producción establecida, se ha decidido distribuirla de la siguiente manera:

*Tabla 18: Mano de obra directa*

*Fuente: Elaboración propia.*

Tipo	Cantidad de Personas
Operarios para maquina tendedora y cortadora de tela	2
Operario para doblar las preformas	14
Operarios para maquina selladora	2
Operarios para colocación en empaques secundarios	2

- **Mano de obra indirecta y personal administrativo.**

Con el fin de supervisar, controlar, coordinar, dirigir y planificar se establece la plantilla de trabajo mostrada a continuación:

*Tabla 19: Mano de obra indirecta y personal administrativo*

*Fuente: Elaboración propia.*

Mano de obra indirecta		Personal Administrativo	
Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad
Personal de limpieza	1	Dpto. General	1
Almacenistas	1	Dpto. Finanzas	1
		Dpto. Producción	1
		Dpto. Compras	1
		Jefe Control de Calidad	1
		Supervisor Producción	1
		Analista de Marca	1

#### 5.1.8 Distribución Espacial

La distribución del espacio físico que se dispone como área de producción es un factor importante que se debe considerar a la hora de diseñar un proceso productivo, debido a que una buena distribución proporciona condiciones favorables de trabajo, permite la existencia de condiciones favorables de seguridad para los trabajadores y para el producto semi-terminado y terminado, y permite reducir en lo posible el manejo excesivo de materiales, lo que trae consigo beneficios en reducción de costos. Las áreas necesarias para la producción de la gasa son las siguientes:

- **Área de Producción**

Se trabajará bajo factores importantes requeridos para la instalación de las maquinas, como el hecho de que ninguna maquinaria se debe ubicar junto a

las paredes del recinto, considerando por lo menos 1,5 m de separación, necesarios en caso de mantenimiento o alguna otra atención que requiera por parte del técnico u operario. A su vez se establece como espacio mínimo requerido para cada área de trabajo 1,25 m, de manera que éste pueda realizar su trabajo cómodamente sin interferir con el trabajo de los otros obreros adyacentes.

Como ya se ha mencionado, la planta de la empresa cuenta con una capacidad ociosa de 116 m<sup>2</sup>, estimando el uso de esta área como departamento de producción para la gasa, área que se tomó en cuenta para la selección de máquinas necesarias presentadas en la sección de equipos y herramientas, así como también el espacio requerido para la cómoda circulación del flujo de materia prima, producto semi-terminado y terminado.

- **Requerimiento de espacio para almacenaje.**

Para determinar el área requerida de almacenamiento se dispondrá de dos áreas, los cuales son almacén de materia prima e insumos y almacén de producto terminado.

**Almacén de materia prima.**

Se considera un almacén de materia prima de 44,8 m<sup>2</sup> destinado a la ubicación de bobinas de gasa (1,20 m de largo), bobinas de papel grado médico para el empaque primario y cajas para el empaque secundario. En esta área se considera además del espacio ocupado por la materia prima, espacios libres para la manipulación de la misma y la cómoda circulación de los instrumentos necesarios para la movilizarla. Se toma un área de este tamaño tomando en cuenta que para el periodo contemplado ya se cuenta con las bobinas de materia prima a utilizar para cubrir el plan de ventas establecido por la empresa, por medio de la capacidad de producción diseñada.

**Almacén de producto terminado.**

Se cuenta con un almacén de producto terminado en la planta de BSN a la disposición de uso, el mismo se encuentra en las adyacencias del área de producción para no interrumpir la línea de producción. Para este almacén se

dispone de un área de 27.3 m<sup>2</sup> con una puesta de acceso lo suficientemente amplia para el transporte del producto terminado a esta área.

- **Requerimientos de higiene para la manipulación de los productos y permanencia en el área de trabajo**

A continuación, se detallan los equipos de protección personal necesarios para la permanencia y trabajo en planta. Estos insumos requeridos para la seguridad de los trabajadores fueron seleccionados considerando las “Buenas Prácticas de Manufactura”.

*Tabla 20: Equipos de protección personal  
Fuente: Elaboración propia.*

Equipo	Función	Memoria Fotográfica
Gorro Quirúrgico	Servir de barrera contra los microorganismos que florecen en el cabello, además de la sudoración que se produce en la cabeza.	
Casco	Protege y evita accidentes y lesiones en el área del cráneo.	
Tapa Boca	Contiene bacterias provenientes de la nariz y la boca, o bacterias que estén en el entorno que puedan afectar estas partes del cuerpo.	
Vestimenta	Prevenir enfermedades y accidentes que afecten el cuerpo humano.	

		
Guantes	Primeramente proteger las manos de quien los porta y la segunda es proteger el artículo.	
Calzado de Seguridad	Principalmente destinados a la protección de los dedos de los pies.	

- **Propuesta de la distribución de la planta.**

A continuación se presenta una imagen esquemática de la distribución de la planta, así como también, el área destinada a la línea de producción del artículo de salud.

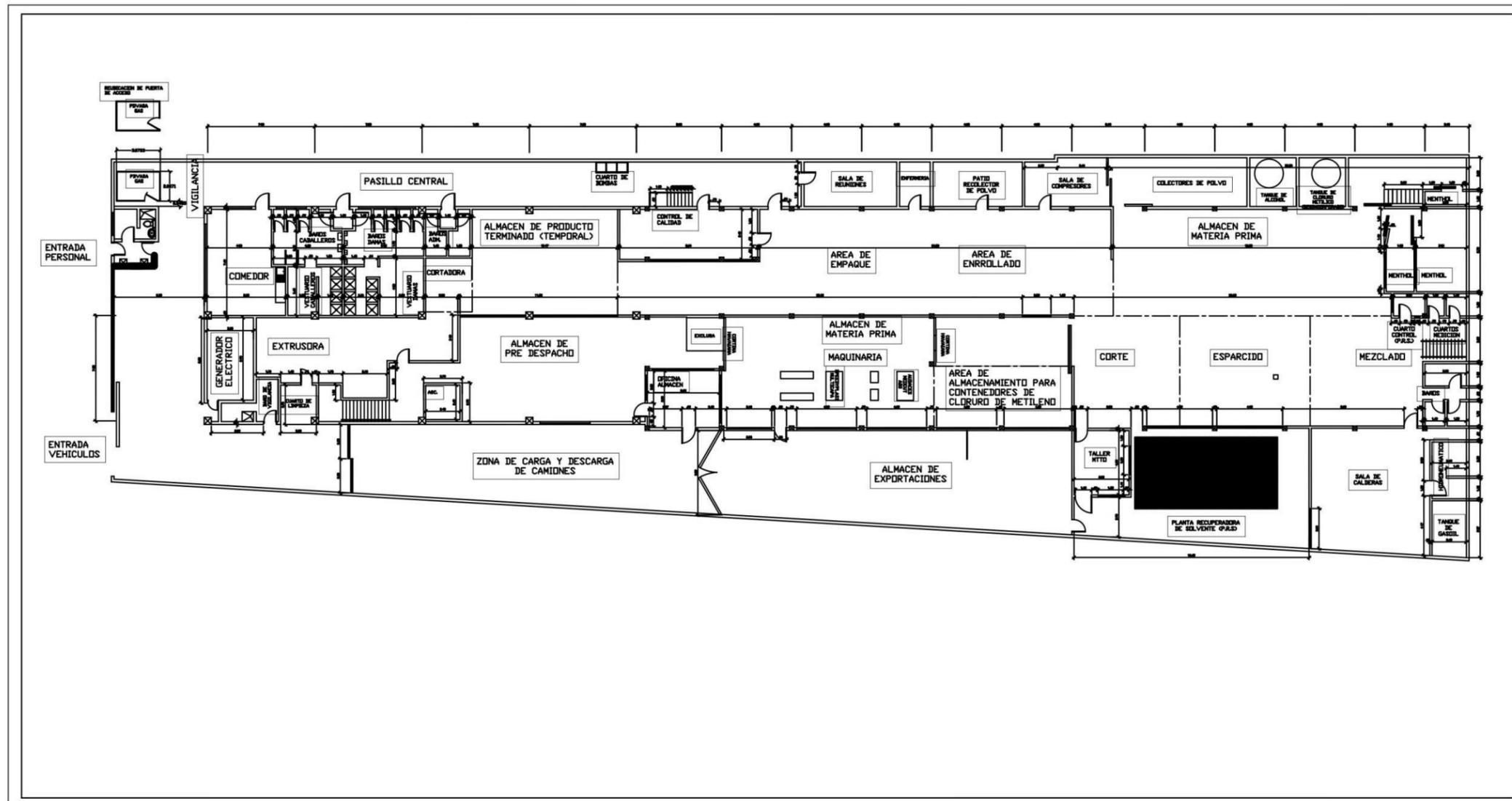


Figura 9: Esquema de la distribución de la planta de BSN medical  
Fuente: Elaboración propia

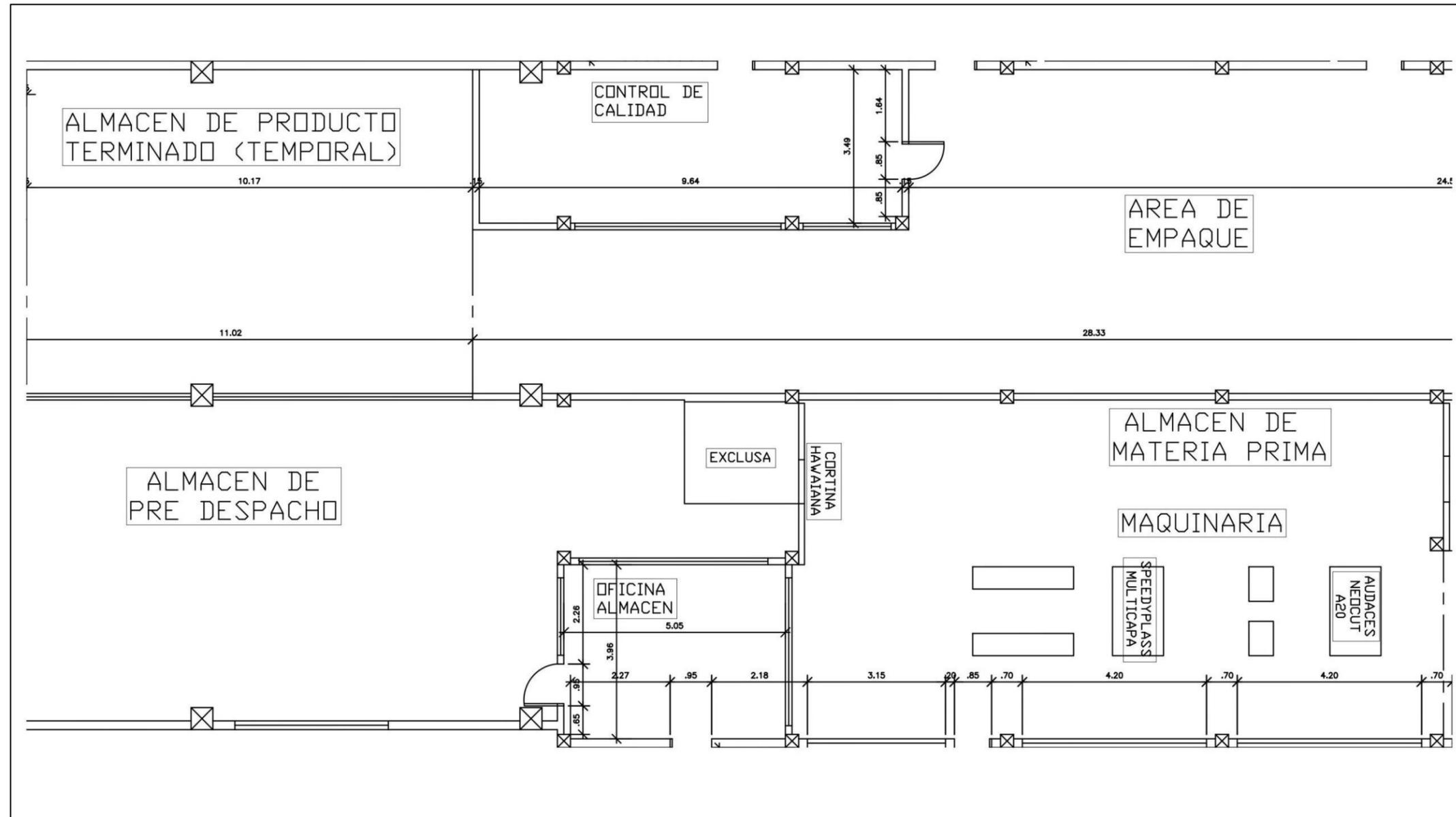


Figura 10: Esquema de área productiva y almacenamiento.  
Fuente: Elaboración Propia

#### 5.1.9 Estrategia N° 2: 50% en casa, 50% subcontratado

##### Objetivo de la Estrategia N° 2.

Formular un 50% del proceso productivo realizado en casa para un artículo de salud y el restante mediante un proveedor subcontratado, con el objeto de poner en uso una parte de la capacidad de personal, espacio y materia prima en estado de ocio, sin incurrir en gastos considerables y de esta manera mantener el ideal de generar un flujo de caja constante.

**Descripción Estrategia N° 2: 50% en casa, 50% subcontratado**

Se presenta la segunda estrategia, tomando como premisas la utilización de una parte del espacio y el personal en estado ocioso disponible.

Esta estrategia como opción de producción consta de: cortar y doblar en la planta de la empresa e incorporar dos proveedores encargados de empacar y esterilizar el artículo de salud.

Esta estrategia está estructurada de la siguiente manera:

- Utilización del personal y de la distribución de espacio disponible para realizar una línea de producción que permita el corte y el doblado, en la planta de BSN Medical, contemplando variables como maquinaria necesaria para el proceso, insumos y personal.
- Envío de las formas en su fase culminada de doblado, a un proveedor para realizar el empaquetado y esterilización, como parte la línea de fases por las que debe pasar el artículo de salud.

Con base en la información desarrollada en la estrategia N° 1, se asume que se utilizará el mismo contenido de desarrollo hasta la fase de doblado, dejando la operación de empaquetado y esterilizado a un proveedor subcontratado

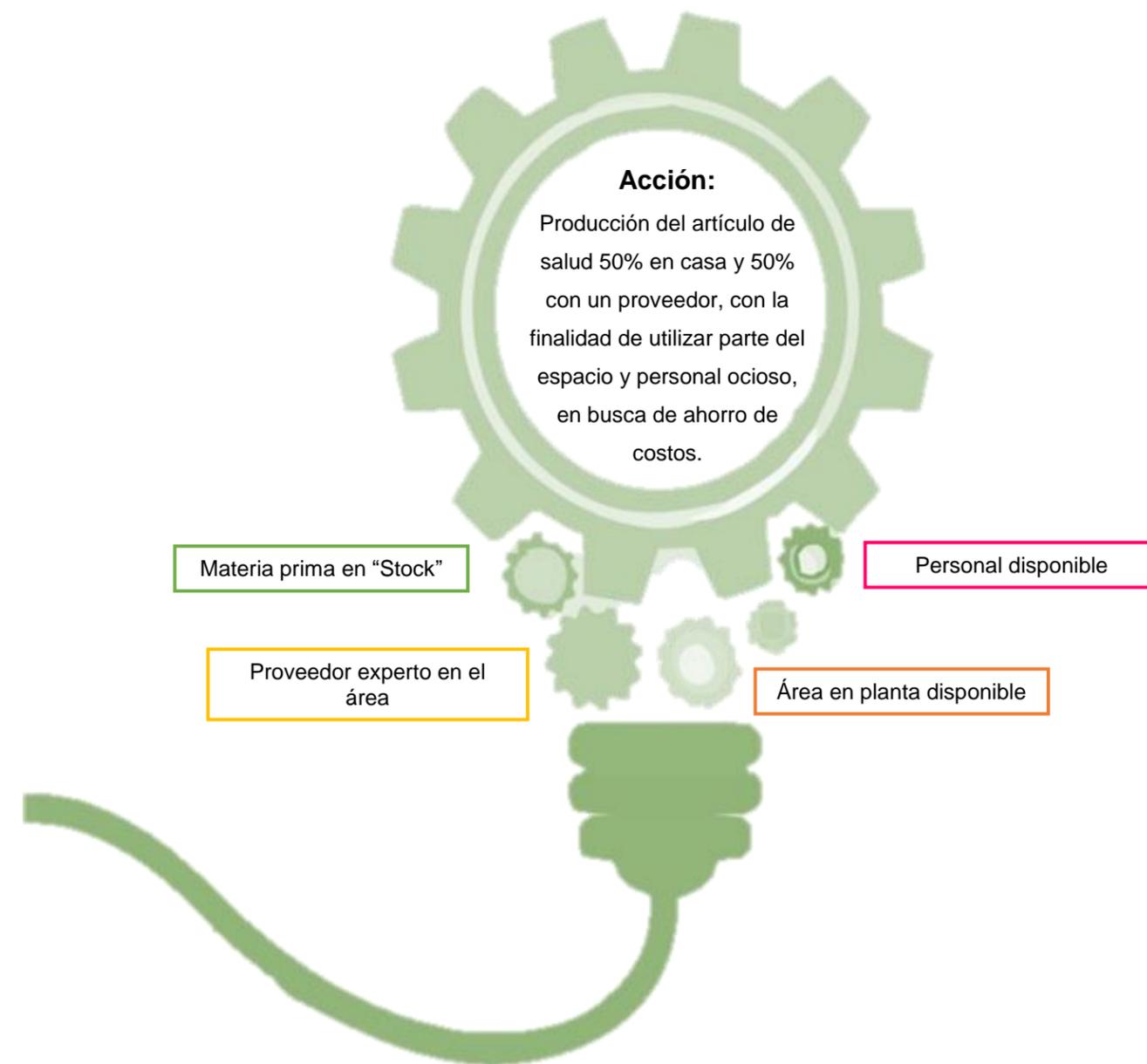
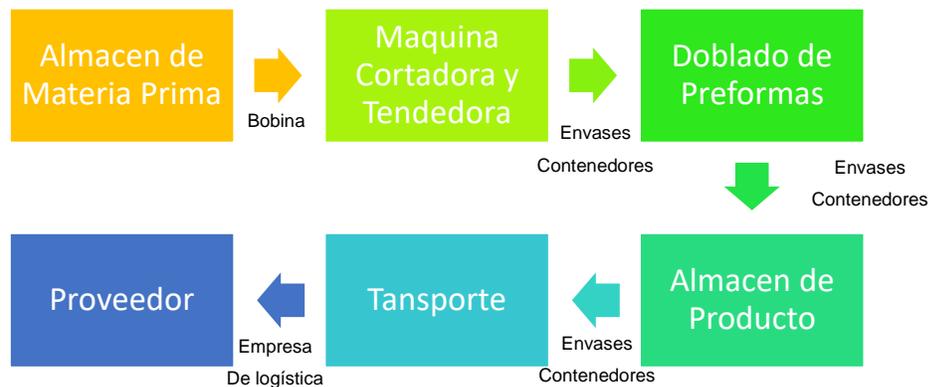


Figura 11: Descripción y acción de la estrategia 2  
Fuente: Elaboración Propia

### 5.1.10 Consideraciones Adicionales

Tomando en cuenta las premisas antes establecidas en la descripción de la estrategia, se debe adicionar la consideración que genera la limitación de fases hasta la de doblado, en el flujo de material y transporte de las preformas, por lo tanto, a continuación se describen los cambios de manejo de materiales para la estrategia N° 2.



*Figura 12: Diagrama de flujo de materiales de la estrategia N°2  
Fuente: Elaboración Propia*

Los movimientos de materiales que existen en el proceso de fabricación de gasa indicados en la Figura 12 son: colocación de las bobinas en el monta carga para trasladarlas, traslado de la materia prima desde el almacén de materia prima hasta el área de producción, traslado de las preformas de la máquina que las corta hasta el área de doblado, traslado de la gasa del área de doblado hasta el almacén de producto, ubicado estratégicamente para el acceso del transporte hacia el proveedor encargado de culminar las fases faltantes.

Para realizar estos traslados se requiere de equipos cuyas características se adapten a dichas tareas o movimientos de material:

- Para el movimiento de las bobinas de gasa leno para el área de producción se usa una carrucha con ruedas y la colocación de las bobinas en esta se realizara por medio de un montacargas de clase V con una capacidad para mover 0,5 Ton.

- Para el traslado de las pre-formas que arroja la máquina cortadora hasta el área de doblado y al almacén de producto, se hará de forma manual, por medio de envases contenedores de preformas.
- Para el envío de preformas a el proveedor encargado de culminar las fases, BSN medical cuenta con los servicios de una agente logístico, encargado del transporte y distribución de todos los productos de la empresa, con la que se realizará esta actividad extra que genera la estrategia N° 2.

#### 5.1.11 Estrategia N° 3: 100% Subcontratado

##### Objetivo de la Estrategia N° 3.

Con el fin de dar uso exclusivamente a la materia prima en inventario que se tiene sin uso, se presenta la tercera estrategia, que permite evadir los costos asociados al diseño y puesta en marcha del proceso productivo en casa, cumpliendo con la intensión de este trabajo de grado, en aportar diferentes estrategias para la problemática que presenta BSN medical.

### Descripción Estrategia N° 3: 100% Subcontratado

Con la finalidad de gastar la materia prima disponible destinada a la producción del artículo de salud y de evadir los costos asociados a la producción en casa, se presenta una tercera estrategia, que consta de un proceso productivo de la gasa realizado en su totalidad con un proveedor.

Esta estrategia está estructurada de la siguiente manera:

- Entrega de bobinas de gasa leno a un proveedor que gestione todas las fases requeridas para la producción de la gasa (corte, doblado, empaquetado y esterilización). Realizando por su parte, la utilización de recursos necesarios en la producción del artículo de salud como lo son las maquinarias, insumos y personal, y entregándola a BSN medical en su empaque final, listo para la distribución del producto.

Asimismo, queda de parte de la empresa y el proveedor, coordinar los costos de la manufactura y esterilización del artículo de salud.

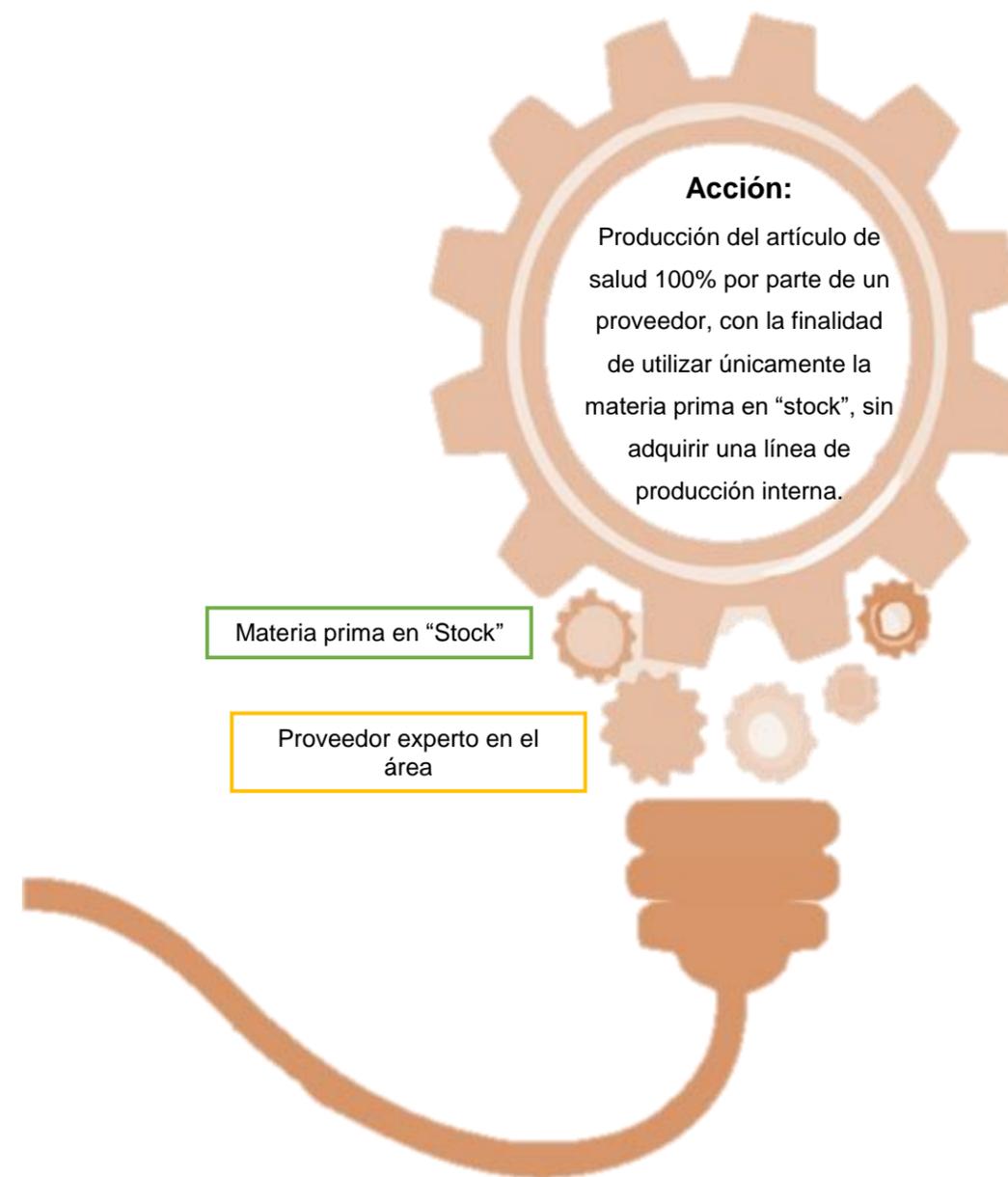


Figura 13: Descripción y acción de la estrategia 3  
Fuente: Elaboración Propia

### 5.1.12 Consideraciones adicionales

Tomando en cuenta las premisas antes establecidas en la descripción de la estrategia, se debe adicionar la consideración que genera acudir un proveedor capaz de realizar toda la manufactura del artículo de salud, viéndose afectado el flujo de material y transporte de las preformas, presentado en las estrategias anteriores. A continuación se describe el manejo de materiales para la estrategia N° 3.



*Figura 14: Diagrama de flujo de materiales de la Estrategia N°3*  
*Fuente: Elaboración Propia*

Los movimientos de materiales que existen en el proceso de fabricación de gasa indicados en la Figura 14 son: colocación de las bobinas en el monta carga para trasladarlas al área de carga y descarga, luego se aplica la logística de traslado de materia prima hacia el proveedor encargado de realizar toda la manufactura del artículo de salud.

Para realizar estos traslados se requiere de equipos cuyas características se adapten a dichas tareas o movimientos de material:

- Para el movimiento de las bobinas de gasa leno para el área de carga y descarga se usa una carrucha con ruedas y la colocación de las bobinas en ésta se efectuará por medio de un montacargas de clase V con una capacidad para mover 0,5 Ton.
- Para él envió de preformas a el proveedor subcontratado, BSN medical cuenta con los servicios de una agente logístico, encargado del transporte y distribución de todos los productos de la empresa, incluyendo las actividad extra que genera la estrategia N° 3.

## CAPÍTULO VI

### 6 RELACIÓN COSTO – BENEFICIO

En el presente capítulo se muestran los costos y los posibles beneficios asociados a las propuestas construidas en el capítulo anterior.

#### **6.1 Valorar la relación costo-beneficio de cada una de las estrategias establecidas.**

Para la determinación de la relación de costo-relación se utilizará una tabla comparativa donde se reflejen los costos junto a sus diferentes consideraciones, así como los posibles beneficios.

Tabla 21: Relación costo - beneficio asociados a la posible aplicación de las propuestas

Fuente: Elaboración propia

Estrategias	Costo	Consideraciones	Beneficios Descriptivos																																													
Estrategia N° 1: 100% en casa	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Costos de Maquinaria e Instrumentos</th> </tr> <tr> <th>Destino</th> <th>Equipo</th> <th>Cant.</th> <th>Costo Unit.</th> <th>Estimado de costo periodo en estudio.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Fase de Producción</td> <td>Audaces Neocut A20</td> <td>1</td> <td>Bs. 11.780.972.450,96</td> <td>Bs. 20.915.153.091,27</td> </tr> <tr> <td>Mesa de Doblado</td> <td>2</td> <td>Bs. 39.269.908,17</td> <td>Bs. 78.539.816,34</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Fase de Empaque</td> <td>Speedyclass SB600</td> <td>1</td> <td>Bs. 7.853.981.633,97</td> <td>Bs. 13.940.817.400,30</td> </tr> <tr> <td>Diseño de Artes de empaques</td> <td>1</td> <td>Bs. 7.126.388,78</td> <td>Bs. 7.126.388,78</td> </tr> <tr> <td>Planchas por color (Flexografía)</td> <td>1</td> <td>Bs. 43.982.297,15</td> <td>Bs. 43.982.297,15</td> </tr> <tr> <td>Negativo y plancha (caja blanca)</td> <td>1</td> <td>Bs. 7.539.822,37</td> <td>Bs. 7.539.822,37</td> </tr> <tr> <td>Troquel (Caja Blanca)</td> <td>1</td> <td>Bs. 8.482.300,16</td> <td>Bs. 8.482.300,16</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><b>Total</b></td> <td><b>Bs. 35.001.641.116,38</b></td> </tr> </tbody> </table>	Costos de Maquinaria e Instrumentos					Destino	Equipo	Cant.	Costo Unit.	Estimado de costo periodo en estudio.	Fase de Producción	Audaces Neocut A20	1	Bs. 11.780.972.450,96	Bs. 20.915.153.091,27	Mesa de Doblado	2	Bs. 39.269.908,17	Bs. 78.539.816,34	Fase de Empaque	Speedyclass SB600	1	Bs. 7.853.981.633,97	Bs. 13.940.817.400,30	Diseño de Artes de empaques	1	Bs. 7.126.388,78	Bs. 7.126.388,78	Planchas por color (Flexografía)	1	Bs. 43.982.297,15	Bs. 43.982.297,15	Negativo y plancha (caja blanca)	1	Bs. 7.539.822,37	Bs. 7.539.822,37	Troquel (Caja Blanca)	1	Bs. 8.482.300,16	Bs. 8.482.300,16	<b>Total</b>				<b>Bs. 35.001.641.116,38</b>	<p>Los costos de las máquinas e instrumentos están asociados al presupuesto ofrecido por el proveedor de los mismos, vigentes para mayo de 2018.</p> <p>Los costos de los instrumentos utilizados en la fase de empaque, se cancelan una única vez al inicio de la producción y que se contempla bajo una duración para todo el periodo de esta investigación.</p>	<p>Determinados todos los costos con sus respectivas consideraciones, es necesario establecer cuáles serían los posibles beneficios, que al hacer esta inversión puedan conllevar. Los cuales se presentan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de producto terminado</li> <li>• Utilización de inventario de materia prima en "Stock"</li> <li>• Utilización de capacidad ociosa de espacio</li> <li>• Utilización de capacidad ociosa de personal</li> <li>• Oportunidad de negocio para la empresa</li> <li>• Distribución de costos de alquiler de la planta, entre las demás áreas productivas y la nueva a incorporar.</li> <li>• Control sobre el rendimiento de la producción</li> <li>• Control sobre el rendimiento del personal</li> <li>• Control sobre la utilización de materiales y recursos</li> <li>• Oportunidad de generar una línea de producto nacional, con el fin de generar un flujo de caja que no dependa de una moneda extranjera</li> <li>• Posible incremento de la producción</li> <li>• Futuro aumento en la probabilidad de incidir positivamente en la calidad del producto</li> <li>• Crecimiento de la empresa en conocimientos acerca de la producción de este artículo de salud, con la oportunidad de adicionar otros productos al área productiva como compresas clínicas</li> </ul>
	Costos de Maquinaria e Instrumentos																																															
	Destino	Equipo	Cant.	Costo Unit.	Estimado de costo periodo en estudio.																																											
	Fase de Producción	Audaces Neocut A20	1	Bs. 11.780.972.450,96	Bs. 20.915.153.091,27																																											
Mesa de Doblado		2	Bs. 39.269.908,17	Bs. 78.539.816,34																																												
Fase de Empaque	Speedyclass SB600	1	Bs. 7.853.981.633,97	Bs. 13.940.817.400,30																																												
	Diseño de Artes de empaques	1	Bs. 7.126.388,78	Bs. 7.126.388,78																																												
	Planchas por color (Flexografía)	1	Bs. 43.982.297,15	Bs. 43.982.297,15																																												
	Negativo y plancha (caja blanca)	1	Bs. 7.539.822,37	Bs. 7.539.822,37																																												
	Troquel (Caja Blanca)	1	Bs. 8.482.300,16	Bs. 8.482.300,16																																												
<b>Total</b>				<b>Bs. 35.001.641.116,38</b>																																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Costo de Materiales</th> </tr> <tr> <th>Material</th> <th>Cantidad</th> <th>Costo Unitario</th> <th>Estimado de costo periodo en estudio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Papel prensa impreso</td> <td>2.730 Kg</td> <td>Bs. 965.128,68</td> <td>Bs. 2.057.493.747,22</td> </tr> <tr> <td>Papel prensa sin impresión (dorso)</td> <td>2.520 Kg</td> <td>Bs. 656.955,72</td> <td>Bs. 1.193.342.718,80</td> </tr> <tr> <td>Caja blanca</td> <td>42.000 Pc</td> <td>Bs. 19.163,72</td> <td>Bs. 9.669.550.754,14</td> </tr> <tr> <td>Bulto</td> <td>3.500 Pc</td> <td>Bs. 36.913,71</td> <td>Bs. 129.345.652,73</td> </tr> <tr> <td>Etiqueta</td> <td>7.000 Pc</td> <td>Bs. 2.827,43</td> <td>Bs. 39.629.306,37</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Total</b></td> <td><b>Bs. 13.089.362.179,26</b></td> </tr> </tbody> </table>	Costo de Materiales				Material	Cantidad	Costo Unitario	Estimado de costo periodo en estudio	Papel prensa impreso	2.730 Kg	Bs. 965.128,68	Bs. 2.057.493.747,22	Papel prensa sin impresión (dorso)	2.520 Kg	Bs. 656.955,72	Bs. 1.193.342.718,80	Caja blanca	42.000 Pc	Bs. 19.163,72	Bs. 9.669.550.754,14	Bulto	3.500 Pc	Bs. 36.913,71	Bs. 129.345.652,73	Etiqueta	7.000 Pc	Bs. 2.827,43	Bs. 39.629.306,37	<b>Total</b>			<b>Bs. 13.089.362.179,26</b>	<p>Los costos de los materiales están asociados al presupuesto ofrecido por los proveedores de los mismos, vigentes para el mes de mayo de 2018.</p>														
Costo de Materiales																																																
Material	Cantidad	Costo Unitario	Estimado de costo periodo en estudio																																													
Papel prensa impreso	2.730 Kg	Bs. 965.128,68	Bs. 2.057.493.747,22																																													
Papel prensa sin impresión (dorso)	2.520 Kg	Bs. 656.955,72	Bs. 1.193.342.718,80																																													
Caja blanca	42.000 Pc	Bs. 19.163,72	Bs. 9.669.550.754,14																																													
Bulto	3.500 Pc	Bs. 36.913,71	Bs. 129.345.652,73																																													
Etiqueta	7.000 Pc	Bs. 2.827,43	Bs. 39.629.306,37																																													
<b>Total</b>			<b>Bs. 13.089.362.179,26</b>																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Costos Operativos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mano de obra directa</td> <td>Bs. 987.726.673,43</td> </tr> <tr> <td>Mano de obra indirecta</td> <td>Bs. 1.282.367.607,94</td> </tr> <tr> <td>Análisis de calidad</td> <td>Bs. 23.561.944,90</td> </tr> <tr> <td>Distribución</td> <td>Bs. 43.072.617,85</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td><b>Bs. 2.336.728.844,12</b></td> </tr> </tbody> </table>	Costos Operativos		Mano de obra directa	Bs. 987.726.673,43	Mano de obra indirecta	Bs. 1.282.367.607,94	Análisis de calidad	Bs. 23.561.944,90	Distribución	Bs. 43.072.617,85	<b>Total</b>	<b>Bs. 2.336.728.844,12</b>	<p>Estos costos son calculados con base en la Gaceta Oficial N° 41.351 marzo de 2018. (Ver Anexo 11). Los mismos son referenciales y podrían tener ajustes debido a los diferentes contratos colectivos y parámetros sindicales de BSN medical.</p> <p>Los costos de mano de obra directa e indirecta contemplan el salario integral de 12 meses, 30 días de utilidades, 15 días de vacaciones y prestaciones para todo el personal considerado en esta investigación. Para efectos prácticos y dado el proceso inflacionario que sufre Venezuela, se consideraran para los cálculos que los sueldos no son variantes, ya que no se cuenta con una tasa a la cual se pueda calcular el aumento de sueldos durante el periodo de estudio.</p> <p>Los costos de distribución, se realizan por medio de una empresa de distribución asociada a la empresa y encargado de toda la logística, estos costos son ofrecidos por los mismos, vigentes para el mes de mayo de 2018.</p>																																		
Costos Operativos																																																
Mano de obra directa	Bs. 987.726.673,43																																															
Mano de obra indirecta	Bs. 1.282.367.607,94																																															
Análisis de calidad	Bs. 23.561.944,90																																															
Distribución	Bs. 43.072.617,85																																															
<b>Total</b>	<b>Bs. 2.336.728.844,12</b>																																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Costos de Esterilización</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Esterilizado de Producto</td> <td>Bs. 49.071.677.249,07</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td><b>Bs. 2.336.728.844,12</b></td> </tr> </tbody> </table>	Costos de Esterilización		Esterilizado de Producto	Bs. 49.071.677.249,07	<b>Total</b>	<b>Bs. 2.336.728.844,12</b>	<p>Estos costos están asociados al presupuesto ofrecido por el proveedor encargado de realizar esta fase y están vigentes para el mes de mayo de 2018.</p>																																								
Costos de Esterilización																																																
Esterilizado de Producto	Bs. 49.071.677.249,07																																															
<b>Total</b>	<b>Bs. 2.336.728.844,12</b>																																															
<b>Total: 99.499.409.388,84 Bs.</b>																																																

**Estrategia N°  
2: 50% en casa  
50%  
subcontratado**

Costos de Maquinaria e Instrumentos				
Destino	Equipo	Cant.	Costo Unit.	Estimado de costo periodo en estudio.
Fase de Producción	Audaces Neocut A20	1	Bs. 20.915.153.091,27	Bs. 20.915.153.091,27
	Mesa de Doblado	2	Bs. 39.269.908,17	Bs. 78.539.816,34
Fase de Empaque	Diseño de Artes de empaques	1	Bs. 7.126.388,78	Bs. 7.126.388,78
	Planchas por color (Flexografía)	1	Bs. 43.982.297,15	Bs. 43.982.297,15
	Negativo y plancha (caja blanca)	1	Bs. 7.539.822,37	Bs. 7.539.822,37
	Troquel (Caja Blanca)	1	Bs. 8.482.300,16	Bs. 8.482.300,16
<b>Total</b>				<b>Bs. 21.060.823.716,07</b>

Los costos de las máquinas están asociados al presupuesto ofrecido por el proveedor de las mismas, vigentes para el mes de mayo de 2018. Los costos de los instrumentos para la fase de empaque están asociados al presupuesto ofrecido por los proveedores de los mismos, vigentes para el mes de mayo de 2018.

Costos Operativos	
Mano de obra directa	Bs. 768.231.857,11
Mano de obra indirecta	Bs. 1.188.558.711,97
Análisis de calidad	Bs. 23.561.944,90
Distribución	Bs. 43.072.617,85
<b>Total</b>	<b>Bs. 2.023.425.131,83</b>

Estos costos son calculados con base en la Gaceta Oficial N° 41.351 marzo de 2018 (Ver Anexo 11) Los mismos son referenciales y podrían tener ajustes debido a los diferentes contratos colectivos y parámetros sindicales de BSN Medical.

Los costos de mano de obra directa e indirecta contemplan el salario integral de 12 meses, 30 días de utilidades, 15 días de vacaciones y prestaciones para todo el personal considerado en esta investigación. Para efectos prácticos y dado el proceso inflacionario que sufre Venezuela, se consideraran para los cálculos que los sueldos no son variantes, ya que no se cuenta con una tasa a la cual se pueda calcular el aumento de sueldos durante el periodo de estudio.

Los costos de distribución, se realizarán por medio de una empresa de distribución asociada a la empresa y que se hará cargo de toda la logística. Estos costos son ofrecidos por los mismos, vigentes para el mes de mayo de 2018.

Costos de Proveedor (Fase de Empaque y Esterilización)	
Empaque y esterilización de Producto	Bs. 66.860.160.251,86
<b>Total</b>	<b>Bs. 66.860.160.251,86</b>

Estos costos de empaque y esterilización están asociados al presupuesto ofrecido por el proveedor, vigentes para el mes de mayo de 2018.

Estos costos incluyen los materiales requeridos para el empaquetamiento del producto en sus tres presentaciones finales.

Determinados todos los costos con sus respectivas consideraciones, es necesario establecer cuáles serían los posibles beneficios que al hacer esta inversión puedan conllevar. Los cuales se presentan a continuación:

- Utilización de inventario de materia prima en "Stock"
- Utilización de una parte de la capacidad ociosa de espacio
- Utilización de una parte de la capacidad ociosa de personal
- Oportunidad de negocio para la empresa
- Distribución de costos de alquiler de la planta, entre las demás áreas productivas y la nueva a incorporar
- Control sobre el rendimiento de la producción
- Control sobre la utilización de materiales y recursos hasta la fase de doblado
- Oportunidad de generar una línea de producto nacional, con el fin de generar un flujo de caja que no dependa de una moneda extranjera
- Posible incremento de la producción
- Futuro aumento en la probabilidad de incidir positivamente en la calidad del producto
- Se evita incurrir en costos con respecto a las maquinarias de la fase de empaquetado
- Aprovechamiento de la experiencia en el área del proveedor, el cual estará encargado del empaque y la esterilización del producto
- Oportunidad de dar uso a la capacidad restante de personal y espacio físico

**Total: 88.664.210.093,43**

**Estrategia N°  
3: 100%  
subcontratado**

Costos de Instrumentos				
Destino	Equipo	Cant.	Costo Unit.	Estimado de costo periodo en estudio.
Fase de Empaque	Diseño de Artes de empaques	1	Bs. 7.126.388,78	Bs. 7.126.388,78
<b>Total</b>				<b>Bs. 7.126.388,78</b>

Los costos de los instrumentos para la fase de empaque están asociados al presupuesto ofrecido por los proveedores de los mismos, vigentes para el mes de mayo de 2018.

Costos Operativos	
Mano de obra indirecta	Bs. 783.669.093,74
Análisis de calidad	Bs. 23.561.944,90
Distribución	Bs. 43.072.617,85
<b>Total</b>	<b>Bs. 850.303.656,49</b>

Estos costos son calculados con base en la Gaceta Oficial N° 41.351 marzo de 2018. (Ver Anexo 11) Los mismos son referenciales y podrían tener ajustes debido a los diferentes contratos colectivos y parámetros sindicales de BSN Medical.

Los costos de mano de obra directa e indirecta contemplan el salario integral de 12 meses, 30 días de utilidades, 15 días de vacaciones y prestaciones para todo el personal considerado en esta investigación. Para efectos prácticos y dado el proceso inflacionario que sufre Venezuela, se consideraran para los cálculos que los sueldos no son variantes, ya que no se cuenta con una tasa a la cual se pueda calcular el aumento de sueldos durante el periodo de estudio.

Los costos de distribución, se realizan por medio de una empresa de distribución asociada a la empresa y que se hace cargo de toda la logística, estos costos son ofrecidos por los mismos, vigentes para el mes de Mayo de 2018.

Costos de Proveedor (Manufactura del artículo de salud)	
Manufactura y esterilización de Producto	Bs. 79.434.777.546,94
<b>Total</b>	<b>Bs. 79.434.777.546,94</b>

Estos costos de manufactura y esterilización están asociados al presupuesto ofrecido por el proveedor, vigentes para el mes de mayo de 2018.

Estos costos solo incluyen la manufactura del producto hasta su última fase, en donde se da por terminado el artículo de salud.

Estos costos incluyen los materiales e insumos necesarios requeridos para cada fase del producto, hasta obtener el artículo de salud en sus tres presentaciones finales.

Determinados todos los costos con sus respectivas consideraciones, es necesario establecer cuáles serían los posibles beneficios que al hacer esta inversión puedan conllevar. Los cuales se presentan a continuación:

- Utilización de inventario de materia prima en "Stock"
- Oportunidad de negocio para la empresa
- Oportunidad de generar una línea de producto nacional, con el fin de generar un flujo de caja que no dependa de una moneda extranjera
- Elusión de costos con respecto a las maquinarias e instrumentos de la fase de producción
- Aprovechamiento de la experiencia en el área del proveedor
- Oportunidad de dar uso a la capacidad de personal y espacio físico para otras actividades a adicionar en la empresa
- Elusión de tiempo de implementación y capacitación de personal para la utilización de equipos en la plata de BSN medical
- Se evita incurrir en costos relacionados con el acondicionamiento del área de producción en la planta
- Posibilidad de exigencia hacia el proveedor en cuanto a estándares de calidad del artículo de salud

**Total: 80.292.207.592,20**

Para efectos de comparación de las estrategias, como se explica en las consideraciones antes mencionadas, se considerará que toda la inversión que requieren cada una de las estrategias se efectuara en el año cero, así como también se considerara que toda la venta en unidades a producir contempladas en este estudio se efectuará en el año cero.

Para el cálculo del beneficio total de cada estrategia, se hará aplicando una ecuación aritmética simple, donde se sustraer a los posibles ingresos la cantidad relacionada a cada inversión. En la Tabla 22 se ilustra los cálculos relacionados.

*Tabla 22: Beneficios monetarios de las estrategias*

*Fuente: Elaboración propia*

Estrategia	Unidades a producir	Precio Bs.	Ingresos Bs.	Inversión/Costo Bs.	Beneficio Total Bs.
Estrategia N° 1: 100% en casa	3.300.000	80.000,00	264.000.000.000,00	99.499.409.388,84	164.500.590.611,16
Estrategia N° 2: 50% en casa 50% subcontratado				88.664.210.093,43	174.055.590.900,23
Estrategia N° 3: 100% subcontratado				80.292.207.592,20	183.707.792.407,80

Es relevante mencionar que dado el proceso inflacionario que atraviesa Venezuela en la actualidad, no se puede realizar un estudio del valor del dinero en el tiempo, puesto que los parámetros disponibles pueden considerarse poco fidedignos y estables para su uso, al extrapolarlos durante el periodo de estudio de este trabajo de grado, por lo que la información presentada en la Tabla 22, solo sirve para efectos comparativos de establecer cuál de las estrategias podría considerarse la mejor opción a desarrollar por la empresa.

## CAPÍTULO VII

### 7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego del desarrollo del presente trabajo de grado, se muestra un último capítulo, en el cual se dan a conocer las conclusiones de la investigación con respecto a los objetivos planteados; así como también una serie de recomendaciones que permitan la posible implementación de alguna de las propuestas expuestas.

#### 7.1 Conclusiones

Para presentar las conclusiones de la investigación se les dará respuestas a los objetivos, tomando como base los productos presentados, los cuales se encuentran enmarcados por el alcance y las limitaciones. A continuación, en el mismo orden de los objetivos, se concluye:

- En la descripción del producto con sus correspondientes especificaciones, se evaluó la materia prima a usar para construcción del artículo de salud, donde se evidencio, que dada la cantidad de hilos por urdimbre y por trama, el mismo se encuentra en la clasificación de tipo II, de la forma experimental, se realizó una prueba de absorbencia como uno de los requisitos a cumplir, argumentando que la gasa leno cumple con lo establecido por la Norma COVENIN 2881-92 para las gasas utilizadas en el campo médico-quirúrgico. Para finalizar, de acuerdo a sus características físicas y modo de empaque, se demostró que el artículo de salud es de fácil producción, ya que su manufactura no requiere procesos complejos aun cuando es de uso médico-quirúrgico.
- Una vez descrito el artículo de salud, se procedió a describir el mercado al que estará dirigido esta oportunidad de negocio, donde se requirió de entrevistas no estructuradas, así como de la técnica de observación directa, logrando registrar que: por la trayectoria de BSN medical con su portafolio de productos en el mercado, ya se tienen los sectores establecidos a los que se desea llegar con el nuevo artículo de salud; de la misma forma se conocen los posibles compradores del producto, los

cuales se mostraron con interés de recibir información acerca de la gasa, como: fecha de lanzamiento, cantidad de adquisición que tendrían, precio entre otras; demostrando que están a la espera del mismo. Se concluye entonces, que teniendo en cuenta que el producto en estudio no tiene reemplazo y la escasez que presenta el mismo por diversos factores; si BSN medical desea poner en marcha esta oportunidad de negocio, obtendría un nicho en donde establecerse y lograr su objetivo de dar uso a la materia prima en estado de ocio, así como también generar un flujo de caja en moneda local.

- Con base en la disposición de materia prima, personal y espacio físico en el área productiva de la empresa, la cual presenta en estos momentos, un estado ocioso, se presentaron tres propuestas para un nuevo proceso productivo, que abarcan desde la máxima utilización de los recursos disponibles, pasando por la subcontratación de fases de la manufactura hasta la completa fabricación y esterilización de la gasa fuera de la empresa, de manera tal de poder tener un punto de comparación entre los costos de inversión y los posibles beneficios que aporta cada una de las estrategias. Tomando lo mencionado, se estructuraron entonces las siguientes propuestas:

Estrategia N° 1: con un proceso de manufactura 100% en casa.

Estrategia N° 2: realizando las fases de corte y doblado en casa, dejando el empaque y esterilizado de forma subcontratada.

Estrategia N° 3: con proceso de manufactura y esterilizado, 100% subcontratados.

- Para materializar las estrategias antes mencionadas se contemplan los siguientes descriptores:

La estrategia N° 1 100% en casa, tiene un costo total de **99.499.409.388,84 Bs**, la Estrategia N° 2 50% en casa y 50% subcontratado tiene un costo total de **88.664.210.093,43 Bs** y la estrategia N° 3 100% subcontratada, tiene un costo total de **80.292.207.592,20 Bs**. Considerando que la venta de las unidades

totales a producir aporta un posible ingreso de 264.000.000.000,00 Bs, cada opción representa los siguientes beneficios económicos: Estrategia N° 1: 164.500.590.611,16 Bs; Estrategia N° 2: 174.055.590.900,23 Bs; Estrategia N° 3: 183.707.792.407,80 Bs. Lo que da pie para concluir que con base en el producto y la relación costo beneficio tangible que aportan, la mejor estrategia a implementar sería la N° 3, sin embargo, teniendo en cuenta las necesidades de la empresa de crecer en el mercado de productos nacionales, así como también generar un flujo de caja constante en moneda local, la estrategia N° 1 aportaría mayores posibilidades de crecimiento, puesto que con la línea de producción descrita y la utilización de los insumos disponibles, se podría incrementar la variedad de artículos de salud a manufacturar por la empresa.

## **7.2 Recomendaciones.**

A continuación, se presentan una serie de recomendaciones que puede permitir ampliar las propuestas expuestas.

- Se recomienda utilizar el presente trabajo de grado para el estudio de la puesta en marcha de alguna de las propuestas antes descritas, a fin de ser insumo para la toma de decisiones que permitiría solucionar el problema expuesto en la presente investigación
- Dado que el estudio de mercado se hizo mediante información suministrada por la fuerza de ventas de la empresa, se recomienda que se realice un trabajo de grado adicional, que tenga como objetivo un estudio de mercado extenso, y de esta manera contar con unas bases más sólidas para desarrollar el plan de ventas y de producción del artículo descrito en el presente trabajo.
- Considerando las cantidades a producir establecidas en este trabajo de grado y el crecimiento que desea la empresa con la ampliación del portafolio local, se recomienda establecer un área que esté destinada

únicamente a almacenar el producto terminado procedente de la línea de producción estudiada.

- De forma académica y de ser aplicada por decisión de BSN medical una de las estrategias presentadas, considerando como variable la ampliación del portafolio local en más de un producto, se recomienda efectuar una investigación de la adaptación de la línea de producción existente, para incluir la manufactura de productos similares, con la utilización de los recursos ya disponibles.

## BIBLIOGRAFÍA

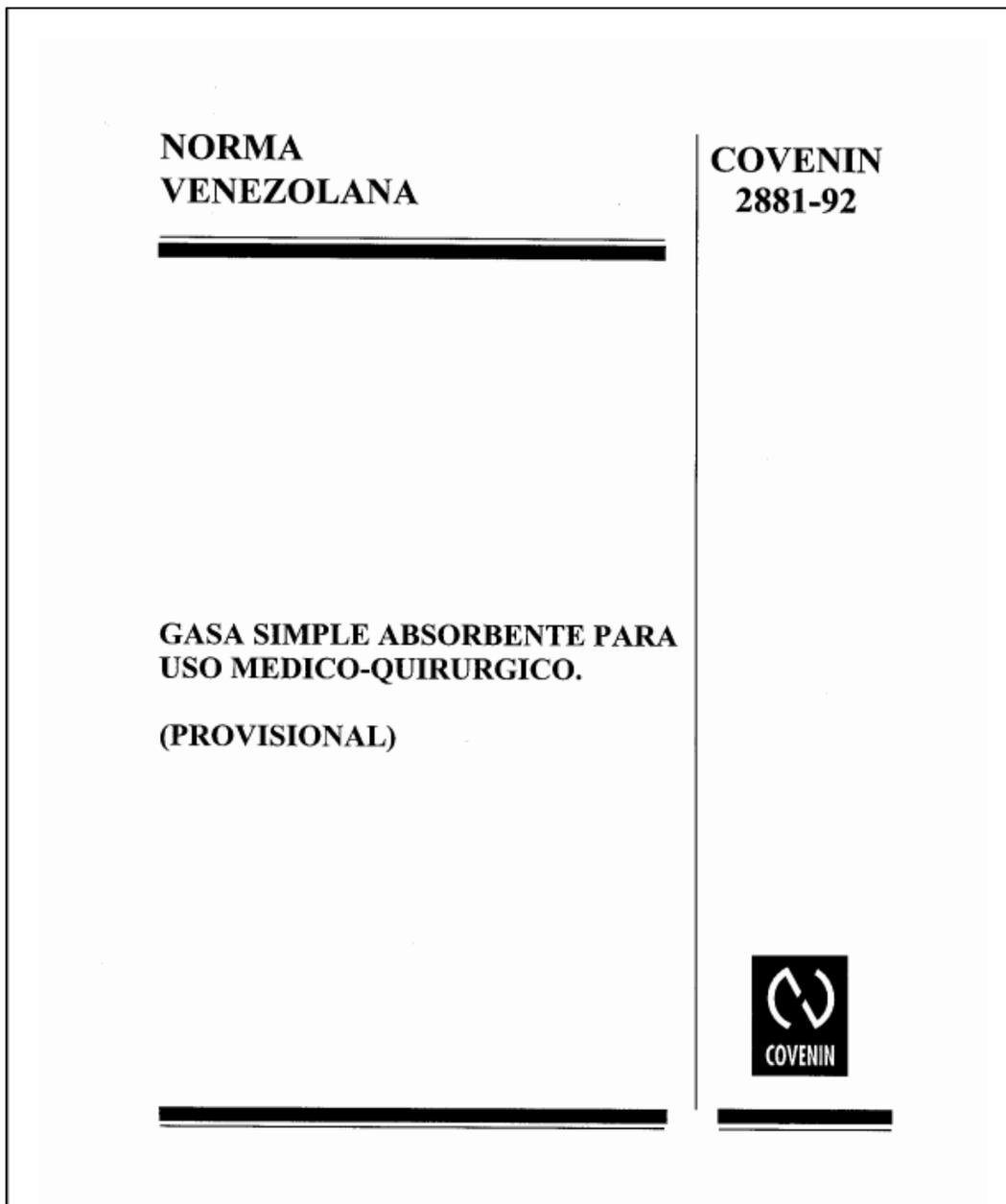
- 13485, N. I. (2003). *NORMA ISO 13485*. Obtenido de <https://www.bsigroup.com/LocalFiles/es-MX/ISO%2013485/ISO13485.pdf>
- 2015, N. I. (2015). *NORMA ISO 9001*. Obtenido de <http://www.americana.edu.co/barranquilla/archivos/calidad/Norma-ISO-9001-2015.pdf>
- 2881-92, N. C. (s.f.). *NORMA COVENIN 2881-92*. Obtenido de <file:///E:/TESIS/ANEXOS/2881-92%20ANEXO%201.pdf>
- 9001, N. I. (2015). *NORMA ISO 9001*. Obtenido de NORMA ISO 9001: <http://www.americana.edu.co/barranquilla/archivos/calidad/Norma-ISO-9001-2015.pdf>
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica (5ta ed.)*. Caracas: Episteme.
- Azqueta. (2007). *Rentabilidad Financiera*. Chile: Universidad de Alcalá.
- Baca, G. (2006). *Evaluación de Proyectos. 5ta Edición*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Hernandes, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGraw Hill.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2003). *Metodología de la Investigación (Vol. 4ta Edición)*. México D.F: McGrawHill.
- Hurtado de B, J. (2008). *Metodología de la Investigación: Una Comprensión Holística (3ra ed.)*. Caracas: Quirón - SYPAL.
- Hurtado de Barrera, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística (3ra ed.)*. Caracas: Quirón - SYPAL.
- Jiménez, W. (1995). *Introducción al estudio de la teoría administrativa*. Costa Rica: Costa Rica.
- Kanawaty, G. (2000). *Introducción al estudio del trabajo*. Mexico: Limusa.
- Lopez, C. (11 de abril, 2001). *Conceptos básicos de producción*. Colombia : Universidad Nacional de Colombia.
- MedWave. (2004). Tipos de empaques para materiales medico - quirúrgicos. *Revista Biomedica*.

- Palacios, L. (1998). *Principios Esenciales para Realizar Proyectos. 3era Edición.* Venezuela: Publicaciones UCAB.
- Pereira, J. (1996). *Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión.* Venezuela: Publicaciones UCAB.
- Pérez, J. a. (4 de Diciembre de 2017). *Definición de producto terminado.* Obtenido de Definición de producto terminado: <http://definicion.de/producto-terminado/>
- QuimiNet. (2012). ¿Qué es el papel grado médico? *QuimiNet Salud.*
- Real Academia Española. (15 de Diciembre de 2017). *Diccionario de la lengua española.* Obtenido de Diccionario de la lengua española: <http://dle.rae.es>
- Tellez, J. (1993). Unidad de toxicología. *Avances en Enfermería.*
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2006). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales (Vol. 3era Edición).* Caracas: FEDUPEL.
- Vignoli, R. (2011). ESTERILIZACION Y DESINFECCION. *Métodos de Desinfección y Esterilización, 1.*

## 8 ANEXOS

### 8.1 Descripción del producto.

#### 8.1.1 Anexo 1



TRAMITE

COMISION TECNICA CTXXVI  
FARMACIA, COSMETICOS Y AFINES  
COORDINADORA: MARLENE FELIPE

PARTICIPANTES

ENTIDAD

KENDALL DE VENEZUELA, C.A.

VENGAUZE, C.A.

INSTITUTO VENEZOLANO DE  
INVESTIGACIONES CIENTIFICAS

INSTITUTO NACIONAL DE  
HIGIENE "RAFAEL RANGEL"

MINISTERIO DE SANIDAD Y  
ASISTENCIA SOCIAL (O.I.C.E.M.P.)

MINISTERIO DE SANIDAD Y ASISTENCIA  
SOCIAL (DIV. ENFERMERIA)

AFAMEQUID

MINISTERIO DE FOMENTO

AVEDEM

REPRESENTANTES

EDGAR GARCIA  
DAVID GEDFROY

FERNANDO FONSECA

ZULLY DE REYES  
JOSE GALLARDO

MYRNA BAFFI

MARIA EDILIA DAVILA

BEATRIZ DICURU

JORGE PEREYRA

MARIA JOSE CORTES

JOSE MARIA GARCIA

NORMA VENEZOLANA  
 GASA SIMPLE ABSORBENTE  
 PARA USO MEDICO - QUIRURGICO

COVENIN  
 2881-92  
 (PROVISIONAL)

1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

COVENIN 1204-82 Instrumentos estériles. Determinación de la esterilidad.

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Venezolana establece los requisitos que debe cumplir el producto gasa, que va a ser usado a nivel de clínicas, hospitales y otros, en el campo médico - quirúrgico.

3 DEFINICIONES

**GASAS ABSORBENTES:**

Son tejidos reticulares, laxos, compuestos 100% de fibra de algodón, de trana más o menos apretada, cuyos hilos se perciben a simple vista claramente separados unos de otros y son utilizados continuamente en la práctica médico - quirúrgica con fines muy diversos.

4. CLASIFICACION

De acuerdo a la concentración de hilos por unidad de superficie se clasifican como se indican en la tabla 1:

Tabla 1: Clasificación de las gasas absorbentes.

TIPDS	HILOS POR URDIMBRE (2,54 cm)
I	41 a 47
II	30 a 34
III	26 a 30
IV	22 a 26
V	20 a 24
VI	18 a 22
VII	18 a 22
VIII	12 a 16

## 5 REQUISITOS

Las gasas utilizadas en el campo médico - quirúrgico deberán cumplir con los requisitos indicados a continuación:

### 5.1 LARGO:

No deberá ser menor de 98,0% en peso, de aquel que se especifica en la etiqueta.

### 5.2 ANCHO:

Según el tipo (I al VIII) correspondiente, deberá cumplir con lo descrito en la Tabla 2:

TABLA 2: Ancho de la gasa

TIPO	UNIDAD	ANCHO
I	cm	>96,5
II al VIII	cm	>90,1

### 5.3 PESO

El peso está directamente relacionado con el ancho que tenga la gasa, así tenemos que para gasas de ancho completo tipo VIII y para piezas más pequeñas de todos los otros tipos deberán cumplir con un valor de  $\pm 12\%$  en peso y las gasas tipo I al VII inclusive deberán cumplir con un valor de  $\pm 8\%$  en peso.

### 5.4 ABSORBENCIA

La inmersión total de la gasa se deberá realizar en un tiempo no mayor de 30 segundos, cuando se analice según el punto 6.1 de la presente norma.

### 5.5 RESIDUO DE IGNICION DEL EXTRACTO

El contenido máximo de residuo permitido en la gasa no deberá ser mayor de 0,16% en peso, cuando se analice según el punto 6.2 de la presente norma.

### 5.6 RESIDUO SECO

Se permitirá un contenido máximo de residuo seco en la gasa de 0,6% en peso, cuando se analice según el punto 6.3 de la presente norma.

### 5.7 ACIDEZ O ALCALINIDAD

Las gasas para uso médico - quirúrgico deberán presentar un valor de PH neutro, cuando se analice según el punto 6.4 de la presente norma.

#### 5.8 RESIDUO DE IGNICION (MUESTRA DIRECTA)

Se permitirá en la gasa un valor máximo de residuo de ignición de 0,89% en peso, cuando se analice según el punto 6.5 de la presente norma.

#### 5.9 MATERIA GRASA

El contenido de materia grasa no deberá ser mayor de 0,7% en peso, cuando se analice según el punto 6.6 de la presente norma.

#### 5.10 COLORANTES SOLUBLES EN ALCOHOL

La gasa para uso médico - quirúrgico no deberá presentar ningún tipo de tinte o colorante. El ensayo deberá ser negativo, cuando se ensaye según lo descrito en el punto 6.7 de la presente norma.

#### 5.11 CONTENIDO DE ALGODON

Deberá estar compuesta 100% de fibra de algodón; no se permitirá en la gasa para uso médico - quirúrgico contenido de rayón u otro material, cuando se ensaye según lo descrito en el punto 6.8 de la presente norma.

#### 5.12 SUSTANCIAS ACTIVAS EN SUPERFICIES

Se permitirá un contenido de sustancias activas en superficie equivalente a 2 mm en la altura de la espuma formada por encima de la superficie del líquido, cuando se analice según lo descrito en el punto 6.9 de la presente norma.

#### 5.13 SUSTANCIAS HIDROSOLUBLES

Se aceptará un contenido máximo de 0,5% en peso/volumen, cuando se analice según lo contemplado en el punto 6.10 de la presente norma.

#### 5.14 RADIO - OPACIDAD

La gasa para uso médico - quirúrgico, utilizada a nivel de cirugía mayor, deberá presentar filamentos o cintas radiopacas en su confección, al ser determinada según lo indicado en el punto 6.11 de la presente norma.

#### 5.15 PERDIDA AL SECADO

No deberá ser mayor de 8% p/p cuando se determine según lo indicado en el punto 6.12 de la presente norma.

#### 5.16 CENIZAS SULFATADAS

No deberá ser mayor de 0,75% p/p cuando se analice según lo indicado en el punto 6.13 de la presente norma.

#### 5.16 ESTERILIDAD

Las gasas para uso médico - quirúrgico distribuidas indicando en su rótulo la leyenda "GASA ESTERIL" deberá cumplir con lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN 1204.

## 6 MÉTODOS DE ENSAYO

### 6.1 DETERMINACIÓN DE LA ABSORBENCIA

#### 6.1.1 Materiales y Equipos

6.1.1.1 Hilo de algodón No. 60

6.1.1.2 Material usual de laboratorio

#### 6.1.2 Procedimiento

6.1.2.1 Se corta una tira de gasa de 90 cm de largo y se dobla formando un cuadrado de 10 cm.

6.1.2.2 Se unen las puntas sueltas con hilo de algodón No. 60.

**NOTA:** Para la gasa absorbente enpaquetada en rollos, usese el rollo completo o una muestra de 0,94 g.

6.1.2.3 Se mantiene la gasa doblada o enrollada horizontalmente con un contacto con la superficie del agua a temperatura ambiente ( $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ).

6.1.2.4 Se deja caer libremente sobre el agua hasta lograr una inmersión total de la misma.

#### 6.1.3 Expresión de los resultados

Se reportan los resultados como el tiempo expresado en segundos que tardó el producto gasa para su inmersión total, el cual no debe ser superior a los treinta (30) segundos.

#### 6.1.4 Informe

El informe debe contener al menos la siguiente información:

6.1.4.1 Identificación completa de la muestra.

6.1.4.2 Ensayo realizado según la Norma Venezolana COVENIN 2881-92

6.1.4.3 Fecha de la realización del ensayo.

6.1.4.4 Nombre y firma del analista que realizó la prueba.

6.1.4.5 Resultados del ensayo.

6.1.4.6 Observaciones.

### 6.2 DETERMINACIÓN DEL RESIDUO DE IGNICIÓN DEL EXTRACTO

#### 6.2.1 Materiales y Equipos

6.2.1.1 Mufia con temperatura controlada de  $800^{\circ}\text{C}$ .

6.2.1.2 Material usual de laboratorio

#### 6.2.2 Procedimiento

6.2.2.1 Se calcula el residuo seco obtenido en el punto 6.2.3.5 colocándolo en una mufla a la temperatura de 800°C durante un tiempo aproximado de una hora y hasta peso constante.

6.2.2.2 Se enfría y se pesa.

#### 6.2.3 Expresión de los resultados

El residuo de ignición del extracto se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Residuo de ignición} = 20 - 0,14^{\circ}\text{C}$$

Dónde

C = es el porcentaje corregido de algodón (15 ag máximo a 0,16%)

#### 6.2.4 Informe

Ver punto 6.1.4

### 6.3 DETERMINACION DE RESIDUO SECO

#### 6.3.1 Materiales y Equipos

6.3.1.1 Baño de María

6.3.1.2 Estufa con temperatura controlada a 105°C

6.3.1.3 Balanza analítica

6.3.1.4 Material usual de laboratorio.

#### 6.3.2 Procedimiento

6.3.2.1 Se evaporan en baño de maría 400 ml del extracto preparado pesando 20 ± 0,1 g de la gasa, se sumergen en aproximadamente 500 ml de agua y se hierve la mezcla durante 15 minutos, manteniendo el volumen de agua original. Luego se vierte el agua a través de un embudo en un frasco volumétrico de 1000 ml, se transfiere la gasa absorbente al embudo presionándola con una varilla de vidrio para arrastrarle toda el agua en exceso y se lava con 2 porciones de agua hirviendo de 250 ml, presionando la gasa después de cada lavada. Se enfrían los enjuagues combinados, se mezclan y se diluye a 1000 ml.

6.3.2.2 Se coloca el residuo en una estufa de temperatura controlada a 105°C y se seca hasta peso constante.

### 6.3.3 Expresión de los resultados

El peso del residuo seco se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Residuo seco} = B0 - 0,6^{\circ}\text{C}$$

Donde:

C = porcentaje corregido de algodón (50 mg máximo)

### 6.3.4 Informe

Ver punto 6.1.4

## 6.4 DETERMINACION DE ACIDEZ O ALCALINIDAD

### 6.4.1 Materiales y Equipos

6.4.1.1 Material usual de laboratorio

### 6.4.2 Reactivos

6.4.2.1 Solución reactivo de fenolftaleina

6.4.2.2 Solución reactivo de rojo de metilo

### 6.4.3 Procedimiento

6.4.3.1 Se miden 200 ml del extracto preparado en 6.3.2.1 y se colocan en un vaso de precipitado.

6.4.3.2 Se adicionan 3 gotas de fenolftaleina y se mezcla

6.4.3.3 Se adiciona 1 gota de naranja de metilo solución reactivo y se mezcla.

### 6.4.4 Expresión de los resultados

6.4.4.1 El resultado se expresará como positivo si aparece coloración rosada al agregarse el anaranjado de metilo

6.4.4.2 El resultado se expresará como negativo si no se observa coloración rosada al agregado del anaranjado de metilo

### 6.4.5 Informe

Ver punto 6.1.4

## 6.5 DETERMINACION DE RESIDUO DE IGNICION (MUESTRA DIRECTA)

### 6.5.1 Materiales y Equipos

6.5.1.1 Balanza analítica

6.5.1.2 Crisol de porcelana

6.5.1.3 Baño de maría

6.5.1.4 Mechero, trípode y rejilla

6.5.1.5 Vidrio de reloj

6.5.1.6 Mufla con temperatura controlada de  $\pm 80\text{ }^{\circ}\text{C}$

6.5.2 Reactivos

6.5.2.1 Acido sulfúrico 2 N

6.5.3 Procedimiento

6.5.3.1 Se pesan 5 g de muestra y se colocan en un crisol de porcelana

6.5.3.2 Se humedecen con ácido sulfúrico 2 N

6.5.3.3 Se introduce la mezcla en baño de maría con temperatura suavemente controlada, hasta que se carbonice.

6.5.3.4 Se expone la mezcla ya carbonizada al fuego directo del mechero para que se consuma el carbón totalmente.

6.5.3.5 Se coloca luego en una mufla con temperatura controlada de  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta peso constante

6.5.4 Expresión de resultados

El peso del residuo se calcula utilizando la siguiente expresión:

$$Pr = 0,002 C + 0,015 (100 - C)$$

donde:

Pr = peso del residuo

C = porcentaje corregido de algodón (0,89% máximo)

6.5.5 Informe

Ver punto 6.1.4

6.6 DETERMINACION DE MATERIA GRASA

6.6.1 Materiales y Equipos

6.6.1.1 Balanza analítica

6.6.1.2 Soxhlett de 250 ml de capacidad

6.6.1.3 Baño de maría

6.6.1.4 Estufa con temperatura controlada de  $105\text{ }^{\circ}\text{C}$

6.6.1.5 Material usual de laboratorio

#### 6.6.2 Procedimiento

6.6.2.1 Se pesan 10 g  $\pm$  0,01 g de la muestra y se colocan en un Soxhlett

6.6.2.2 Se extrae la materia grasa contenida en la muestra con eter, durante 5 horas

6.6.2.3 El extracto de eter en el interior del frasco, no debe presentar hojas de color azul, verde o de un tono marrón

6.6.2.4 Se evapora el extracto en un baño de maría hasta sequedad

6.6.2.5 Se seca el residuo en una estufa con temperatura controlada de 105 °C hasta peso constante.

#### 6.6.3 Expresión de los resultados

El porcentaje de materia grasa se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Materia grasa} = 0,4 C + 30$$

Donde:

C = Porcentaje corregido de algodón (70 mg máximo o 0,7%)

#### 6.6.4 Informe

Ver punto 6.1.4

### 6.7 DETERMINACION DE COLORANTES SOLUBLES EN ALCOHOL

#### 6.7.1 Materiales y Equipos

6.7.1.1 Percolador de vidrio

6.7.1.2 Material usual de laboratorio

#### 6.7.2 Procedimiento

6.7.2.1 Se pesan 10 g de la muestra

6.7.2.2 Se colocan en el interior de un percolador estrecho y se extraen lentamente los colorantes solubles en alcohol (si existieran)

6.7.2.3 Se extrae hasta que el percolador tenga una altura aproximada de 50 ml.

6.7.2.4 Se observa en el fondo del percolador que no se haya formado una columna de color azul o verde, tal vez se pudiera presentar la presencia de una coloración amarillenta

#### 6.7.3 Expresión de resultados

El resultado se reporta positivo si se presenta una coloración azul o verde en el fondo del percolador y negativo si no lo presenta adn cuando se acepta la presencia de una coloración amarillenta en el percolador.

#### 6.7.4 Informe

Ver punto 6.1.4

### 6.8 DETERMINACION DEL CONTENIDO DE ALGODON

#### 6.8.1 Materiales y Equipos

##### 6.8.1.1 Balanza analítica

##### 6.8.1.2 Crisol de porcelana

##### 6.8.1.3 Material usual de laboratorio

##### 6.8.1.4 Estufa con temperatura controlada de $107 \pm 3^{\circ}\text{C}$

#### 6.8.2 Reactivos

6.8.2.1 Solución de ácido sulfúrico (59,5% en peso). Se prepara añadiéndole ácido sulfúrico lentamente al agua, hasta que la gravedad específica, determinada a 20 grados, esté entre 1,4902 y 1,4956

6.8.2.2 Se añaden 50,0 ml de solución de ácido sulfúrico y se agita durante 30 minutos.

6.8.2.3 Se filtra la mezcla a través de un crisol previamente lavado, usando porciones de 10 ml de solución de ácido sulfúrico para enjuagar el frasco, aplicándole succión cada vez para drenar el ácido.

6.8.2.4 Se lava el residuo en el crisol con 50 ml de ácido sulfúrico 2 N

6.8.2.5 Se lava con agua destilada hasta que el filtrado sea neutro al tornasol.

6.8.2.6 Se añaden 40 ml de hidróxido de amonio 6 N al crisol, hasta que el mismo se espape totalmente (10 minutos) y se aplica succión para remover el líquido.

6.8.2.7 Se lava el residuo de forma similar con tres porciones de 50 ml de agua, permitiendo que el residuo se espape por quince minutos cada vez.

6.8.2.8 Se seca el residuo a una temperatura de 105 a 110°C a peso constante

#### 6.8.4 Expresión de los resultados

El porcentaje corregido de algodón se calcula utilizando la expresión indicada a continuación:

$$\% \text{ algodón} = 100(1,046J/B) - 1,6$$

donde:

J = es el peso del residuo

B = es el peso de la porción de gasa tomada en ml.

1,046 y 1,6 = factores de correcciones

**NOTA:** El valor obtenido como resultado del ensayo debe reflejar 100% de algodón como composición de la gasa absorbente

#### 6.8.4 Informe

Ver punto 6.1.4

### 6.9 DETERMINACION DE SUSTANCIAS ACTIVAS EN SUPERFICIES

#### 6.9.1 Materiales y Equipos

6.9.1.1 Cilindro graduado de 25 ml con tapa de cristal esmerilada con diámetro externo de 18 a 22 mm.

#### 6.9.2 Reactivos

6.9.2.1 Acido sulfúrico

#### 6.9.3 Procedimiento

6.9.3.1 Se introduce en un cilindro graduado de 25 ml con tapa de cristal esmerilada, previamente enjuagada con ácido sulfúrico y agua, la porción del extracto reservada antes de filtrarlo en la prueba para acidez o alcalinidad

6.9.3.2 Se agita vigorosamente 30 veces en 10 segundos

6.9.3.3 Se deja reposar por 1 minuto y se repite el batido

#### 6.9.4 Expresión de los resultados

Después de 5 minutos la altura de la espuma no debe exceder de 2 mm por encima de la superficie del líquido

#### 6.9.5 Informe

Ver punto 6.1.4

### 6.10 DETERMINACION DE SUSTANCIAS HIDROSOLUBLES

#### 6.10.1 Materiales y Equipos

6.10.1.1 Material usual de laboratorio

#### 6.10.2 Reactivos

6.10.2.1 Acido Acetico 5 M

6.10.2.2 Solución yodada

#### 6.10.3 Procedimiento

6.10.3.1 Se toman 200 ml del extracto reservado para la prueba de sustancias hidrosolubles antes de filtrar

6.10.3.2 Se añaden 5 ml de ácido acetico 5 M y 0,15 de solución yodada

6.10.3.3 Se mezcla cuidadosamente la mezcla de manera de hojear homogeneidad en la masea

6.10.4 Expresión de los resultados

No debe aparecer ninguna coloración azul, violeta, rojiza o marrón

6.10.5 Informe

Ver punto 6.1.4

6.11 DETERMINACION DE LA RADIO - OPACIDAD (Fluorescencia)

6.11.1 Materiales y Equipos

6.11.1.1 Lámpara ultravioleta de longitud de onda  $\lambda = 365 \text{ nm}$

6.11.2 Procedimiento

6.11.2.1 Se examina bajo una lámpara ultravioleta que tenga una salida máxima de 365 nm, una capa de dos telas.

6.11.3 Expresión de los resultados

Se observa una ligera fluorescencia marrón - violeta y unas pocas partículas amarillas.

Sólo unas pocas fibras aisladas muestran una fluorescencia azul - interno

6.11.4 Informe

Ver punto 6.1.4

6.12 DETERMINACION DE LA PERDIDA AL SECADO

6.12.1 Materiales y Equipos

6.12.1.1 Estufa con temperatura controlada a 105 °C

6.12.1.2 Balanza analítica

6.12.1.3 Material usual de laboratorio

6.12.2 Procedimiento

6.12.2.1 Se pesan aproximadamente 8 g de la muestra

6.12.2.2 Se introducen en un estufa con temperatura controlada a 105 °C y se secan hasta peso constante

6.12.2.3 Se pesa nuevamente la muestra

#### 6.12.3 Expresión de los resultados

Se calcula el porcentaje de pérdida al secado por diferencia entre el peso de la muestra original y el de la muestra secada en la estufa por 100

$$\% P_s = (P_o - P_m) \times 100$$

donde:

$\%P$  = pérdida al secado

$P_o$  = peso de la muestra original

$P_m$  = peso de la muestra secada en la estufa

#### 6.12.4 Informe

Ver punto 6.1.4

### 6.13 DETERMINACION DE CENIZAS SULFATADAS

#### 6.13.1 Materiales y Equipos

Ver punto 6.12.1

#### 6.13.2 Procedimiento

6.13.2.1 Se calcula la muestra descrita en el punto 6.12.2.2 de la presente norma hasta la obtención de cenizas

6.13.2.2 Se pesa la muestra calculada y se relaciona con el peso original de la misma por la realización del cálculo

#### 6.13.3 Expresión de los resultados

Se calcula el porcentaje de cenizas aplicando la siguiente ecuación:

$$\% C = (P_o - P_m) \times 100$$

donde:

$\% C$  = porcentaje de cenizas

$P_o$  = peso de la muestra original

$P_m$  = peso de la muestra calculada

#### 6.13.4 Informe

Ver punto 6.1.4

## 7 INSPECCION Y RECEPCION

### 7.1 INTRODUCCION

7.1.1 Este capítulo está redactado con el fin de ofrecer una guía para la aceptación y rechazo de lotes aislados de envases de gasa quirúrgica a comercializar, que puede ser aplicado bajo preciso acuerdo entre las partes. Por lo tanto, los criterios aquí expuestos no se refieren al control de calidad interno de planta.

7.1.2 Se entenderá por lote aislado cualquier conjunto de envase de gasa quirúrgica que se desea inspeccionar de un mismo tipo, clase y composición, fabricado bajo las mismas condiciones y durante el mismo periodo de tiempo.

7.1.3 La extracción de muestras se efectuará tomando al azar, de un lote de producto, una cantidad de paquetes de acuerdo con lo establecido en el plan de muestreo indicado en el punto 7.2 de la presente norma.

### 7.2 PLANES DE MUESTREO

7.2.1 El sistema de inspección que se indica a continuación se basa en los planes de muestreo simple y doble para inspección simplificada y normal que aparecen en la Norma Venezolana COVENIN 598

7.2.2 Los "lotes aislados" serán sometidos a un sistema de inspección por atributos que consiste en tomar al azar un determinado número de envases de gasa quirúrgica y en base a los resultados de la inspección, clasificarlas como "defectuosas" o "no defectuosas". Luego se comparará el número de "paquetes defectuosos" con el "número de aceptación" que aparecen en la tabla 7, dependiendo del tipo de defectuoso (s) que presente la gasa.

7.2.3 El producto denominado gasa se considerará defectuoso si no cumple con uno o más requisitos contemplados en el capítulo 5 de la presente norma, y se clasificará de acuerdo a los criterios expuestos a continuación:

7.2.3.1 Defectuosos críticos: Es aquel producto que presenta uno o más defectos peligrosos para el usuario, que no pueden ser detectados fácilmente y que no son claramente evidentes antes de usar el producto, entre ellos se mencionan los siguientes:

- a) No estériles
- b) Componentes tóxicos
- c) Ausencia de pirógenos

7.2.3.1.1 En este caso el tamaño de la muestra corresponde al número de envases de gasa necesarias para realizar los ensayos de esterilidad, ausencia de pirógenos y de componentes tóxicos, descritos en la Norma Venezolana COVENIN 1819 Jeringas desechables de material plástico para uso parenteral y el número de aceptación es  $C = 0$

7.2.3.2 Defectuosos mayores: Es el producto gasa que presenta uno o más defectos capaces de anular la función del producto, entre ellos tenemos los siguientes:



- a) Presencia de materias extrañas dentro del empaque
- b) Empaque roto o abierto
- c) Absorbencia
- d) Acidez o alcalinidad (Irritabilidad)
- e) Radio - opacidad (Ausencia)

7.2.3.2.1 Cuando el número de gasa que presentan alguno de los defectos mencionados anteriormente, es mayor al número de aceptación C, es recomendable examinar otra muestra del mismo lote escogidas al azar.

7.2.3.2.2 Para este tipo de gasa quirúrgica defectuosa se aplicará un nivel de inspección II y un nivel de calidad aceptable -NCA - (AQL) 0,65% a los cuales corresponde el siguiente plan de muestreo.

TABLA No. 3 Plan de muestreo para defectuosas mayores

TAMANO DEL LOTE (No. DE GASAS)	TAMANO DE LA MUESTRA (No. DE GASAS)	NUMERO DE ACEPTACION C
1 a 1.200	80	1
1.201 a 3.200	125	2
3.201 a 10.000	200	3
10.001 a 35.000	315	5
35.001 a 150.000	500	7
150.001 a 500.000	800	10
500.001 a más	1.250	14

7.2.3.2 El lote será aceptado si se cumplen simultáneamente las condiciones siguientes:

- El número de gasa clasificadas como "defectuosa crítica" es menor o igual al número de aceptación C.
- El número de gasa clasificada como "defectuosa mayor" es menor o igual al número de aceptación C.

#### B.- ENVASE, MARCACION Y ROTULACION

B.1 El producto gasa quirúrgica rotulada "ESTERIL" deberá espacarse en forma individual en envases de material atóxico libre de partículas y con propiedades de permeabilidad para permitir el paso del gas de esterilización.

B.2 En los casos en los cuales el producto se distribuya en rollos a clínicas y hospitales para su confección y posterior esterilización el empaque deberá garantizar condiciones asepticas en el producto.

B.3 Cada empaque deberá llevar impreso en forma legible al menos la siguiente información:

B.3.1 Nombre del producto

B.3.2 Nombre y dirección del fabricante

B.3.3 Nombre del lote

B.3.4 La leyenda: ESTERIL y fecha de esterilización indicando mes y año (en caso que así sea).

B.3.5 Número de registro sanitario

B.3.6 Fecha de vencimiento

B.3.7 Advertencia no utilizar si el paquete está abierto

**BIBLIOGRAFIA**

- Farmacopea USP XXII
- Farmacopea Británica
- Información suministrada por la industria

COVENIN  
2881-92

CATEGORIA  
C

---

COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES  
MINISTERIO DE FOMENTO  
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12  
Telf. 575. 41. 11 Fax: 574. 13. 12  
CARACAS

publicación de:   
FONDONORMA

CDU: 677.46

ISBN 980 - 06 - 0899 - 0

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS .  
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

---

8.1.2 Anexo 2

Ficha técnica de la gasa leno.

<b>MANUAL DE ESPECIFICACIONES</b>			
		<b>Documento N°</b>	<b>M-CCA-001</b>
		<b>Rev:</b>	<b>0.0</b>

<b>Código interno /versión:</b> M-CCA-001-001 1.0	<b>Materia Prima:</b> Gasa Leno / Gasa Leno ATPA
---	--

Características Generales		
<b>NART:</b>	16548-90008-00	16548-90008-00
<b>CÓDIGO CORTO:</b>	1ILEM	1ILEP
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	GASA LENO	GASA LENO ATPA
<b>TIPO DE TEJIDO:</b>	Gasa de vuelta (Leno)	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL:</b>	Tejido reticular laxo, blanqueado, 100% algodón con ligamentos de gasa de vuelta, en las que se cruzan cada par de hilos de urdimbre antes de cada pasada (trama).	

Especificaciones Críticas	
<b>IDENTIFICACIÓN:</b>	Cada rollo debe tener una etiqueta que indique: No-lote, ancho, longitud, número rollo, fecha de fabricación, fabricante.
<b>DENSIDAD URDIMBRE:</b>	13.8 - 15,7 hilos / cm 20-36 hilos / pulgada 138-157 hilos / 10 cm
<b>DENSIDAD TRAMA:</b>	7,1 - 7,9 hilos / cm 18-20 hilos/ pulgada 71-79 hilos / 10 cm
<b>ANCHO DE LA TELA:</b>	120 hasta 130 cm
<b>PESO:</b>	25 -32 g / m <sup>2</sup>

Especificaciones Referenciales	
<b>RESISTENCIA :</b>	Urdimbre: 2,7 kgf / cm Trama: 1,3 kgf / cm
<b>ESPESOR DE LA TELA:</b>	0,18 – 0,19 mm
<b>FIBRA:</b>	100% algodón
<b>TITULO URDIMBRE:</b>	44 / 1 Ne peinado 13.4 tex peinado
<b>TITULO TRAMA:</b>	36 / 1 Ne cardado 16,0 tex cardado
<b>ABSORBENCIA MAXIMA:</b>	10 s
<b>PH:</b>	7 – 8,5
<b>CONTENIDO COBRE:</b>	5 ppm máximo
<b>CONTENIDO MAGNESIO:</b>	2 ppm máximo
<b>TIPO DE ACABADO:</b>	Tejido blanqueado, no encoge, sin revestimiento. No laminado.
<b>DIAMETRO COREX:</b>	3 1/8" diámetro interno
<b>LONGITUD (m):</b>	Mínimo 2000 y máximo 4500
<b>EMPATES:</b>	No más de 3 por rollo y No antes de los 1000 m
<b>EMBALAJE:</b>	Una capa polietileno y otra de papel, o sólo polietileno.

Fuente: BSN medical

### 8.1.3 Anexo 3

Resultados de los análisis de absorbencia de gasa leno VS competencia



COMPARATIVOS	Documento N°		M-CCA-001	
	Rev:		0.0	
	PROVEEDOR		BSN MEDICAL	
	Plana	LENO	Plana	LENO
Medidas	10x10		10x10	
Resultado Absorbencia (seg)	11''51	3''86	10''82	2''34

Fuente: BSN medical

## 8.2 Descripción del mercado.

### 8.2.1 Anexo 4

Estudio de mercado establecido por la empresa.

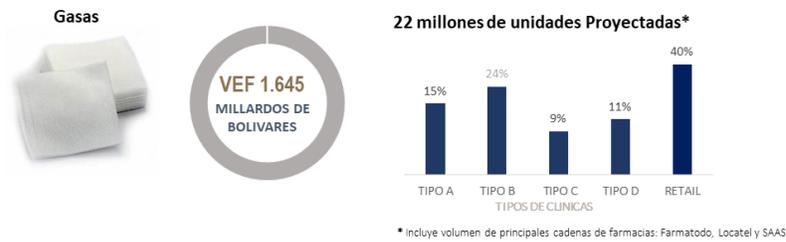
### Ortoban® Gasa – Oportunidades Identificadas

- Alto inventario de Gasa Gypsona en Planta BSN
  - 1.009.000 metros lineales de Gasa Leno → 1.260.000 m<sup>2</sup> (factor 1,24m ancho)
  - Capacidad ociosa de Planta BSN Medical Venezuela
  - Oportunidad para el corte, doblado y empaqueo de gasas
- Rápido Go-To-Market
  - Alta demanda de gasa estéril pre-cortada, no satisfecha por actuales proveedores en hospitales, clínicas y retailers
  - Equipos de esterilización fuera de servicio por falta de repuestos
  - Posibilidad de obtención de materia prima en bolívars (ej. papel grado medico, empaques primarios y secundarios) y disponibilidad para esterilización local (tercero)

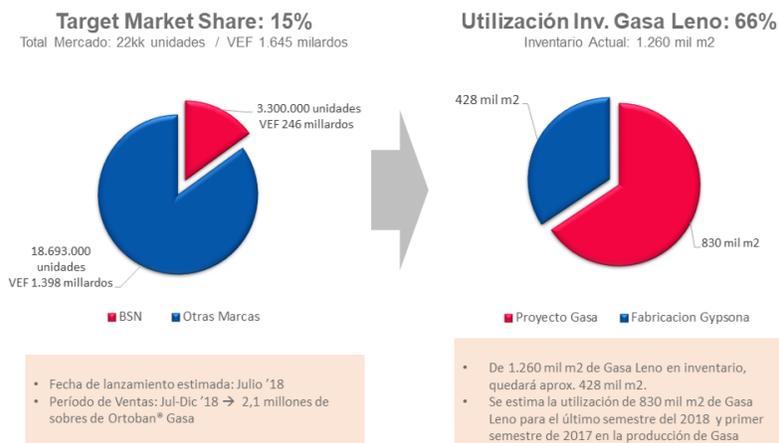
### Características "genéricas" sobre de gasa 4"x4"



### Estimación del Mercado de Gasas



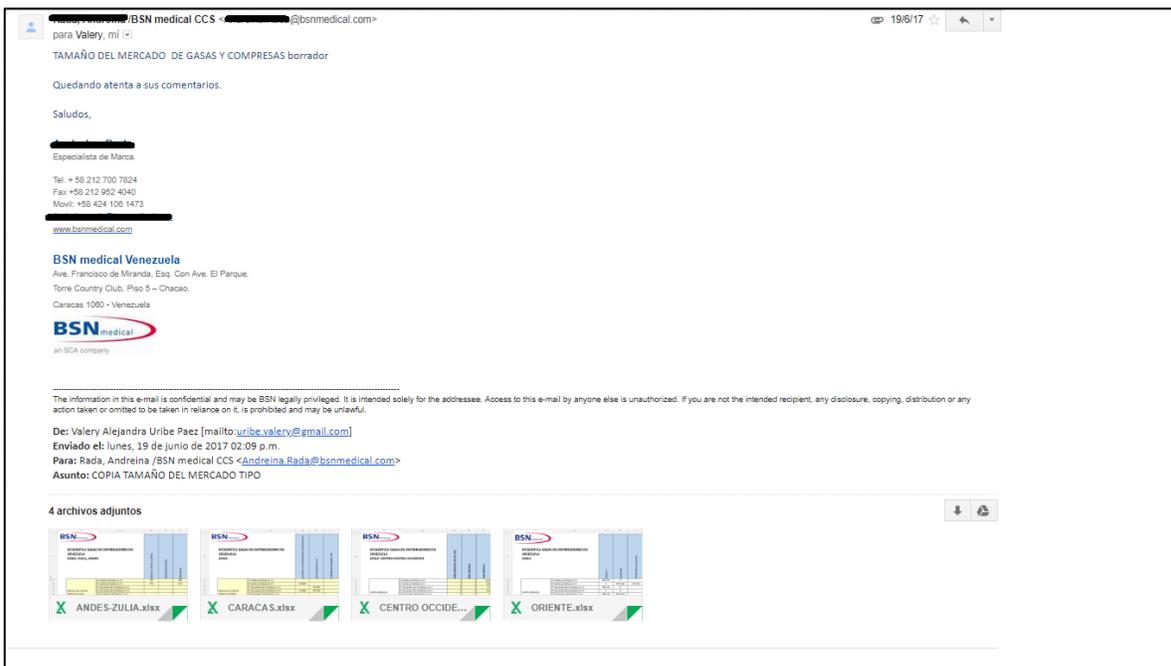
### Gasa – Estimación Market Share



Fuente: BSN medical

## 8.2.2 Anexo 5

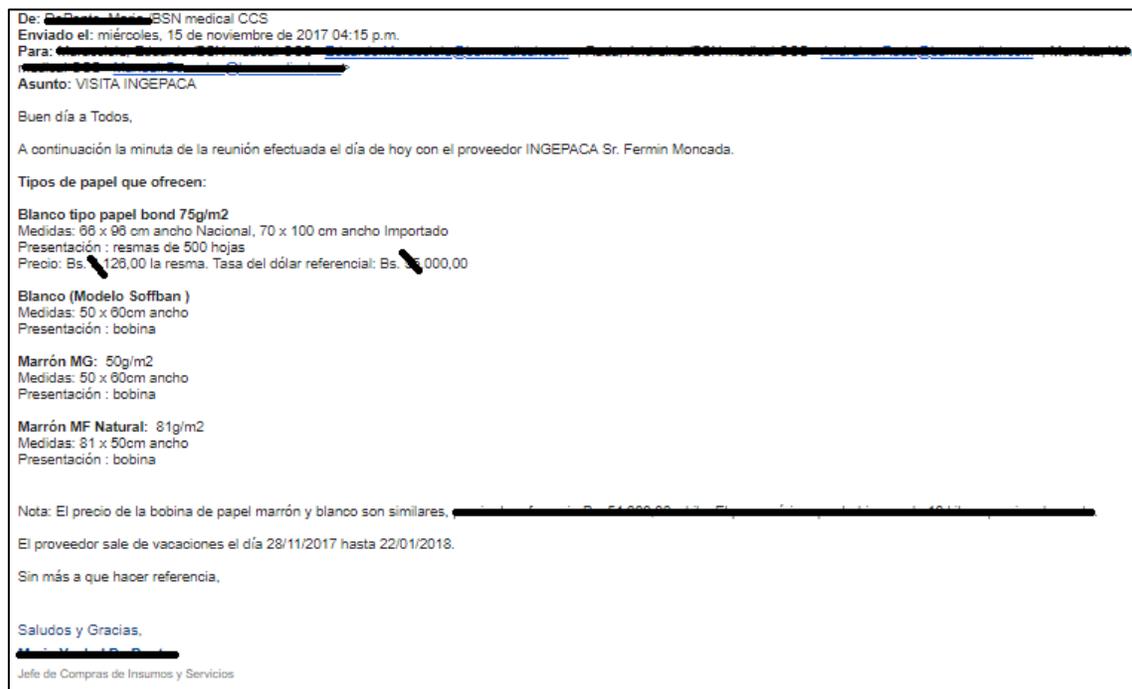
Correo en el que se evidencia el envío del estudio del mercado.



## 8.3 Propuestas estratégicas.

### 8.3.1 Anexo 6

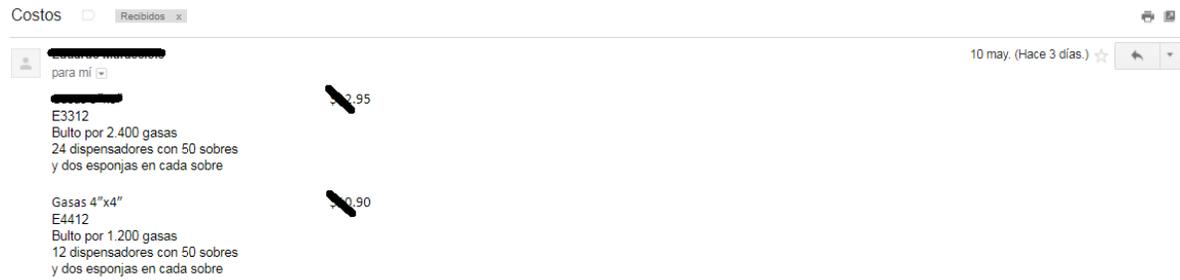
Correo de presupuesto aportado por proveedor para el papel grado médico.



Fuente: BSN medical

### 8.3.2 Anexo 7

Correo en el que se evidencia el costo de la manufactura y esterilización del producto



Fuente: BSN medical

### 8.3.3 Anexo 7

Bobinas de Gasa Leno



Fuente: BSN medical

### 8.3.4 Anexo 8

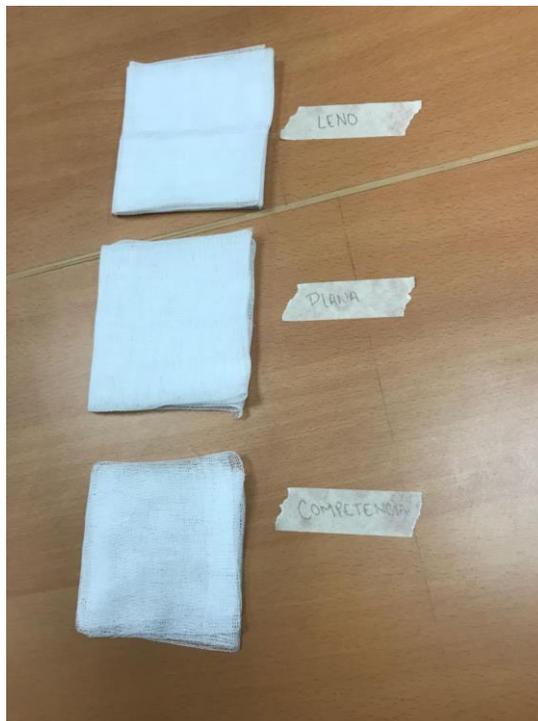
#### Doblado manual de gasa



Fuente: BSN medical

### 8.3.5 Anexo 9

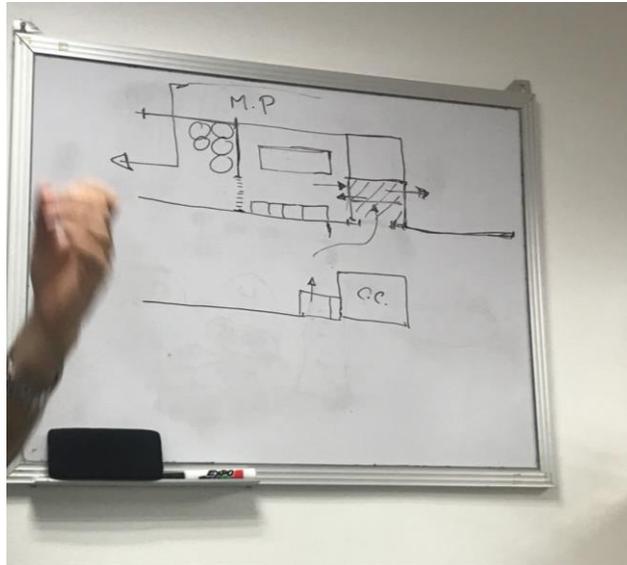
#### Muestra de gasa leno



Fuente: BSN medical

### 8.3.6 Anexo 10

Evaluación de espacio disponible, para la producción en planta.



Fuente: BSN medical

8.3.7 Anexo 11

Gaceta oficial de salarios



## COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA

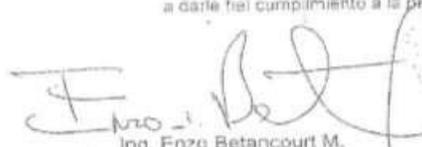
TABULADOR DE SUELDOS Y SALARIOS MINIMOS 2018 PARA PROFESIONALES CIV.

Aprobado por la Junta Directiva Nacional CIV.

Implementado para el año 2018 a partir de Marzo y el cual determina el salario mínimo neto, de acuerdo al Nivel Profesional y donde no se incluyen los beneficios de Ley, ni los contractuales u otros.

Experiencia Profesional (Años)	Nivel Profesional (*)	Escala A.P.N. (**)	Factor de Experiencia (*)	Sueldo Mínimo Bs./Mes
0 a 1	P1	18	1.35	6.282.330,00
1 a 2	P1	18	1.48	6.887.290,00
2 a 3	P2	19	1.61	7.482.250,00
3 a 4	P2	19	1.74	8.097.210,00
4 a 5	P2	19	1.87	8.702.170,00
5 a 6	P3	20	2.00	9.307.130,00
6 a 7	P3	20	2.12	9.885.550,00
7 a 8	P4	22	2.25	10.470.510,00
8 a 9	P4	22	2.38	11.075.470,00
9 a 10	P5	24	2.51	11.680.430,00
10 a 11	P5	24	2.64	12.285.390,00
11 a 12	P6	25	2.77	12.890.350,00
12 a 13	P6	25	2.90	13.495.310,00
13 a 14	P7	26	3.03	14.100.270,00
14 a 15	P7	26	3.16	14.705.230,00
15 a 16	P8	27	3.29	15.310.190,00
16 a 17	P8	27	3.41	15.866.600,00
17 a 18	P8	27	3.54	16.473.560,00
18 a 19	P9	27	3.67	17.078.520,00
19 a 20	P9	28	3.80	17.683.480,00
20 a 21	P9-A	29	3.93	18.288.440,00
21 a 22	P9-A	29	4.06	18.893.400,00
22 a 23	P9-A	29	4.19	19.498.360,00
23 a 24	P9-A	29	4.32	20.103.320,00
24 a 25	P9-A	29	4.45	20.708.280,00
25 a 26	P10	30 (Asesor)	4.58	21.313.240,00
26 a 27	P10	30 (Asesor)	4.70	21.871.660,00
27 a 28	P10	30 (Asesor)	4.83	22.476.620,00
28 a 29	P10	30 (Asesor)	4.96	23.081.580,00
29 a 30	P10	30 (Asesor)	5.09	23.686.540,00
más de 30	P10	30 (Asesor)	5.22	24.291.500,00

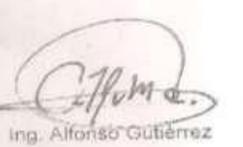
(\*) Escala del Manual de Contratación del Colegio de Ingenieros de Venezuela.  
 (\*\*) Escala aplicada para los Miembros CIV, Jubilados y Administración Pública Nacional.  
 Se exhorta a los Miembros Activos CIV de los Organismos Públicos y Privados, a darle fiel cumplimiento a la presente Resolución.



Ing. Enzo Betancourt M.  
Presidente



PRESIDENCIA



Ing. Alfonso Gutiérrez  
Secretario

Av. Principal de Quebrada Honda, Los Caobos, Caracas, Dto. Federal. Zona Postal 1050  
 Teléfono: (0212) 574.46.83 Fax: (0212) 574.04.46  
 E-mail: infor@civ.net.ve; http://www.civ.net.ve

Fuente: Colegio de ingenieros de Venezuela

GRUPOS O CLASES DE CARGOS		NIVELES O RANGOS DE SUELDOS MENSUALES				
I	II	III	IV	V	VI	VII
PERSONAL ADMINISTRATIVO O BACHILLERES						
BI	392.546,46 785.292,04	431.910,67	490.807,51	588.969,06	687.130,50	746.027,44
BII	407.443,64 814.887,28	448.187,97	509.304,57	611.165,51	712.765,47	774.142,94
BIII	419.569,86 839.139,62	461.526,77	524.462,25	629.354,74	734.247,22	797.182,70
PERSONAL TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO						
TI	434.132,74 868.265,09	477.546,01	542.665,87	651.199,01	759.732,24	824.852,10
TU	448.075,32 895.150,53	492.882,82	560.094,12	672.112,93	784.131,73	851.343,03
PERSONAL PROFESIONAL UNIVERSITARIO						
PI	461.848,62 923.697,33	508.033,54	577.310,77	692.773,02	808.235,17	877.512,41
PII	478.988,94 957.977,97	526.887,90	598.736,19	718.483,45	838.230,71	910.079,01
PIII	483.121,38 966.242,66	531.433,49	603.901,70	724.682,02	845.462,34	917.930,55

Fuente: Gaceta oficial N° 41351