

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Carrera de Ingeniería Industrial



# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE PRENDAS MÉDICAS DESECHABLES**

Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

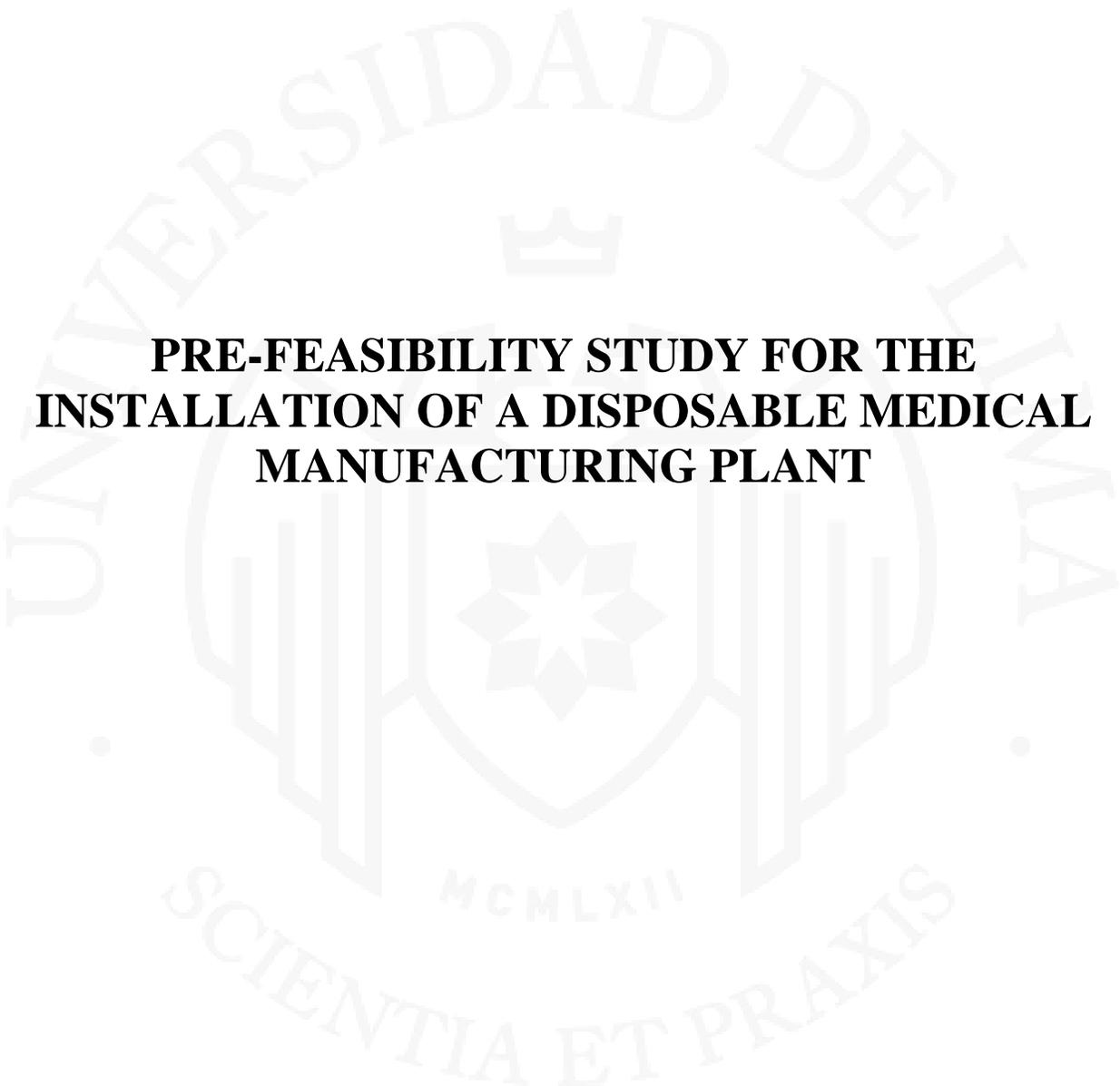
**Cinthia Veronica Cabrera Guerrero**  
**Código 20110198**

**Andrea Gabriela Talavera Delgado**  
**Código 20111229**

**Asesor**  
**José Francisco Espinoza Matos**

Lima – Perú  
Noviembre del 2018





**PRE-FEASIBILITY STUDY FOR THE  
INSTALLATION OF A DISPOSABLE MEDICAL  
MANUFACTURING PLANT**

# TABLA DE CONTENIDO

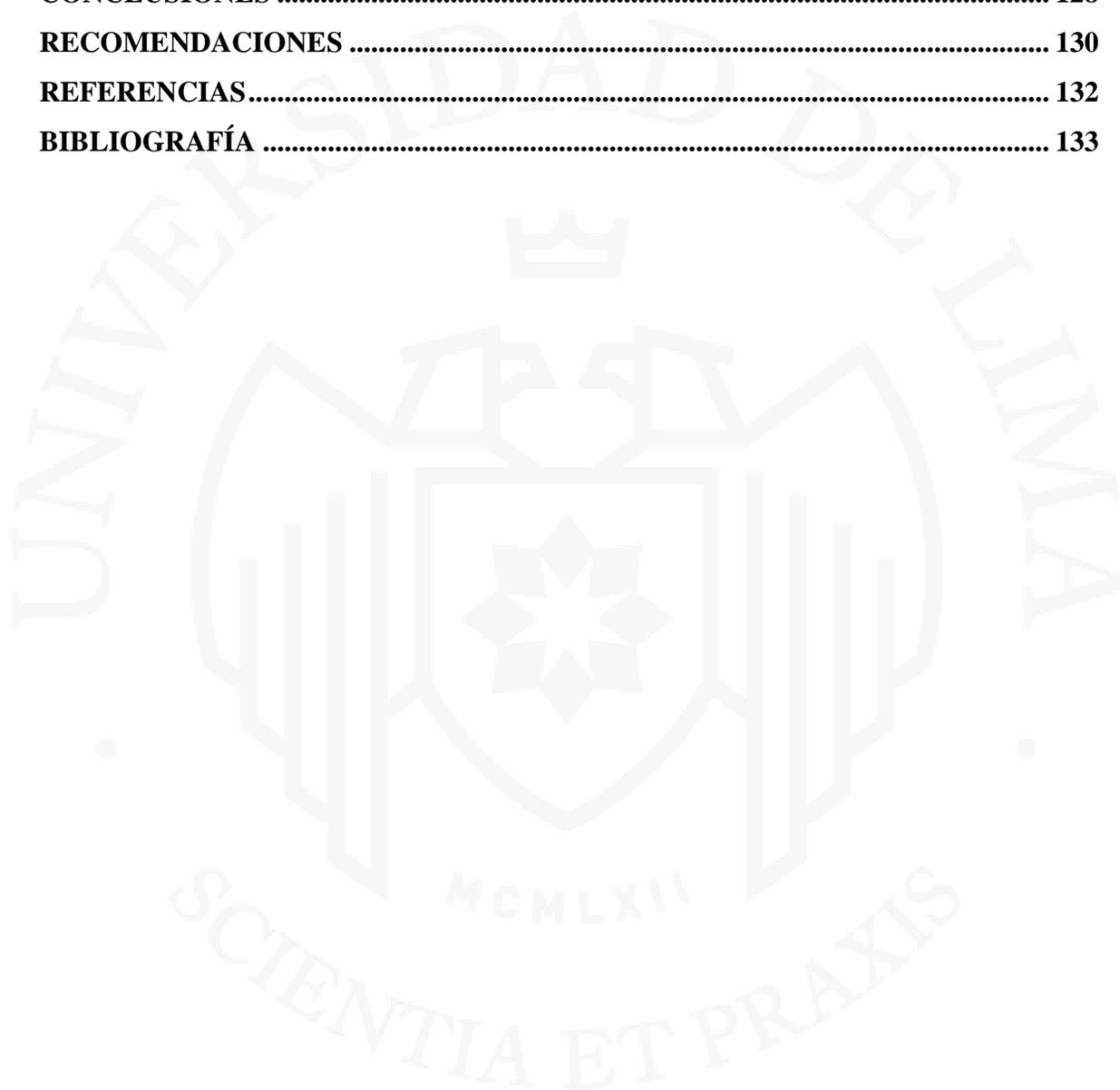
<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>3</b>
1.1 Problemática de la investigación .....	3
1.1.1 Presentación del tema .....	3
1.1.2 Descripción del producto o servicio propuesto.....	3
1.2 Objetivos de la investigación.....	4
1.2.1 Objetivo general.....	4
1.2.3 Objetivos específicos .....	4
1.3 Alcances y limitaciones de la investigación .....	5
1.4 Hipótesis del trabajo .....	5
1.5 Justificación de la investigación .....	6
1.5.1 Técnica.....	6
1.5.2. Económica .....	6
1.5.3 Social .....	7
1.6 Marco referencial.....	7
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>10</b>
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	10
2.1.1 Definición comercial del producto .....	10
2.1.2 Principales características del producto.....	11
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio .....	12
2.1.4 Análisis del sector.....	12
2.2 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado.....	15
2.3 Demanda Potencial .....	15
2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, consumo per cápita.....	15
2.3.2 Determinación de la demanda potencial.....	24
2.4 Determinación de la demanda en base a fuentes secundarias o primarias.....	26
2.4.1 Demanda histórica .....	26

2.4.2 Demanda mediante fuentes primarias.....	26
2.4.3 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto .....	30
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	30
2.5.2 Competidores actuales y potenciales .....	30
2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización.....	31
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución .....	31
2.6.2 Publicidad y Promoción.....	32
2.6.3 Análisis de precios .....	35
2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios .....	36
2.6.3.2 Precios actuales.....	36
2.7 Disponibilidad de Materias Primas.....	37
2.7.1 Características de la Materia Prima .....	37
2.6.2 Disponibilidad y costos de la materia prima.....	38
<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....</b>	<b>40</b>
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización .....	40
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización .....	40
3.3 Determinación del modelo de evaluación a emplear .....	44
3.4 Evaluación y selección de la localización.....	44
3.4.1 Evaluación y selección de la macro localización.....	44
3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización .....	45
<b>CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA .....</b>	<b>48</b>
4.1 Relación tamaño-mercado .....	48
4.2 Relación tamaño-recursos productivos .....	48
4.3 Relación tamaño- tecnología .....	50
4.4 Relación tamaño- punto de equilibrio.....	52
4.5 Selección del tamaño de planta.....	52
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>	<b>54</b>
5.1 Definición técnica del producto.....	54
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	54
5.1.2 Marco regulatorio para el producto .....	56
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción .....	56

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida.....	56
5.2.1.1 Selección de la tecnología.....	56
5.2.2 Proceso de producción .....	56
5.2.2.1 Descripción del proceso.....	56
5.2.2.2 Diagrama de proceso .....	57
5.2.2.3 Balance de materia.....	59
5.3 Características de las instalaciones y equipos.....	59
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos.....	59
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria .....	60
5.4 Capacidad instalada .....	62
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos .....	62
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada .....	62
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto .....	64
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	64
5.6 Estudio de Impacto Ambiental .....	66
5.7 Seguridad y Salud ocupacional.....	69
5.8 Sistema de mantenimiento .....	70
5.9 Diseño de la Cadena de Suministro .....	71
5.10 Programa de producción .....	73
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	74
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales .....	74
5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua.....	79
5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos .....	79
5.11.4 Servicios de terceros .....	79
5.12 Disposición de planta.....	80
5.12.1 Características físicas del proyecto.....	80
5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas .....	86
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona .....	86
5.13.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización .....	95
5.13.5 Disposición de detalle de la zona productiva.....	95
5.13.6 Disposición general.....	97

5.14 Cronograma de implementación del proyecto .....	99
<b>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....</b>	<b>100</b>
6.1. Formación de la organización empresarial .....	100
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios .....	101
6.3 Esquema de la estructura organizacional.....	104
<b>CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>105</b>
7.1 Inversiones .....	105
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	107
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo) .....	107
7.2 Costos de producción.....	108
7.2.1 Costos de las materias primas .....	108
7.2.2 Costos de la mano de obra directa .....	112
7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación .....	112
7.3 Presupuestos Operativos .....	114
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas .....	114
7.3.2 Presupuesto operativo de costos .....	115
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos .....	115
7.4 Presupuestos Financieros.....	116
7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda.....	116
7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados .....	116
7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	117
7.4.4.1 Flujo de fondos económicos .....	118
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA.....</b>	<b>119</b>
8.5 Evaluación Económica y Financiera.....	119
8.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	119
8.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	119
8.5.3 Análisis de ratios y indicadores económicos y financieros del proyecto .....	120
8.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.....	121
<b>CAPÍTULO IX. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>125</b>
9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto .....	125
9.2 Análisis de indicadores sociales .....	126

9.2.1 Densidad de capital .....	127
9.2.2. Intensidad de capital .....	127
9.2.3 Relación producto – capital .....	127
9.2.4. Productividad de la mano de obra.....	127
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>128</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>130</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>132</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>133</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Nacimientos por tipo de procedimiento y por trimestre .....	16
Tabla 2.2 Nacimientos anuales por tipo de procedimiento.....	17
Tabla 2.3 Necesidad anual para nacimientos por prenda y por procedimiento .....	17
Tabla 2.4 Hospitalizaciones por trimestre .....	18
Tabla 2.5 Días de estancia promedio en EsSalud .....	19
Tabla 2.6 Necesidad trimestral de batas para hospitalizaciones .....	19
Tabla 2.7 Necesidad anual de batas para hospitalizaciones.....	19
Tabla 2.8 Cirugías trimestrales en ESsalud.....	20
Tabla 2.9 Nacimientos en EsSalud .....	21
Tabla 2.10 Ratio de conversión de EsSalud .....	22
Tabla 2.11 Nacimientos en el sector privado.....	22
Tabla 2.12 Cirugías trimestrales en el sector privado.....	22
Tabla 2.13 Cirugías anuales en el sector privado .....	23
Tabla 2.14 Necesidad de batas anuales para intervenciones quirúrgicas .....	23
Tabla 2.15 Consultas médicas por trimestre .....	23
Tabla 2.16 Consultas médicas por año .....	24
Tabla 2.17 Indicadores de radiodiagnóstico e imágenes .....	24
Tabla 2.18 Necesidad anual de batas para consultas médicas .....	24
Tabla 2.19 Dimensiones de una bata .....	25
Tabla 2.20 Dimensiones de un scrub .....	25
Tabla 2.21 Demanda Potencial .....	26
Tabla 2.22 Porcentaje de participación.....	26
Tabla 2.23 Demanda del proyecto .....	28
Tabla 2.24 Demanda proyectada .....	29
Tabla 2.25 Listado de proveedores de tela no tejida de polipropileno .....	39
Tabla 3.1 Puntuación de factores .....	44
Tabla 3.2 Escala de calificación .....	44
Tabla 3.3 Tabla de enfrentamiento y Tabla de Ranking de Factores .....	45

Tabla 3.4 Tabla de enfrentamiento y Tabla de Ranking de Factores .....	47
Tabla 4.1 Demanda agregada proyectada .....	48
Tabla 4.2 Oferta de Materia Prima para Perú .....	49
Tabla 4.3 Cálculo de Tamaño- tecnología .....	51
Tabla 4.4 Cálculo Punto de Equilibrio.....	52
Tabla 4.5 Selección de tamaño de planta.....	53
Tabla 5.1 Especificaciones técnicas de calidad del producto .....	55
Tabla 5.2 Número de máquinas y operarios por turno .....	62
Tabla 5.3 Cálculo de Capacidad Instalada.....	63
Tabla 5.4 Plan HACCP y Análisis de los PCC.....	65
Tabla 5.5 Estudio de impacto ambiental.....	66
Tabla 5.6 Estudio de impacto ambiental.....	67
Tabla 5.7 Programa semestral de mantenimiento de máquinas y equipos .....	71
Tabla 5.8 Programa maestro de producción .....	73
Tabla 5.9 Programa maestro de producción semanal .....	73
Tabla 5.10 MRP semanal de Batas .....	75
Tabla 5.11 MRP semanal de Tela.....	75
Tabla 5.12 MRP semanal de Kg de hilo .....	76
Tabla 5.13 MRP semanal de Unidades de Bolsas .....	77
Tabla 5.14 MRP semanal de elásticos .....	77
Tabla 5.15 MRP semanal de cajas .....	78
Tabla 5.16 MRP semanal de cajas .....	78
Tabla 5.17 Trabajadores indirectos.....	79
Tabla 5.18 Factor Material.....	80
Tabla 5.19 Factor Movimiento .....	81
Tabla 5.20 Punto de espera .....	83
Tabla 5.21 Número de trabajadores.....	84
Tabla 5.22 Número mínimo de W.C.....	85
Tabla 5.23 Ingreso de fibras y salida de tela.....	87
Tabla 5.24 Ingreso de fibras y salida de tela.....	88
Tabla 5.25 Ingreso de fibras y salida de tela.....	88

Tabla 5.26 Método Guerchet .....	90
Tabla 5.27 Tabla relacional de actividades.....	96
Tabla 5.28 Nombre de tareas puesta en marcha .....	99
Tabla 5.29 Diagrama de Gantt.....	99
Tabla 6.1 Manual de Funciones Gerente General.....	102
Tabla 6.2 Manual de Funciones de Jefes .....	103
Tabla 6.3 Manual de Funciones de Supervisor.....	103
Tabla 6.4 Manual de Funciones de Operarios .....	104
Tabla 7.1: Activos Tangibles .....	105
Tabla 7.2 Importación de Activos.....	105
Tabla 7.3 Inversión en Equipos de planta.....	106
Tabla 7.4 Inversión en Muebles y enseres de oficina .....	106
Tabla 7.5 Otras instalaciones .....	106
Tabla 7.6 Vehículo.....	106
Tabla 7.7 Resumen de activos tangibles .....	107
Tabla 7.8 Resumen de activos Intangibles.....	107
Tabla 7.9 Inversión según el uso y según dónde proviene .....	107
Tabla 7.10 Inversión total según de donde proviene .....	108
Tabla 7.11 Costo unitario de la tela SMS .....	108
Tabla 7.12 Costo de importar la materia prima .....	109
Tabla 7.13 Costo unitario del hilo .....	109
Tabla 7.14 Costo de importar la materia prima .....	110
Tabla 7.15 Costo unitario del elástico .....	110
Tabla 7.16 Costo de importar la materia prima .....	111
Tabla 7.17 Costo unitario de bolsas.....	111
Tabla 7.18 Costo unitario de cajas.....	112
Tabla 7.20 Costo de mano de obra directa.....	112
Tabla 7.21 Costo de mano de obra indirecta .....	113
Tabla 7.22 Costos indirectos de fabricación.....	113
Tabla 7.23 Gastos Administrativos y de Ventas.....	113
Tabla 7.24 Costos Variables Unitario.....	114

Tabla 7.25 Costos y gastos fijos .....	114
Tabla 7.26 Presupuesto de ingreso por ventas .....	114
Tabla 7.27 Cálculo de la amortización y depreciación.....	115
Tabla 7.28 Cálculo de costo de producción y venta.....	115
Tabla 7.29 Presupuesto de gastos .....	115
Tabla 7.30 Presupuesto de Servicios de Deuda .....	116
Tabla 7.31 Presupuesto de Estado de Resultados .....	116
Tabla 7.32 Presupuesto de Balance de Apertura .....	117
Tabla 7.33 Flujo de fondos económico.....	118
Tabla 7.34 Flujo de fondos financieros .....	118
Tabla 8.1 Balance General del Primer Año .....	120
Tabla 8.2 Análisis Vertical .....	121
Tabla 8.3 Análisis Horizontal .....	121
Tabla 8.4 Análisis de Sensibilidad.....	122
Tabla 8.5 Probabilidad escenarios .....	122
Tabla 8.6 Escenario Optimista.....	122
Tabla 8.7 Flujo Financiero Optimista.....	123
Tabla 8.8 Escenario Pesimista .....	123
Tabla 8.9 Flujo Financiero Pesimista .....	124
Tabla 9.1 Análisis Social .....	126

## ÍNDICE DE FIGURAS

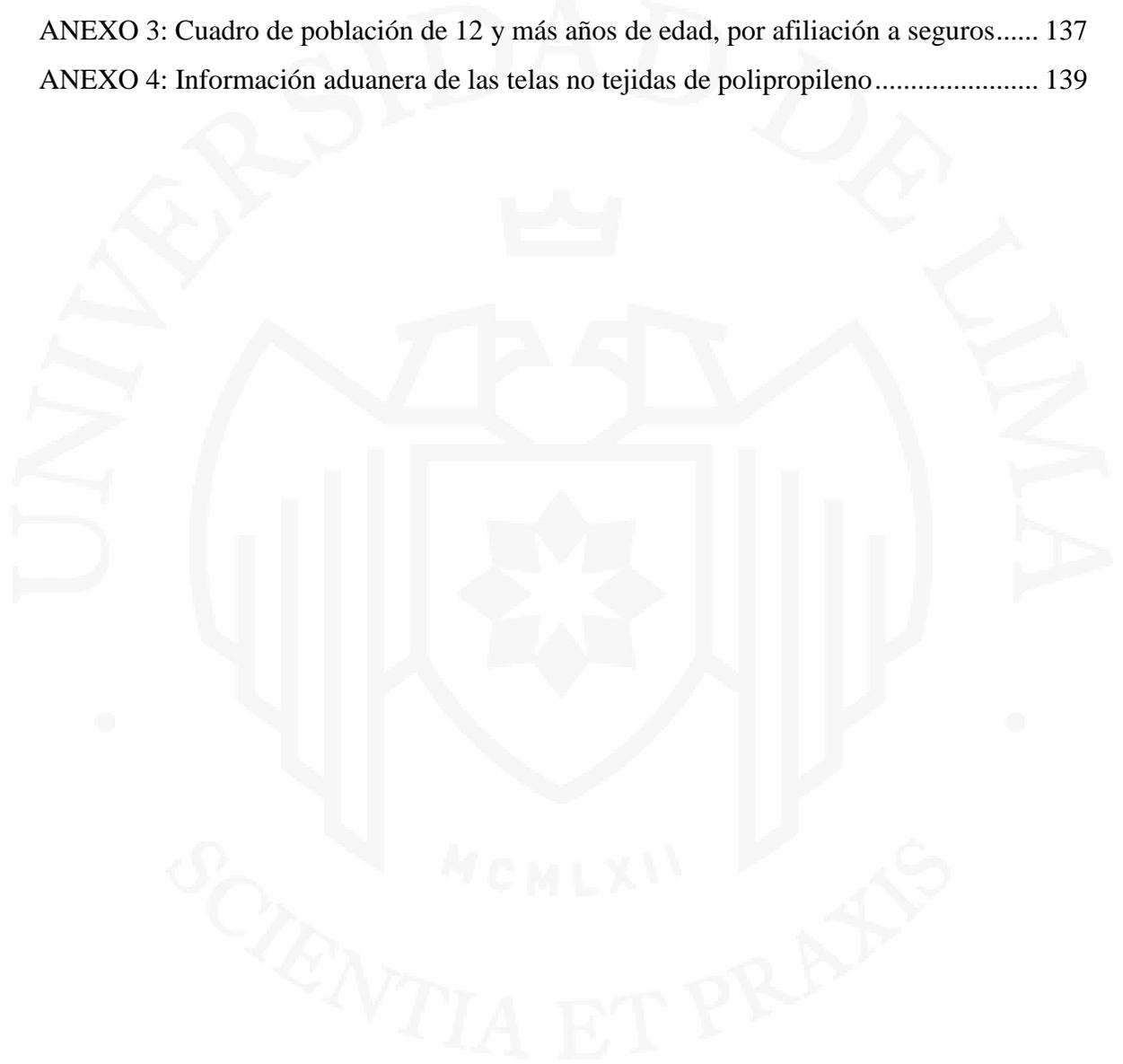
Figura 2.1 Regresión Exponencial de la tendencia del total de nacimientos.....	16
Figura 2.2 Regresión Exponencial de la tendencia del porcentaje de cesáreas .....	17
Figura 2.3 Regresión Lineal de la tendencia de hospitalizaciones .....	18
Figura 2.4 Regresión Polinómica de la tendencia de cirugías mayores.....	20
Figura 2.5 Regresión Lineal de la tendencia de cirugías menores.....	21
Figura 2.6 Regresión Exponencial de la tendencia de nacimientos en EsSalud.....	21
Figura 2.7 Regresión Lineal de la tendencia de batas.....	29
Figura 2.8 Regresión Lineal de la tendencia de scrubs.....	29
Figura 2.9 Distribución directa .....	31
Figura 2.10 Importancia relativa de los instrumentos de promoción .....	33
Figura 2.11 Estrategias de promoción .....	34
Figura 2.12 Determinación de Estrategias de Precios costo versus valor.....	35
Figura 2.13 Partes de la tela de Polipropileno SMS .....	37
Figura 4.1 Regresión para proyección de oferta .....	50
Figura 5.1 Modelo de uniformes tipo batas y tipo scrubs.....	54
Figura 5.2 Diagrama de Operaciones del Proceso para la Fabricación .....	58
Figura 5.3 Balance de materia .....	59
Figura 5.4 Máquina de coser.....	60
Figura 5.5 Empaquetadora al vacío .....	61
Figura 5.6 Selladora Ultrasónica .....	61
Figura 5.7 Balance de materia .....	72
Figura 5.8 Diagrama de Gozinto.....	74
Figura 5.9 Montacarga .....	81
Figura 5.10 Carretilla hidráulica .....	82
Figura 5.11 Plano tentativo del proyecto .....	94
Figura 5.12 Señalización.....	95
Figura 5.13 Análisis relacional .....	96
Figura 5.14 Análisis relacional .....	97

Figura 5.15 Plano tentativo del proyecto ..... 98  
Figura 5.16 Membrete del Plano tentativo del proyecto..... 98  
Figura 6.1 Organigrama..... 104  
Figura 9.1 Ubicación de la planta ..... 125



## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Listado de clínicas a nivel nacional .....	135
ANEXO 2: Porcentaje de participación de cada Nivel Socio Económico en Lima .....	136
ANEXO 3: Cuadro de población de 12 y más años de edad, por afiliación a seguros.....	137
ANEXO 4: Información aduanera de las telas no tejidas de polipropileno.....	139



## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la factibilidad de la puesta en marcha de una fábrica productora de uniformes descartables para el sector salud.

En la actualidad, existe una gran cantidad de procedimientos y servicios del sector salud que requieren el uso de vestimenta protectora contra el riesgo biológico, para pacientes y personas de atención. Frente a esta necesidad, se analizó una mejor opción de vestimenta adicional a las ya existentes en el sector salud, con ello surgió la iniciativa de evaluar la factibilidad de implementar en nuestro país una fábrica de producción de uniformes descartables, que representan una idea innovadora para ofrecer un producto con características diferenciadas.

En primer lugar, se determinaron los objetivos, alcances y limitaciones de esta investigación, y se definió todo el proceso involucrado en producir los mencionados uniformes innovadores. En segundo lugar, se realizó el cálculo de la demanda objetivo, con información extraída de fuentes confiables, concentrándose en el consumo per cápita (CPC) de uniformes para médicos, enfermeros, estudiantes de medicina y enfermería. En tercer lugar, se definió la disposición de planta, los requerimientos necesarios para la puesta en marcha y se analizaron todos los elementos financieros y sociales para hacer posible este proyecto.

Al finalizar este estudio podemos concluir que este proyecto beneficia al sector textil nacional y a la comunidad, debido a que es una gran oportunidad de negocio, reduce las importaciones y apuesta por el crecimiento de la industria nacional. Gracias al uso de todos los conocimientos aprendidos y utilizados durante la carrera de Ingeniería Industrial, es posible afirmar la factibilidad de este proyecto.

**Palabras claves:** uniformes descartables para el sector salud; demanda objetivo; puesta en marcha; elementos financieros y sociales; es posible afirmar la factibilidad de este proyecto.

## ABSTRACT

The present work aims to evaluate the feasibility of setting up a factory to produce disposable uniforms for the health sector.

At present, there is a great amount of procedures and services of the health sector that require the use of protective clothing against the biological risk, for patients and people of attention. Faced with this need, a better option of clothing was analyzed in addition to those already existing in the health sector. This led to the initiative to evaluate the feasibility of implementing a factory to produce disposable uniforms, which represent an innovative idea to offer a product with differentiated characteristics.

First, the objectives, scope and limitations of this research were determined, and all the processes involved in producing the mentioned innovative uniforms were defined. Second, the objective demand was calculated, with information extracted from reliable sources, focusing on per capita consumption of uniforms for physicians, nurses, medical and nursing students. Thirdly, the layout of the plant, the necessary requirements for the start-up, and all the financial and social elements were analyzed to make this project possible.

At the end of this study we can conclude that this project benefits the national textile sector and the community, because it is a great business opportunity, reduces imports and bets on the growth of the national industry. Thanks to the use of all the knowledge learned and used during the Industrial Engineering career, it is possible to affirm the feasibility of this project.

**Key words:** uniforms for the health sector; the objective demand; for the start-up; financial and social elements; it is possible to affirm the feasibility of this project.

# **CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES**

## **1.1 Problemática de la investigación**

### **1.1.1 Presentación del tema**

El sector textil en el Perú ha ido evolucionando con el paso del tiempo, convirtiéndose en la actualidad en uno de los sectores con mayor crecimiento no solo en ganancias, sino también en tecnologías y en número de trabajadores y empresas.

El siguiente proyecto busca utilizar dichas tecnologías y los conocimientos aprendidos a lo largo de la carrera para hacer un estudio acerca de la viabilidad de una planta fabricadora de uniformes médicos desechables de Polipropileno SMS, que en conjunto forman un producto de calidad.

### **1.1.2 Descripción del producto o servicio propuesto**

Los uniformes médicos desechables están hechos de tela no tejida de fibra de polipropileno SMS, el cual está compuesto por tres capas; Spunbond, que no se despeluza y es antiestática, Meltblown, que es un filtro de barrera viral y antibacterial y Spunbond nuevamente, características que permiten un producto de alta calidad y bajos costos. A diferencia de otros productos similares el tipo de tela permite que el uniforme sea antitranspirante, antiarrugas, anti-encogimiento y que se amolde mejor al cuerpo permitiendo comodidad y movilidad más eficaz, y vienen en presentaciones de diferentes colores según las necesidades de cada cliente.

La fábrica producirá dos tipos de uniformes, los cuales serán batas y scrubs con las siguientes características; totalmente esterilizado, de muy baja inflamabilidad, con una impermeabilidad mayor del 98%, posee resistencia a sustancias y líquidos hospitalarios, con una eficiencia de protección bacterial mayor al 98% y con una baja carga electrostática. Los puntos mencionados anteriormente fueron probados en el ensayo de calidad al que se sometió el producto.

Respecto a las batas médicas, estas serán de color personalizable, de tamaño S-3XL, genero unisex, con un gramaje de 16 gramos por m<sup>2</sup>. Además, contará con muñequeras que permitirán mantener la esterilidad de los brazos. Para permitir el cerrado posterior de la bata se tendrá dos cintas para anudar.

Respecto a los scrubs, estos están conformados por un pantalón y un polo manga corta, el cual puede ser cuello redondo o V según lo prefiera el cliente. Los scrubs serán de color personalizable, de tamaño S-3XL, con un gramaje de 25 gramos por m<sup>2</sup>.

Ambos productos serán envueltos en bolsas de plástico y serán empacados 30 por caja.

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Demostrar mediante un estudio la viabilidad económica, tecnológica, social y de mercado de implementar una planta que fabrique uniformes médicos desechables en base a Polipropileno SMS; a través de un análisis de demanda y disponibilidad de recursos productivos y tecnológicos.

### **1.2.3 Objetivos específicos**

- Estimar la demanda de uniformes médicos del sector privado de Lima y Callao.
- Analizar la demanda no cubierta de uniformes médicos.
- Investigar la disponibilidad de materias primas y recursos tecnológicos apropiados para el proceso productivo.
- Calcular la inversión necesaria para implementar los recursos tecnológicos en una planta en el país.
- Determinar la viabilidad económica, social, de mercado y financiera del proyecto.
- Elaborar estudios preliminares de ingeniería.

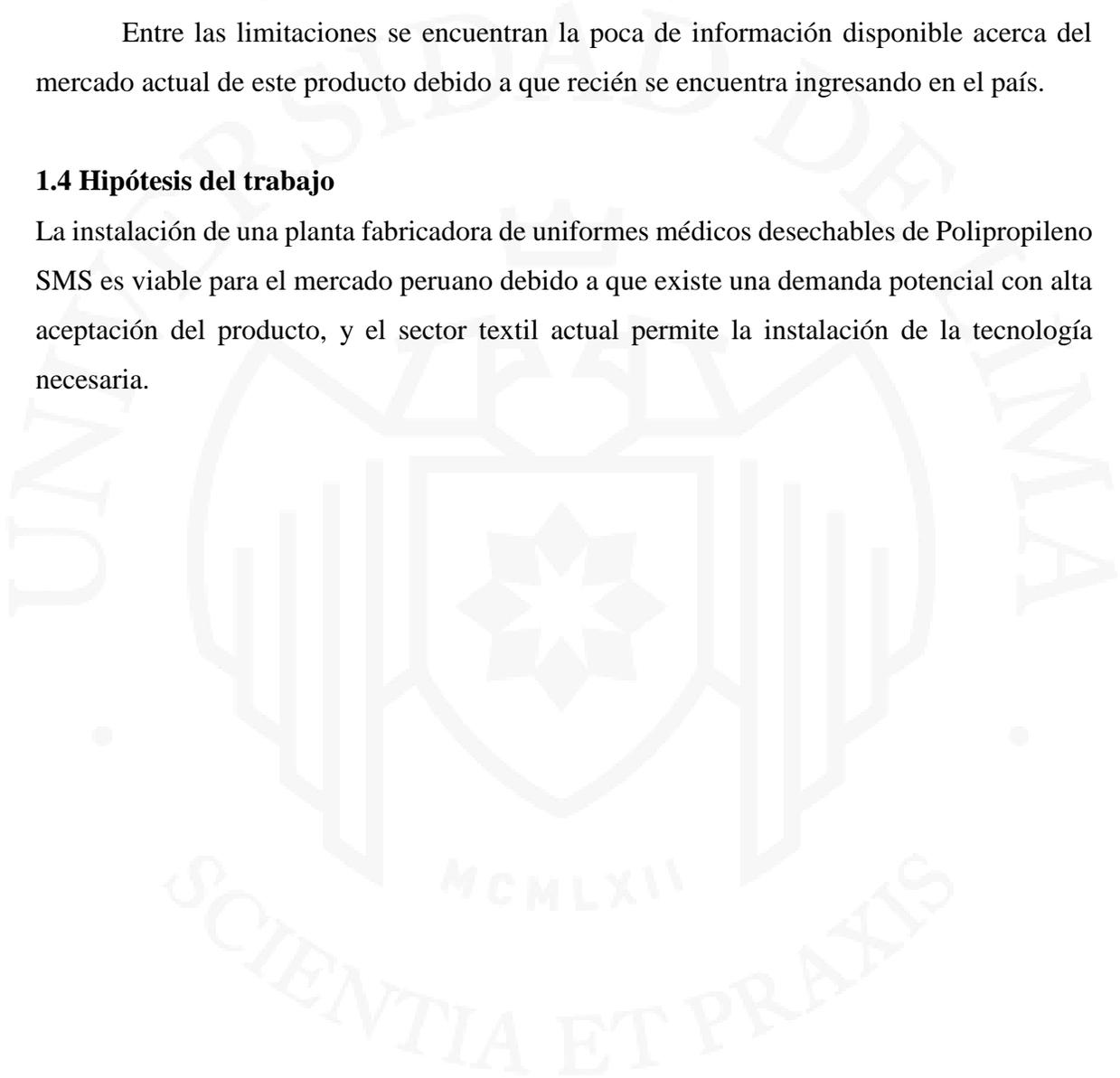
### **1.3 Alcances y limitaciones de la investigación**

Los alcances de esta investigación son explorar el mercado del sector textil, específicamente de la producción de prendas hechas de polipropileno SMS en el Perú. Este estudio abarca la utilización de estas prendas en los centros de salud del país.

Entre las limitaciones se encuentran la poca de información disponible acerca del mercado actual de este producto debido a que recién se encuentra ingresando en el país.

### **1.4 Hipótesis del trabajo**

La instalación de una planta fabricadora de uniformes médicos desechables de Polipropileno SMS es viable para el mercado peruano debido a que existe una demanda potencial con alta aceptación del producto, y el sector textil actual permite la instalación de la tecnología necesaria.



## **1.5 Justificación de la investigación**

### **1.5.1 Técnica**

Los beneficios técnicos de este proyecto son:

- Se cuenta con las materias primas, insumos y equipos necesarios para llevar a cabo el proyecto en el país algunos que se importaran desde China.
- La disponibilidad de profesionales capacitados en la industria textil es alta, además la Biotecnología cada vez se va implementando más en los sectores productivos.
- El Ministerio de la Producción y otras entidades gubernamentales actualmente se encuentran invirtiendo importantes sumas de dinero en Biotecnología e Innovación como se puede observar en la noticia del Diario Gestión en el Anexo 1.
- Existe alta disponibilidad de terrenos para la localización de la empresa.
- Se implementará la ISO 3758:2006 para establecer los estándares de calidad que satisfagan los requerimientos de los clientes.

### **1.5.2. Económica**

Los beneficios económicos que se esperan alcanzar son los siguientes:

- Reducción en los costos de producción y costo final del producto, gracias a la eficacia y eficiencia del proceso productivo mediante el uso de tecnologías limpias.
- Debido a que el producto no necesita ser lavado después de su uso, se reducirán los gastos de limpieza y almacenamiento comparado con los de los productos sustitutos.
- Existe una alta demanda potencial que permitirá que el negocio tenga liquidez y rentabilidad, gracias a los altos volúmenes de venta que se esperan debido a la practicidad del producto y sus precios accesibles.

### **1.5.3 Social**

Los beneficios no económicos de implementar este proyecto son los siguientes:

- Incremento en los puestos de trabajo debido a la necesidad de mano de obra directa e indirecta para en el área de producción y las áreas administrativas y de servicios.
- Aumento del nivel de conocimiento y perfil profesional propiciando por iniciativas de capacitación que tendrán un impacto en la mejora del nivel de ingresos.
- Distribución masiva y precios accesibles que permitirán la disponibilidad del producto a nivel nacional beneficiando incluso a las zonas más pobres del país.
- Disminución de la contaminación gracias a las buenas prácticas en los procesos productivos. Con ello la sociedad habitará en armonía con su entorno y disminuirá la probabilidad de contraer enfermedades producidas por la huella ambiental.
- Promoción de la implementación de un Plan de manejo de residuos sólidos en las instituciones que utilicen nuestros productos.

### **1.6 Marco referencial**

A continuación, se presentan investigaciones previas sobre el tema.

- Indecopi. (2009). Compendio de normas técnicas peruanas y guías para su implementación. Textil – Confecciones. Lima, Lima, Peru: Universidad de Lima: La NTP establece los requisitos requeridos en el etiquetado de la vestimenta.
- Indecopi. (2010). Norma técnica N° 096-MINSA/DIGESA V.01 .- Norma Técnica de Salud de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo.Lima, Lima, Peru
- Martínez Aguirre, Guillermo. (2012). La ingeniería en la industria de la confección. México DF, México: Universidad de Lima: La investigación se basa en la producción y tecnología de telas tejidas que sirve como base para los conocimientos de la industria textil y algunos procesos de manufactura, mas no para el proceso productivo de la tela no tejida debido a que poseen diferencias en las tecnologías aplicadas.
- Laos Cuneo, Jorge Eduardo. (1988). Análisis tecnológico para la fabricación de geotextiles no tejidos de polipropileno. Lima, Lima, Perú: Universidad de Lima: Tiene contenido relacionado con la fabricación de telas no tejidas. Se utilizará como

base para determinar los procesos involucrados en la producción, tomando en cuenta insumos diferentes y la fecha del estudio.

- Costa, Mirko R. (). Geovelos o No-Tejidos Partes I y II. Revista Mundo Textil. Lima, Lima, Perú: Universidad de Lima: Ambos artículos explican sobre los tipos, características y propiedades de los geovelos, geotextiles o no-tejidos; contiene datos actualizados de la materia prima necesaria.
- Silvia Katherine Castillo López, Jethro Atoche Pilco. (2014). Estudio de prefactibilidad para la instalación de un taller textil que elabora prendas para niños con discapacidad motriz. Lima, Lima, Perú: Universidad de Lima: Tiene contenido sobre la viabilidad de la implementación de un taller textil. Se utilizará como base para definir procesos, máquinas, materiales, etc.
- Juan Carlos Quiroz Flores. (2000). Estudio de Pre Factibilidad para la instalación de una fábrica de Confecciones de Jeans y Camisas. Lima, Lima, Perú. Universidad de Lima. Tiene contenido sobre la viabilidad de implementar una fábrica de confecciones. Se utilizará como referencia para los diagramas de bloques, DOP, recorrido y el resto de los procesos.

### **1.7 Glosario de términos**

- Biotecnología: según la definición del Convention on Biological Diversity de las Naciones Unidas (Nations, 1992) en su Artículo 2. Use of Terms, la definen como un área multidisciplinaria que se encarga del aprovechamiento de los mecanismos e interacciones biológicas de los seres vivos y/o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos. (Nations, 1992)
- Geovelos: también llamados geotextiles o no tejidos. Son estructuras en forma de telas que consisten en una o más capas o velos de fibras unidas mediante un material ligante o adhesivo.
- Spun-Bonding: es el proceso de formas telas no tejidas mediante la unión continua de capas de fibra sintética inmediatamente después del proceso de extrusión.
- Melblown: es un proceso muy parecido al Spun-Bonding, con la diferencia que se utilizan filamentos de fibras ultradelgados en condiciones más económicas.

- Needle-Punching: también conocido como punzado, es el proceso de unión de fibras mediante la punción con agujas.
- Polipropileno (PP): es un polímero termoplástico que se obtiene de la polimerización del propileno que posee propiedades químicas, organolépticas, de resistencia y transparencia.
- Polietileno: polímero preparado a partir del etileno, se emplea para la fabricación de envases, tuberías y recubrimientos de cable.
- Enzimas: proteínas con capacidad de catalizar procesos químicos, facilitándolos y haciéndolos más rápidos. Incorporan sus características a los productos que las contienen.
- Celulosa: es un biopolímero compuesto por moléculas de glucosa.
- Biodegradable: que se descompone en elementos químicos naturales por la acción de agentes biológicos, como el sol, el agua, las bacterias, las plantas o los animales.
- Reciclar:  
someter un material de desecho a un proceso de transformación para reutilizarlo.

## **CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO**

### **2.1 Aspectos generales del estudio de mercado**

#### **2.1.1 Definición comercial del producto**

##### **Producto básico**

Los uniformes médicos desechables sirven para proteger a médicos, enfermeros, técnicos y tecnólogos de las sustancias de peligro biológico provenientes del lugar de trabajado. Pueden ser utilizados para diferentes tipos de procedimientos.

##### **Producto real**

Dichos uniformes están hechos de tela no tejida de Polipropileno SMS que brindan un producto de alta calidad, seguridad y bajos costos. A diferencia de otros productos similares cuenta con diseños anatómicos que se amoldan mejor al cuerpo permitiendo comodidad y movilidad más eficaz, y vienen en presentaciones de diferentes colores según las necesidades de cada cliente.

##### **Producto aumentado**

El producto brindado posee una ventaja competitiva debido a que el proyecto abarca toda la cadena de suministro, desde el ingreso de la tela no tejida, hasta la confección de los uniformes médicos desechables que es el producto final.

El objetivo es que los uniformes puedan ser usados a nivel nacional por servicios de salud privados, por ello se buscará la lealtad de los clientes cumpliendo con los plazos de entrega diferenciados acorde a las necesidades específicas de los consumidores y con altos estándares de calidad. Además, se enfocará en el apoyo de los proveedores de insumos y tecnologías para cumplir con la demanda del producto a tiempo.

Finalmente se brindarán servicios post-venta, garantía por productos defectuosos y empaques de seguridad esterilizados en donde se encontrará cada prenda para que el usuario final pueda corroborar que no ha sido utilizado por otra persona.

## **2.1.2 Principales características del producto**

### **2.1.2.1 Usos y características del producto**

Principalmente, las batas y los scrubs son utilizados como protección para la realización de los diferentes procedimientos médico/quirúrgicos que realizan los profesionales de la salud en su jornada de trabajo. Esto debido a que en su día a día, tratan a personas con diferentes problemas de salud, lo que los pone en contacto con virus, bacterias y sustancias peligrosas.

Actualmente en la mayoría de centros de salud se utilizan prendas reutilizables que no proporcionan tanta seguridad como la esperada, ya que no existe certeza de que al 100% fueron esterilizadas poniendo en peligro la vida y salud tanto de los profesionales como de los pacientes. Con ello surge la idea novedosa de incorporar prácticas de seguridad e higiene que ya vienen siendo utilizadas en muchos países del mundo como es el caso de Estados Unidos. El objetivo sigue siendo el mismo, proteger a las personas, y las prendas desechables cubren esa necesidad; ya que están fabricadas con materiales resistentes y permeables a la contaminación, y además porque son utilizadas solo 1 vez disminuyendo el riesgo biológico.

Las propiedades de las materias primas les proporcionan a estas prendas, desechables y ecológicas las, siguientes características:

- **Comodidad:** permiten que la temperatura del cuerpo se mantenga estable gracias a su triple capa delgada.
- **Permeabilidad:** las capas externas de Spunbond ofrecen alta permeabilidad, prohibiendo el paso de una gran variedad de sustancias desde líquidos hasta partículas y microorganismos. Esta propiedad también se le conoce como Antifluido.
- **Protección:** gracias a que entre las capas de Spunbond existe una capa Meltbown cuya función principal es la de absorber cualquier partícula que pudo haber pasado por las capas externas, las prendas ofrecen triple protección a quienes las usen.

### **2.1.2.2 Bienes sustitutos y complementarios**

En el mercado en estudio, los bienes sustitutos son batas y scrubs que estén confeccionadas de algún material que contenga celulosa o de la reciente innovación de tela de hilos de plata.

La característica principal de estas prendas que las diferencia de las desechables es que pueden ser utilizadas en varias ocasiones debido a que no requiere de lavado por postura y la tela resiste 250 lavados industriales. Por otro lado, los precios varían entre los diferentes productos, debido a que tienen calidades diferentes dependiendo del país en el que fueron confeccionados y de la materia prima utilizada.

Los bienes complementarios vendrían a ser los equipos de protección personal que usan los médicos para realizar diferentes procedimientos médico-quirúrgicos, tales como mascarillas, guantes, entre otros, formarían parte de este grupo. Así mismo se consideran los insumos y materiales necesarios para la producción y confección de las prendas desechables, ya que las variaciones en su disponibilidad y precio podrían afectar el desempeño de las batas y scrubs desechables en el mercado.

### **2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio**

El presente estudio, abarcará el área geográfica del Departamento de Lima y Callao, debido a las siguientes razones:

- Cubrir la demanda de prendas médicas desechables para el sector privado de salud.
- Como se muestra en el Anexo 1, el 64% de clínicas se encuentran en Lima.
- Lima es la capital del Perú y sería más factible que la planta de fabricación se encuentre en este departamento para tener mayor accesibilidad a las materias primas las cuales serán importadas y a los insumos que podrían ser obtenidos en la capital.

### **2.1.4 Análisis del sector**

Con el análisis de las cinco fuerzas de Porter podemos resaltar que la amenaza de los productos sustitutos es alta debido a que existe una gran cantidad de ellos en el sector textil a precios medianos y bajos; respecto al poder de negociación de los consumidores se conoce que es alto, respecto a la amenaza de nuevos competidores es media debido a que el producto posee alta diferenciación, pero se encuentra en un sector muy competitivo en el que las empresas van evolucionando rápidamente a los requerimientos de la población.

A continuación, se analizarán las 5 fuerzas de Porter para determinar la intensidad de la competencia en el mercado y evaluar cualitativamente la rentabilidad.

### **Amenaza de productos sustitutos**

Las características de los productos sustitutos se presentan a continuación:

- Los uniformes presentan grandes beneficios comparados con prendas similares de otros materiales.
- Existe la posibilidad de que los clientes opten por otros proveedores debido a las posibles diferencias en los precios, por eso será importante demostrar la diferenciación en la calidad de los productos para hacerlos más atractivos.
- Los precios comparados con los de los sustitutos son mayores.

Se puede concluir que la amenaza de productos sustitutos es alta debido a que existe una gran cantidad de ellos en el sector textil a precios medianos y bajos, por eso será importante para la viabilidad del proyecto enfocarse en esta fuerza.

### **Poder de negociación de compradores**

Los clientes potenciales poseen las siguientes características:

- El volumen de compras con respecto a las ventas totales del sector es relativamente bajo, debido a que el producto está orientado a los trabajadores del sector salud.
- La mayoría de productos usan algodón y sus variedades, existe poca o ninguna producción de ropa en base a Polipropileno SMS.
- Debido a que la industria está altamente estandarizada, cambiar de proveedor no conlleva a costos altos.
- Posibilidad de que los compradores se integren hacia atrás y consigan elaborar productos con características similares utilizando otro tipo de materias primas.

En general, el poder de negociación de los consumidores es alto debido a que a pesar de que el volumen de compras no es alto, los clientes potenciales pueden encontrar productos similares a precios más bajos. Por ello, es importante demostrar los beneficios del producto a los consumidores en cuanto a calidad, durabilidad y seguridad; y aprovechar la reducción de costos para obtener precios los más accesibles.

### **Amenaza de nuevos competidores**

Entre las características con respecto a las barreras de ingreso al sector tenemos:

- Existe una alta diferenciación del producto debido a que se utiliza una materia prima diferenciada.
- Los accesos en cuanto a los canales de distribución son altos y los accesos a la materia prima podrían aumentar en pocos años.

Entre las características con respecto a la reacción de competidores encontramos:

- Posibilidad de que la gran variedad de empresas en la industria textil en el Perú incursione en la fabricación de prendas ecológicas.
- El crecimiento de sector industrial ha aumentado en los últimos años, sin embargo, la mayoría son empresas entre pequeñas y medianas.

Se puede concluir que la amenaza de nuevos competidores es media debido a que el producto posee alta diferenciación, pero se encuentra en un sector muy competitivo en el que las empresas van evolucionando rápidamente a los requerimientos de la población.

### **Poder de negociación de proveedores**

Los proveedores del sector se caracterizan por:

- Existe una gran variedad de productos sustitutos a precios más bajos.
- Existe poca posibilidad de que los proveedores de materias primas se integren hacia adelante, debido a que adquirir nuevos procesos y maquinaria resulta poco atractivo.
- Los productos son diferenciados y por ende cambiar de proveedor podría conllevar a costos adicionales.

Se puede concluir que el poder de negociación de los proveedores es bajo, pero que debe tomarse en cuenta la necesidad de establecer buenas relaciones con ellos dada la continua evolución del sector textil.

## **Rivalidad entre competidores**

La rivalidad entre competidores se caracteriza en:

- La industria se encuentra altamente fragmentada y posee una gran cantidad de competidores y empresas que fabrican productos sustitutos.
- El sector textil ha venido evolucionando con el paso del tiempo y sigue creciendo, lo que posibilita que las empresas adquieran nuevas tecnologías.

Se llega a la conclusión que la rivalidad entre competidores es baja debido a que no presentan diferenciación en cuanto a las características de los productos lo cual es una ventaja competitiva para este proyecto. Sin embargo, esta fuerza es importante debido a que la puede hacer que las empresas mejoren sus productos.

## **2.2 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado**

Para la investigación de mercado se hará el uso de entrevistas de expertos, y herramientas estadísticas para proyectar los datos obtenidos de libros, páginas web y revistas.

## **2.3 Demanda Potencial**

### **2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, consumo per cápita, estacionalidad**

En primer lugar, se delimitó el mercado objetivo del presente estudio para hacer el cálculo de la demanda potencial considerando los siguientes puntos:

- Este es un estudio de factibilidad de la creación una fábrica que confecciona prendas médicas desechables
- Las prendas pueden ser utilizadas por el ámbito de la salud en cualquier tipo de instalación

Dicho lo anterior, considerar que la totalidad del mercado estaría dispuesto a comprar nuestro producto es una suposición que no contemplaría la realidad. Por tal motivo, se tomó la decisión de enfocar este estudio en los procedimientos más frecuentes y que mayor consumo de prendas médicas tendrían en las clínicas del sector privado de Lima y Callao.

Para todos los cálculos se utilizaron los resultados trimestrales públicos que se encuentran en el portal web SuSalud, el cual concentra la información estadística del sector público y privado de Salud del Perú.

## Nacimientos

Se obtuvo los resultados trimestrales de la cantidad de nacimientos desde el primer trimestre del año 2014 hasta al segundo trimestre del año 2016, publicados en el portal web SuSalud. Con dicha información, se utilizaron 2 gráficos de progresión exponencial para calcular el total de nacimientos y el porcentaje de cesáreas de los 2 trimestres faltantes del 2016. Con ambos datos se calculó el número de cesáreas y partos vaginales de los 2 últimos trimestres del 2016. Finalmente se sumaron los resultados de todos los trimestres para cada año con el fin de obtener la cantidad anual de nacimientos por tipo de procedimiento.

Tabla 2.1

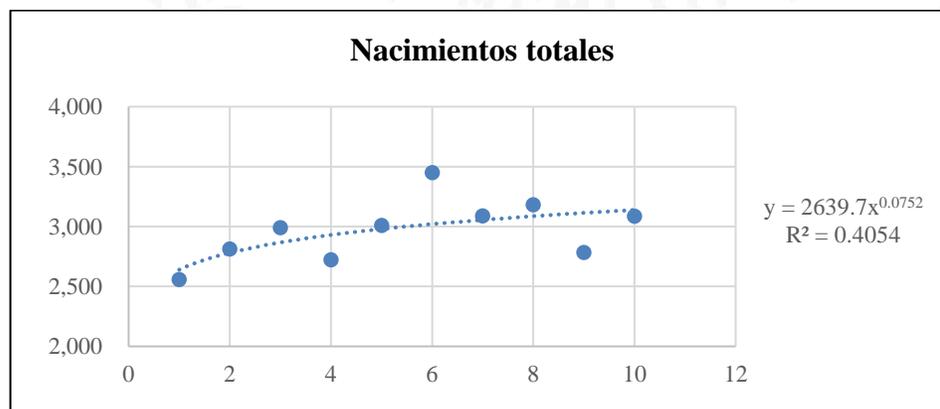
Nacimientos por tipo de procedimiento y por trimestre

Año	2014				2015				2016			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
% Cesáreas	71.6%	73.4%	76.3%	74.8%	73.1%	74.1%	76.7%	74.7%	76.9%	76.9%	76.5%	76.7%
Cesáreas	1,831	2,062	2,282	2,036	2,199	2,556	2,370	2,375	2,139	2,372	2,418	2,439
Parto vaginal	726	749	708	685	809	893	718	807	643	712	743	743
<b>Total</b>	<b>2,557</b>	<b>2,811</b>	<b>2,990</b>	<b>2,721</b>	<b>3,008</b>	<b>4,449</b>	<b>3,088</b>	<b>3,182</b>	<b>2,782</b>	<b>3,084</b>	<b>3,161</b>	<b>3,182</b>

Fuente: SuSalud (2018)

Figura 2.1

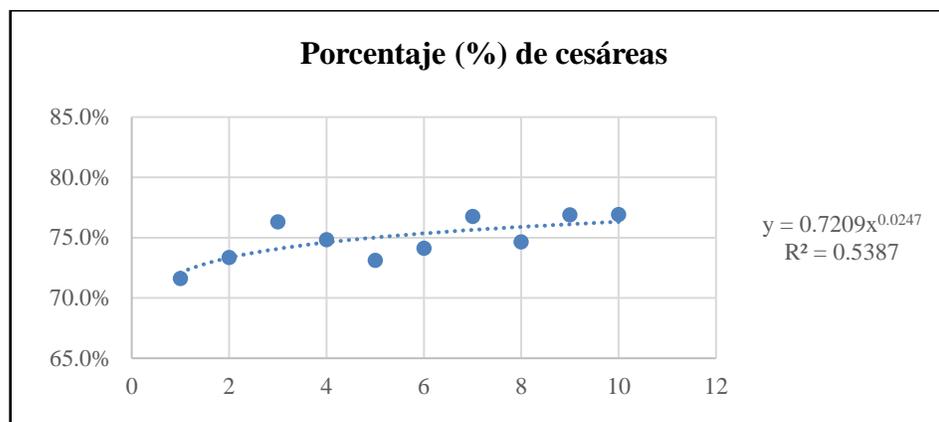
Regresión Exponencial de la tendencia del total de nacimientos



Elaboración propia

Figura 2.2

Regresión Exponencial de la tendencia del porcentaje de cesáreas



Elaboración propia

Tabla 2.2

Nacimientos anuales por tipo de procedimiento

Trimestre	2014	2015	2016
<b>Cesáreas</b>	8,211	9,500	9,368
<b>Parto vaginal</b>	2,868	3,227	2,841

Elaboración propia

Finalmente, en base a una encuesta realizada a médicos y especialistas, se determinó que para las cesáreas se necesitan 4 scrubs para los especialistas: gineco-obstetra, neonatólogo, enfermera y obstetrix; y una bata para la parturienta. A continuación, se muestra el cuadro final con la cantidad de prendas necesarias por año, siendo CPC el consumo per cápita por prenda obtenido de la encuesta.

Tabla 2.3

Necesidad anual para nacimientos por prenda y por procedimiento

Año	CPC	2014	2015	2016
<i>Cesáreas</i>				
<b>Batas</b>	1	8,211	9,500	9,368
<b>Scrubs</b>	4	32,844	38,000	37,473
<i>Parto vaginal</i>				
<b>Batas</b>	1	2,868	3,227	2,841
<b>Scrubs</b>	2	5,736	6,453	5,682

Elaboración propia

## Hospitalizaciones

Se obtuvo los resultados trimestrales de la cantidad de hospitalizaciones desde el primer trimestre del año 2014 hasta al segundo trimestre del año 2016, publicados en el portal web SuSalud. Con dicha información, se utilizó un gráfico de progresión exponencial para calcular las hospitalizaciones de los 2 trimestres faltantes del 2016. Finalmente se sumaron los resultados de todos los trimestres para cada año con el fin de obtener la cantidad anual de hospitalizaciones.

Tabla 2.4

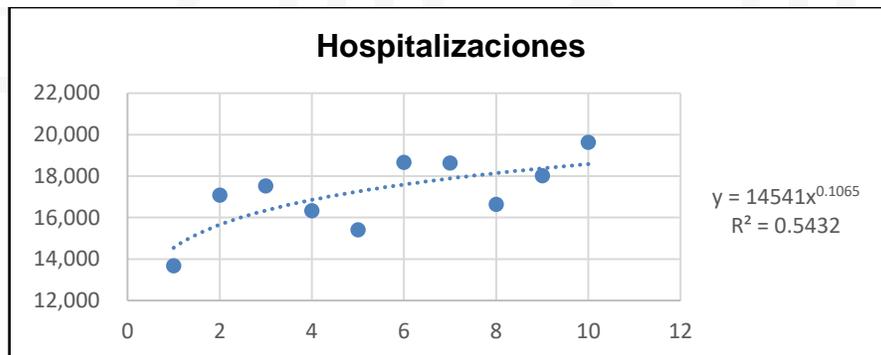
### Hospitalizaciones por trimestre

Año	2014				2015				2016			
Trimestre	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<b>Total</b>	13,680	17,083	17,530	16,330	15,411	18,660	18,627	16,635	18,025	19,636	17,414	17,529

Elaboración propia

Figura 2.3

### Regresión Lineal de la tendencia de hospitalizaciones



Elaboración propia

Luego, se obtuvo los días de estancia promedio de hospitalizaciones en EsSalud desde el primer trimestre del año 2014 hasta al segundo trimestre del año 2016, publicados en el portal web SuSalud; y con gráficos de tendencia se obtuvo los resultados de los 2 trimestres faltantes del 2016. Finalmente, se obtuvo el promedio de estancia trimestral utilizando los resultados de las 3 redes del sector público de salud más grandes del Perú.

Para el presente trabajo, se asumió que la estancia promedio de hospitalizaciones es similar en el sector público y privado. Bajo esta premisa, se utilizó la estancia promedio

trimestral para el cálculo de la necesidad trimestral de prendas, multiplicando la estancia promedio por el número de hospitalizaciones. Finalmente se sumaron los montos trimestrales para determinar la necesidad anual. El consumo per cápita para las hospitalizaciones es 1 debido a que solo los pacientes harían uso de la prenda.

Tabla 2.5

Días de estancia promedio en EsSauld

Año	2014				2015				2016			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<b>Almenara</b>	6.3	6.6	6.5	6.4	6.2	6.2	6.1	6.2	5.9	5.9	5.9	5.8
<b>Rebagliati</b>	8.5	8.5	8.5	7.9	7.5	7.4	7.7	7.5	7.4	7.3	7.0	6.9
<b>Sabogal</b>	4.4	4.4	4.0	4.6	4.2	3.9	4.0	4.0	4.1	4.0	4.0	4.2
<b>Promedio</b>	6.40	6.50	6.33	6.27	5.97	5.83	5.93	5.91	5.80	5.73	5.64	5.61

Fuente: SuSalud (2018)

Tabla 2.6

Necesidad trimestral de batas para hospitalizaciones

Año	2014				2015				2016			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<b>Total</b>	87,552	111,040	111,023	102,335	91,952	108,850	110,520	98,331	104,545	112,580	98,189	98,343

Elaboración propia

Tabla 2.7

Necesidad anual de batas para hospitalizaciones

Trimestre	2014	2015	2016
<b>Total</b>	411,950	409,654	413,657

Elaboración propia

## Intervenciones quirúrgicas

Se obtuvo los resultados trimestrales de los días de estancia promedio de cirugías mayores y menores en EsSalud desde el primer trimestre del año 2014 hasta al segundo trimestre del año 2016, publicados en el portal web SuSalud. Con dicha información, se utilizaron gráficas de tendencia para calcular los días de estancia de los 2 trimestres faltantes del 2016.

Tabla 2.8

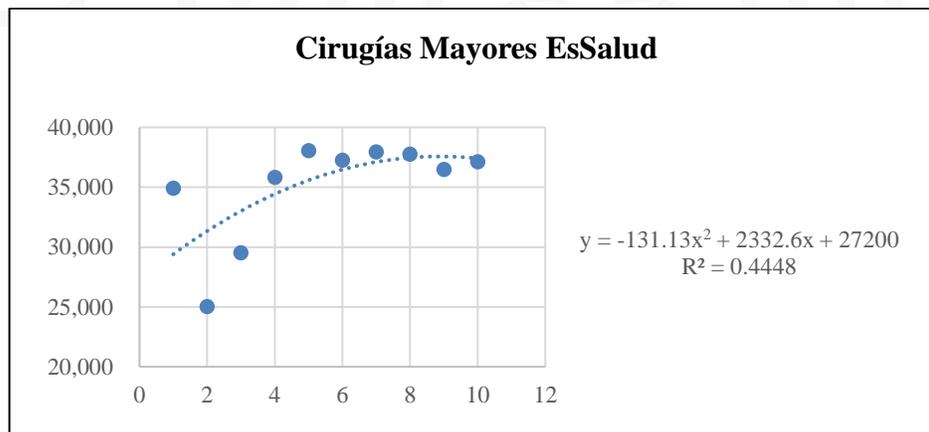
Cirugías trimestrales en ESalud

Año	2014				2015				2016			
Trimestre	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<b>Cirugía mayor</b>	34,895	25,022	29,521	35,801	38,053	37,252	37,928	37,744	36,481	37,113	36,992	36,308
<b>Cirugía menor</b>	5,603	3,865	4,650	5,301	5,170	5,113	5,390	5,224	5,209	5,428	5,459	5,525
<b>Total</b>	40,498	28,887	34,171	41,102	43,223	42,365	43,318	42,969	41,690	42,541	42,451	41,834

Fuente: SuSalud (2018)

Figura 2.4

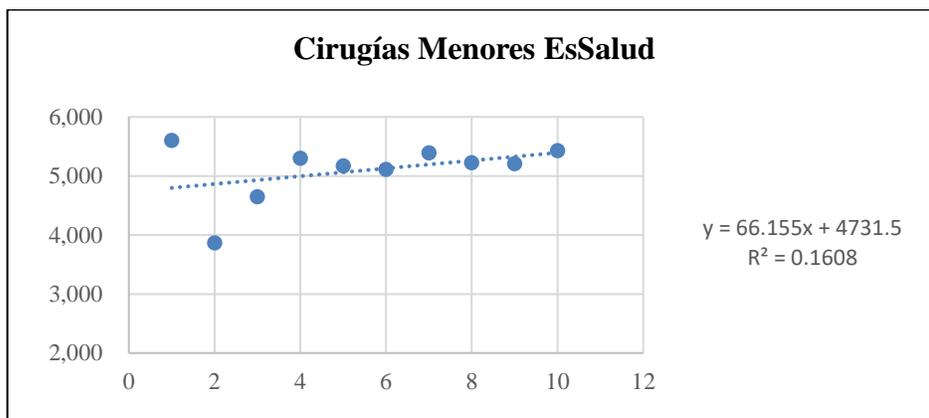
Regresión Polinómica de la tendencia de cirugías mayores



Elaboración propia

Figura 2.5

Regresión Lineal de la tendencia de cirugías menores



Elaboración propia

Del mismo portal SuSalud, se extrajo la información de la cantidad de nacimientos trimestrales en EsSalud y con un gráfico de regresión exponencial se obtuvo la información de los trimestres faltantes del 2016.

Tabla 2.9

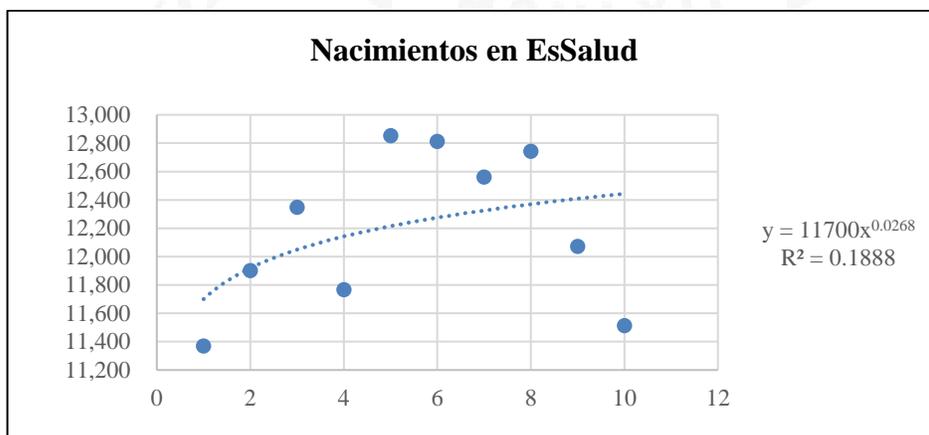
Nacimientos en EsSalud

Año	2014				2015				2016			
Trimestre	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<b>Total</b>	11,370	11,901	12,347	11,767	12,852	12,813	12,561	12,742	12,072	11,512	12,477	12,506

Elaboración propia

Figura 2.6

Regresión Exponencial de la tendencia de nacimientos en EsSalud



Elaboración propia

Posteriormente, se calculó el ratio de cirugías por nacimiento del sector público, dividiendo la información obtenida de cirugías en EsSalud entre los nacimientos en EsSalud. Debido a que no se encontró información disponible de la cantidad de intervenciones en el sector privado, se utilizó dicho ratio para el cálculo.

Tabla 2.10

Ratio de conversión de EsSalud

Año	2014				2015				2016			
Trimestre	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<b>Total</b>	3.6	2.4	2.8	3.5	3.4	3.3	3.4	3.4	3.5	3.7	3.4	3.3

Elaboración propia

Utilizando la información de los nacimientos en el sector privado calculado anteriormente, se obtuvo la cantidad de cirugías trimestrales multiplicando los nacimientos por el ratio de conversión de EsSalud. Luego, se sumaron los montos trimestrales para obtener la necesidad de batas anuales.

Tabla 2.11

Nacimientos en el sector privado

Año	2014				2015				2016			
Trimestre	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<b>Total</b>	2,557	2,811	2,990	2,721	3,008	3,449	3,088	3,182	2,782	3,084	3,161	3,182

Elaboración propia

Tabla 2.12

Cirugías trimestrales en el sector privado

Año	2014				2015				2016			
Trimestre	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<b>Total</b>	9,108	6,823	8,275	9,504	10,116	11,404	10,649	10,729	9,607	11,396	10,756	10,645

Elaboración propia

Tabla 2.13

Cirugías anuales en el sector privado

Trimestre	2014	2015	2016
<b>Total</b>	33,710	42,899	42,405

Elaboración propia

En las intervenciones quirúrgicas se necesitan 7 batas considerando: paciente, cirujano principal, 2 cirujanos ayudantes, enfermera, instrumentista y anestesiólogo. Finalmente, siendo el consumo per cápita 7 batas por intervención, se calculó la necesidad de prendas multiplicándolo por la cantidad de cirugías anuales en el sector privado.

Tabla 2.14

Necesidad de batas anuales para intervenciones quirúrgicas

Trimestre	2014	2015	2016
<b>Total</b>	235,971	300,291	296,834

Elaboración propia

**Exámenes radiológicos**

Se obtuvo los resultados trimestrales de la cantidad de consultas médicas desde el primer trimestre del año 2014 hasta al segundo trimestre del año 2016, publicados en el portal web SuSalud. Para los trimestres faltantes del 2016 se promediaron los resultados de los trimestres anteriores.

Tabla 2.15

Consultas médicas por trimestre

Año	2014				2015				2016			
Trimestre	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<b>Total</b>	745,618	875,006	880,936	842,431	853,862	788,643	872,821	803,887	820,364	907,324	839,089	839,089

Fuente: SuSalud (2018)

Tabla 2.16

Consultas médicas por año

Trimestre	2014	2015	2016
<b>Total</b>	3,343,991	3,319,213	3,405,866

Elaboración propia

En la Directiva Sanitaria N° MINSA/DGSP-V.01, el Ministerio de Salud publicó los indicadores promedio de exámenes radiológicos por consulta externa para 3 tipos de hospitales. Considerando que el Hospital II-1 tiene las mismas características de infraestructura y capacidad de procedimientos que las clínicas del sector privado, se asumió que el promedio de exámenes radiológicos por consulta externa es similar al de las clínicas.

Finalmente, para el cálculo de prendas médicas se multiplicó el promedio del Hospital II-1 con la cantidad de consultas en el sector privado. En el caso de los exámenes radiológicos, el consumo per cápita es igual a 1 puesto que solo los pacientes necesitarían utilizar batas para dicho procedimiento.

Tabla 2.17

Indicadores de radiodiagnóstico e imágenes

INDICADOR	ESTÁNDAR		
	HOSPITAL II-1	HOSPITAL II-2	HOSPITAL II-3
Promedio de exámenes radiológicos por consulta externa	0.05	0.10	0.20
Promedio de exámenes radiológicos por emergencia	0.02	0.05	0.10

Fuente: Directiva Sanitaria N° MINSA/DGSP-V.01 (2017)

Tabla 2.18

Necesidad anual de batas para consultas médicas

Trimestre	2014	2015	2016
<b>Total</b>	167,200	165,961	170,293

Elaboración propia

### 2.3.2 Determinación de la demanda potencial

En primer lugar, se determinó la ratio de conversión de ambas prendas utilizando las dimensiones y el metraje de tela que será requerido para su elaboración.

Tabla 2.19

Dimensiones de una bata

<b>Partes de la bata</b>	<b>Largo (cm)</b>	<b>Ancho (cm)</b>	<b>Área (cm<sup>2</sup>)</b>
Cuerpo	119	142	16,827
Brazo izquierdo	60	30	1,800
Brazo derecho	60	30	1,800
Pita 1	60	3	180
Pita 2	60	3	180
<b>Total</b>			<b>20,787</b>

Elaboración propia

Tabla 2.20

Dimensiones de un scrub

<b>Partes de la bata</b>	<b>Largo (cm)</b>	<b>Ancho (cm)</b>	<b>Área (cm<sup>2</sup>)</b>
<i>Polo</i>			
Cuerpo – frontal (1)	83	33	2,739
Cuerpo – frontal (2)	60	36	2,160
Cuerpo – espalda (1)	83	33	2,739
Cuerpo – espalda (2)	60	36	2,160
<i>Pantalón</i>			
Pierna izquierda	108	52	5616
Pierna derecha	108	52	5616
Correa	106	8	848
<b>Total</b>			<b>21,878</b>

Elaboración propia

$$\text{Ratio de conversión} = \frac{20,787}{21,878} = 0.95$$

Debido a que el ratio de conversión es muy cercano a 1, se asumió que la diferencia de cantidad de tela necesaria no es representativa y que la demanda agregada anual será la suma de todas las demandas por procedimiento calculadas en el punto anterior.

Tabla 2.21

Demanda Potencial

Año	Demanda de batas	Demanda de scrubs	Demanda Agregada
2014	826,199	38,580	864,779
2015	888,632	44,453	933,085
2016	892,993	46,637	936,148

Elaboración propia

## 2.4 Determinación de la demanda en base a fuentes secundarias o primarias

### 2.4.1 Demanda histórica

No es posible calcular la demanda histórica debido a que la tela polipropileno SMS y/o las prendas de dicho material, son importadas, exportadas y producidas en lotes tan pequeños en Perú que no hay registro público válido para calcular la demanda interna aparente. Sin embargo, no se descarta en el futuro hacer esta evaluación con los siguientes datos obtenido tras una investigación:

- El fibras de PP tienen una participación de 21.1% del total de fibras sintéticas en el mercado.
- Las fibras de PP tienen un valor FOB de 19.68 dólares americanos por kilogramo.
- Cada prenda tiene un peso aproximado de 88 gramos.

Tabla 2.22

Porcentaje de participación

Porcentaje de participación de las fibras sintéticas en el mercado textil	
Viscosa	29.2%
Poliéster	28.2%
Polipropileno	21.1%
Poliamida	5.9%
Otras	15.6%

Fuente: Revista Mundo Textil – Geovelos (2012)

### 2.4.2 Demanda mediante fuentes primarias

A continuación, se determinará la demanda proyectada tomando en cuenta herramientas y técnicas de estudio de mercado

#### **2.4.2.1 Segmentación del mercado**

En primer lugar, el proyecto pretende cubrir las necesidades de protección e higiene que tienen los profesionales de la salud como consecuencia del riesgo biológico al que están expuestos en sus labores diarias de trabajo.

Todos los profesionales de la salud tienen las mismas características, ya que sin importar el distrito en el que viven, la edad que tengan, o el nivel socioeconómico en el que se encuentren, trabajan en centros de salud expuestos a diferentes enfermedades. Por ello el segmento de mercado al que se quiere llegar son los centros privados de salud que se encuentran en el Departamento de Lima y Callao.

#### **2.4.2.2 Selección de mercado meta**

La estrategia para la cobertura de mercado será la Estrategia Concentrada o Nicho, debido a que se quiere dominar el segmento de los centros de salud del sector privado y especializarse en la venta directa de prendas desechables innovadoras.

#### **2.4.2.3 Diseño y Aplicación de Encuestas u otras técnicas**

Para el presente estudio, se utilizó la técnica de entrevista para determinar la intención e intensidad de compra y uso de los compradores. Por ello, las entrevistas se realizaron a las personas encargadas de decidir y solicitar la compra de prendas médicas desechables de 3 clínicas del sector privado.

Durante las entrevistas se desarrollaron las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el pedido mensual/trimestral de prendas aproximado?
- ¿En qué actividades / procesos se utilizan?
- ¿Cómo las almacenan?
- ¿Cuál es el tratamiento después de ser usadas?
- ¿Qué les ofrecen las otras empresas adicional producto?
- ¿Estaría dispuesto a cambiar de proveedor?
- ¿Estaría dispuesto a comprar nuestro producto?

- ¿Con qué intensidad estaría dispuesto a comprar nuestro producto?

Los resultados finales de las entrevistas determinaron que los compradores si estarían dispuestos a comprar nuestros productos con una intensidad del 85%. Con dicho factor de mercado se obtuvo la demanda del proyecto.

Tabla 2.23

Demanda del proyecto

Año	Demanda de batas	Demanda scrubs	de Demanda Agregada	Demanda del Proyecto
2014	826,199	38,580	864,779	735,062
2015	888,632	44,453	933,085	793,122
2016	892,993	46,637	936,148	795,726

Elaboración propia

#### 2.4.2.4 Determinación de la Demanda

Se concluyó que los clientes principales (centros de salud privados) si estarían dispuestos a comprar los productos, debido a que existe una alta disponibilidad de los profesionales si para utilizarlos, debido a las características y beneficios diferenciados, en comparación con los bienes sustitutos que existen en el mercado.

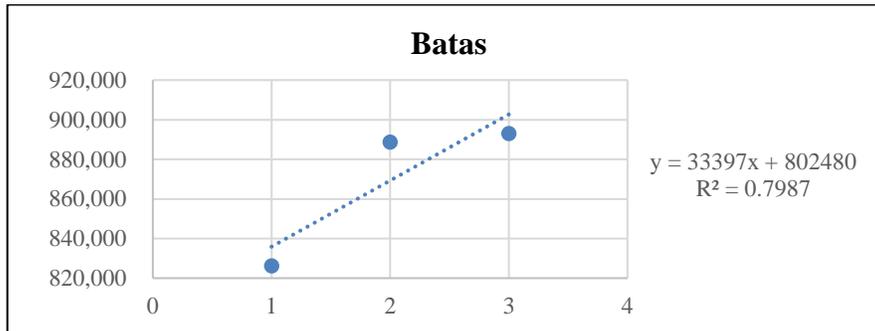
Debido a que se trata de productos altamente necesarios para que los profesionales de la salud y sus estudiantes puedan cumplir con sus labores en el día a día de manera segura, la demanda específica será la misma que la demanda proyectada

#### 2.4.2.5 Proyección de la Demanda

Para la proyección de la demanda, utilizamos la tendencia lineal de la cantidad de batas y scrubs anuales con el objetivo de obtener datos más aproximados a la realidad. Posterior a eso se sumó la cantidad de batas y scrubs por año con el factor de conversión 1 para calcular la demanda agregada, y finalmente se multiplicó por el factor de conversión 41% para calcular la demanda del proyecto por año.

Figura 2.7

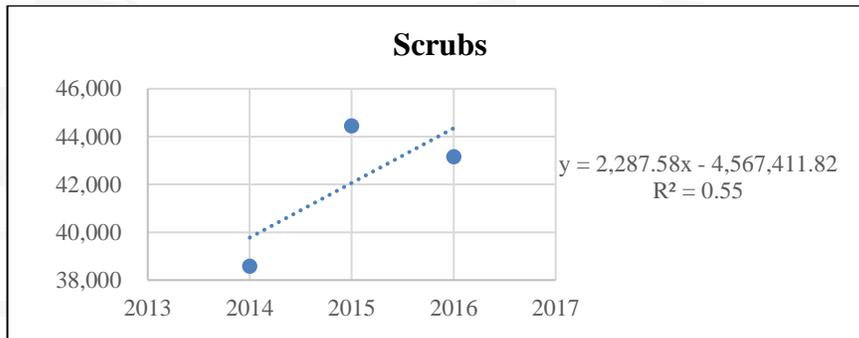
Regresión Lineal de la tendencia de batas



Elaboración propia

Figura 2.8

Regresión Lineal de la tendencia de scrubs



Elaboración propia

Tabla 2.24

Demanda proyectada

Año	Demanda de batas	Demanda scrubs	de Demanda Agregada	Demanda del Proyecto
2014	826,199	38,580	864,779	735,062
2015	888,632	44,453	933,085	793,122
2016	892,993	43,155	936,148	795,726
2017	936,068	46,637	982,705	835,299
2018	969,465	48,925	1,018,390	865,631
2019	1,002,862	51,212	1,054,074	895,963
2020	1,036,259	53,500	1,089,759	926,295
2021	1,069,656	55,787	1,125,443	956,627
2022	1,103,053	58,075	1,161,128	986,959
2023	1,136,450	60,363	1,196,813	1,017,291

Elaboración propia

### **2.4.3 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto**

El proyecto tendrá una vida útil de 5 años debido a que se considera que antes de cumplir este periodo podrá recuperarse la inversión hecha. Además, los activos para ese entonces se habrán devaluado y en el último año se pretende realizar la liquidación de activos.

### **Análisis de la oferta**

#### **2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras**

Existe un número muy reducido de empresas productoras, en su mayoría mypes, tales como la Corporación VALTAKS SCRL, que generalmente no se dedican específicamente a la producción de prendas desechables, sino que en base a las fibras de polipropileno producen diversos artículos.

En el caso de las empresas comercializadoras solo existe una en el Perú llamada Grupo Camed S.A., quien trabaja vendiendo prendas médicas, ropa de cama y telas de Polipropileno SMS traídas desde otros países.

Finalmente, en el Perú existen muchos locales, no necesariamente empresas, dedicados a la importación de ropa médica de algodón, spandex, entre otras materias primas diferentes al Polipropileno SMS; es decir, no importan ropa médica desechable. Dichos locales venden en su mayoría productos importados desde Estados Unidos de marcas Dickies, Cherokee, Grey's Anatomy, Crocs, entre otras.

#### **2.5.2 Competidores actuales y potenciales**

Los principales competidores a los que este proyecto se ve expuesto son las empresas nacionales debido a que tienen bajos precios, pero no cuentan con capacidad suficiente para cubrir toda la demanda, las empresas comercializadoras como el Grupo Camed S.A. debido a que ya son conocidas en el mercado y habrá por ello que posicionarse desde la introducción, y las empresas importadoras porque a pesar de que traen otros productos con precios más altos son de alta calidad.

## 2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

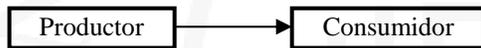
### 2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Definir la función de distribución es importante para poder determinar los medios mediante los cuales el producto llegará al mercado meta. Por ello en primer lugar la distribución está caracterizada por ser de comercio minorista que realizará las ventas dentro del local comercial que se encontraría dentro de la planta, y fuera del local comercial mediante ventas por correo e internet.

Por otro lado, el tipo de distribución será directa debido a que se establecerá una relación con los consumidores conformados por los centros de atención de salud privados, sin contar con ningún tipo de intermediarios ni distribuidores externos.

Figura 2.9

Distribución directa



Elaboración propia

Así mismo, el canal de distribución estará conformado por los siguientes flujos:

- El flujo físico conformado por las telas del PP y los hilos proporcionados por los proveedores, y los juegos de scrubs y batas que serán entregados a los clientes.
- El flujo financiero conformado por los desembolsos y créditos otorgados a los clientes y los flujos de pago o endeudamiento contraídos con los proveedores.
- El flujo de información producido por la comunicación entre empresa y clientes.
- El flujo de riesgo ocasionado por las variaciones en los pronósticos realizado para las ventas, la obsolescencia de las máquinas, los productos que tendrán fecha de caducidad, algún tipo de penalidad ocasionada por productos defectuosos, las variaciones en los precios, entre otros.

Existen conflictos llamados verticales debido a que se tratan de problemas entre empresas de diferentes niveles que pertenecen al mismo canal como por ejemplo discordancias entre representantes o por incumplimiento en pagos o en entregas por parte de

empresa o proveedor. Son los más comunes, y se consideraron como acontecimientos que podrían suceder durante la etapa operativa del proyecto y que deberán evitarse.

La dinámica del canal de mercadotecnia estará caracterizada por un Sistema Multicanal también conocido como Sistema Híbrido de Marketing, ya que las ventas se realizarán de manera directa con el consumidor, de tal manera que la empresa hará de productora, mayorista y detallista. El objetivo será obtener economías de escala para ofrecer productos a bajos costos, eliminar servicios duplicados de tal manera que disminuyan los gastos operativos y administrativos y favorecer la venta personalizada de los productos con las redes privadas de salud. Así mismo, se contempla que a medida que aumenta la demanda y la capacidad de la empresa se logró llegar a otros segmentos de clientes, tales como las redes públicas de salud, con lo cual se podrá obtener mayor penetración de mercado.

La Estrategia de Distribución será Exclusiva, en donde el único distribuidor será la misma empresa, de modo tal que se podrá obtener un mejor control sobre los precios, promociones, programas de créditos a clientes y transporte de mercancías. Esto permite que la empresa proporcione una mejor imagen y obtenga márgenes de ganancia elevados.

### **2.6.2 Publicidad y Promoción**

El modelo de promoción incluirá los siguientes elementos:

- La promoción de ventas para incentivar a los clientes por comprar los productos. Para ello se entregarán muestras gratis al inicio para que conozcan los beneficios. Además, se incentivará a la fuerza de ventas de la propia empresa mediante objetivos y comisiones.
- La publicidad será utilizada para dar a conocer los productos y establecer mayor comunicación con los clientes utilizando medios masivos y no masivos.
- La venta personal será de suma importancia debido a que se trata de una distribución directa y exclusiva. Por ello se contará con una fuerza de ventas encargados de establecer una comunicación directa con el comprador, estableciendo una relación estrecha y brindando respuestas rápidas.
- Las relaciones públicas servirán para aumentar el número y tipo de clientes potenciales. Mediante noticias y comerciales en redes sociales, el objetivo será posicionarse en el mercado y destacar una buena imagen corporativa. Este tipo de

Marketing es una presentación elogiosa y no pagada de la empresa, que tendrá el mismo peso y valor, e incluso mayor importancia que el Marketing pagado. Además, brinda alta credibilidad acerca de los beneficios de las prendas y podría producir sensacionalismo al tratarse de productos novedosos

- Finalmente, el Marketing Directo permitirá que se establezca una comunicación más cercana con los consumidores, brindando respuestas inmediatas y cultivando relaciones sólidas con ellos. Esta comunicación será no pública y personalizada.

Los elementos mencionados anteriormente, tendrán una importancia relativa igual a la de los bienes industriales como se muestra en la siguiente Figura.

Figura 2.10

Importancia relativa de los instrumentos de promoción



Fuente: Promoción y Publicidad – Marketing (2016)

Para difundir la publicidad de los productos, se utilizarán los siguientes medios publicitarios convencionales:

- Las Revistas Periódicas también podrán ser utilizados como complemento tratando de proporcionar la información que otros medios no se pudo.
- El medio publicitario más importante y de bajo costo que deberá de ser el más estudiado y potenciado serán las Revistas Especializadas, debido a que tratan temas específicos. En el caso del sector salud, existen una diversidad de revistas, tales como el Acta Médica Peruana del Colegio Médico del Perú y La Revista Peruana de

Medicina Experimental y Salud Pública del Instituto Nacional de Salud. En el caso del sector económico tenemos la Semana Económica, Perú Económico, Revista Business, etc. De esta manera, se llega de manera directa al mercado meta.

- Las Páginas Web es el canal publicitario más utilizado, el más barato, no tiene límite tiempo o espacio y es de fácil acceso. Por ello será importante promocionar las prendas mediante una página propia de la empresa e incursionar en las redes sociales para tener mayor alcance.

Por otro lado, se utilizará la técnica publicitaria Below The Line (BTL), cuyo objetivo será impactar al consumidor mediante medios masivos no tradicionales de publicidad de una manera más creativa, innovadora y sorprendente, a fin de que los mensajes publicitarios atraigan con mayor efectividad la atención de los consumidores y se queden grabados en sus mentes, Esta técnica engloba todas las características de promoción y publicidad mencionadas anteriormente, como el Marketing Directo, las Relaciones Públicas.

Finalmente, se utilizará la Estrategia Push o Empujar de Mezcla de Promoción cuyas actividades de marketing principales son la venta personal y la promoción comercial, a fin de utilizar la fuerza de ventas para desarrollar el producto y promoverlo antes los consumidores. A continuación, en la Figura se muestran las Estrategias de Empujar y Jalar.

Figura 2.11

### Estrategias de promoción



Fuente: Blog Spot (2015)

### 2.6.3 Análisis de precios

El precio es un factor fundamental de la Mezcla de Marketing que afecta tanto a la competitividad como al posicionamiento en el mercado. El enfoque que se utilizará para la determinación de precios será en base a los costos, en donde la empresa fijará un monto para cubrir los costos y gastos fijos y variables más una utilidad meta. En primer lugar, se determinarán los costos y gastos totales, después se fijará el precio y luego se determinará el valor que será percibido por los clientes. En la siguiente Figura, se puede observar una comparación entre la determinación en base al costo y en base al valor.

Figura 2.12

Determinación de Estrategias de Precios costo versus valor



Fuente: Estrategias de Precio – Marketing (2015)

La fijación de precios tiene como objetivos maximizar utilidades, aumentar volumen de ventas, incrementar participación de mercado, estabilizar precios y actuar oportunamente frente a la competencia. Para el presente estudio preliminar se utilizará la técnica de costo más margen, en la que se calculará el costo del producto y se le sumará un margen de utilidad.

Debido a que las prendas desechables son productos nuevos e innovadores para el mercado, se utilizará la Estrategia de Precio de Penetración de Mercado. Esta consistirá en fijar un precio bajo a fin de combatir la competencia y atraer la mayor cantidad de compradores, logrando rápidamente una amplia participación de mercado. Esta es la mejor estrategia debido a que los productos pueden tener un gran mercado masivo, se pueden reducir los costos mediante economías de escala y porque existe fuerte competencia genérica de productos sustitutos.

Finalmente, la Política de Precios buscará mantener las decisiones de la empresa en concordancia con los objetivos financieros y estratégicos. Estas políticas procurarán ser

permanentes y solo se modificarán para adoptar cambios importantes en el mercado o ante la respuesta de la competencia. Para ello se utilizará la Política de Precios Fijos.

### **2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios**

Como se explicó anteriormente, entre los bienes sustitutos existentes se encuentran las batas y scrubs de hilos de plata o en base a yuca, que varían en precios y calidades según su fabricante.

En el caso de las prendas nacionales, se conoce que los precios de las batas se encuentran entre 20 y 30 soles, mientras que un conjunto scrub cuesta entre 50 y 60 soles. Por otro lado, las prendas importadas tienen mejor calidad y duración, y sus precios varían entre las diferentes marcas. Por ejemplo, las batas de las marcas Dickies y Cherokee en el Perú cuestan entre 120 y 150 nuevos soles, y sus conjuntos scrubs entre 180 y 240 soles.

### **2.6.3.2 Precios actuales**

México es uno de los países con mayor producción de prendas desechables de PP, en donde el precio de venta por unidad es 22.6 pesos mexicanos en promedio. A una tasa de 10 pesos mexicanos por cada 2.01 nuevos soles, cada prenda tendría un precio de 4.54 nuevos soles. Por otro lado, China es el país donde se encuentra la mayor producción y los precios más bajos, vende cada prenda de PP SMS en promedio a 0.6 dólares americanos, que a una tasa de 3.18 soles por dólar, cada unidad estaría costando 1.91 nuevos soles.

Los precios de México y China corresponden a los precios más altos y bajos respectivamente, a los cuales se venden las prendas médicas desechables. Por ello la estrategia de precios será conseguir los costos más bajos de producción como en China, para vender los productos a precios asequibles y conseguir la mayor utilidad posible.

Para complementar la información anterior, se introdujo en la parte final de la entrevista, una pregunta que permitió determinar el precio al que los consumidores estaban dispuestos a pagar para adquirir las prendas. Con el resultado se concluyó que una quinta parte de las clínicas compraría los productos a un precio entre 3 y 4 nuevos soles.

Esto significa que, igualando los costos de producción de China, se podría obtener hasta una utilidad de 200% por unidad vendida.

## 2.7 Disponibilidad de Materias Primas

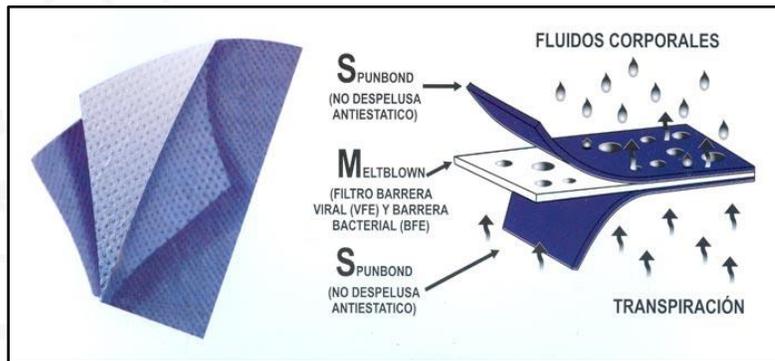
### 2.7.1 Características de la Materia Prima

La tela no tejida de Polipropileno está formada por 3 capas, dos externas de tecnología Spunbond y una interna de tecnología Meltblown.

Para el presente proyecto se considerarán como materias primas las telas de polipropileno Spunbond y Meltblown, y en la siguiente Figura 2.9 se puede observar la forma en la que ambas telas se unen para formar la tela no tejida de Polipropileno SMS.

Figura 2.13

Partes de la tela de Polipropileno SMS



Fuente: Grupo Camed (2015)

Las propiedades y beneficios de las prendas desechables ecológicas radican en las propias características de las materias primas, las cuales se detallan a continuación.

- Compuestas 100% de polipropileno SMS.
- Posee una alta tenacidad (valor: 7), resistencia a la abrasión y fuerte elongación
- El acabado hidrofílico debido a sus 3 capas de tela permite que sea permeable.
- Se produce mediante un proceso que permite que este estabilizada térmicamente y que las capas estén adheridas unas a otras.
- Tiene alta resistencia a ataques microbianos, lo cual permite la protección a la salud de las personas.
- Es anticorrosiva gracias a su resistencia a ácidos y soda cáustica.

- Baja carga electrostática no atrae el polvo a la superficie de la tela, lo que genera menor ensuciamiento y mejor limpieza.
- Son no tóxicas, suaves y ligeras
- Resistente a altas temperaturas y fuerte elongación.

Los geotextiles tienen diferentes aplicaciones en la industria, ya que además de ser utilizados para prendas médicas desechables, también pueden utilizarse como filtros, bolsas para transporte de productos, para la confección de pañales, como maleta interlínea agrícola para cubiertas, entre otros usos en diferentes sectores económicos.

### **2.6.2 Disponibilidad y costos de la materia prima**

En el Perú, el mercado de producción de geotextiles se encuentra en plena etapa de introducción, razón por la cual existen aún muy pocas empresas constituidas capaces de abastecer pedidos de grandes volúmenes. Mediante a un pequeño sondeo entre especialistas, se ha detectado la presencia de pequeñas empresas que producen bajas cantidades de tela no tejida con locaciones en el Distrito de San Miguel.

En vista de que la producción peruana de estas telas podría ser insuficiente, se ha recurrido a investigar empresas de otros países de las cuales se podrían importar estos productos. A continuación, se muestran empresas provenientes de China que exportan Geotextiles a diferentes partes del mundo, indicando para cada una de ellas el precio promedio FOB en dólares americanos por cada tonelada, la máxima capacidad de suministro en toneladas al año y el plazo de entre de los pedidos en días.

Tabla 2.25

Listado de proveedores de tela no tejida de polipropileno

Nombre de la empresa	Precio Promedio FOB (\$/tn)	Capacidad de suministro (tn/año)	Plazo de entrega (días)
Qingdao Lanrun group Industrial Co., Ltd	1,866	5,000	9
Shandong Laifen Nonwoven Fabric Co., Ltd	1,825	8,000	7 a 10
Beijing Beichuang non Woven Fabric Co., Ltd	2,300	3,650	15
Changle Heng Hua Plastics Co., Ltd	1,625	5,400	10
Sunshine Nonwoven Fabric Co., Ltd	2,000	9,600	15
Guangzho Xinhuilian Non-Woven Fabric Co., Ltd	1,650	28,800	7
Quanzhou Golden Nonwoven Co., Ltd	2,722	12,600	15
Shouguang Fenghui New Materials Co., Ltd	2,350	20,000	16
Xiamen Xiyao Nonwoven Trading Co., Ltd	1,650	18,000	7 a 15
Guangzhou Huahao Non-Woven fabric Co., Ltd	1,850	18,000	7
Foshan Ruixin non Woven Co., Ltd	2,075	10,800	7
Sunshine Nonwoven Fabric & Clothes Co., Ltd	1,750	18,000	15
Dongguan Hengli Nonwoven fabric Co., Ltd	2,200	1,800	7
Guangzhou Jinsheng Huihuang Fabric Industrial C., Ltd	2,350	25,200	10
Dongxiang Chemicl & Light Industrial Textile Co., Ltd	1,825	10,800	10 a 20
<b>Promedio</b>	<b>1,936</b>	<b>12,603</b>	<b>11</b>

Nota: FOB= Free on Board.

Fuente: Datos obtenidos de Alibaba (2017)

Al final de la tabla anterior, se calculó un promedio de los indicadores mencionados anteriormente y se llegó a las siguientes conclusiones:

- El precio promedio FOB es de 272,290 dólares americanos por cada tonelada de tela de polipropileno.
- La capacidad de abastecimiento máxima promedio al año que contaría la empresa es de 12603.33 toneladas.
- Aproximadamente los pedidos se demoran en llegar entre 1 y dos semanas, dependiendo de la capacidad semanal de cada empresa.

## **CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA**

### **3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización**

Para este análisis es necesario evaluar factores económicos, sociales, tecnológicos y de mercado, los cuales permitirán tomar la mejor decisión de localización. A continuación, se presentan los factores considerados como fundamentales:

- Disponibilidad de materia prima: este factor es sumamente importante para la evaluación debido a que la tela SMS no se encuentran fácilmente en el mercado nacional, pero sí en el internacional.
- Cercanía al mercado: debido a que se desarrollara venta directa a las principales clínicas y hospitales del país, este es un factor importante que evaluar para garantizar la rapidez de entregas y el contacto con el cliente.
- Costo promedio del terreno: es de suma importancia esta evaluación, de manera que permita calcular la inversión en construcción o alquiler de la planta, así mismo se debe considerar el costo promedio de los terrenos en zonas estratégicas.
- Acceso a puertos: este factor es importante debido a que debemos considerar la accesibilidad que van a tener los barcos que traen la materia prima a la zona de producción.
- Seguridad ciudadana: debido a que se debe contemplar un establecer la planta en un distrito seguro para los colaboradores y clientes que la visitarán.

### **3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización**

Respecto a las alternativas de localización a nivel regional (macro localización), se consideró Arequipa, La Libertad y Lima, debido a que se encuentran en la costa del Perú con acceso a los principales puertos de Ilo, Salaverry y Callao, los cuales con su cercanía reducirían los costos en la importación de materia prima y maquinarias. Así mismo, cuentan con aeropuertos cercanos, que facilitarían el contacto con los clientes y proveedores a nivel nacional e internacional. Estas regiones están inmunes a la desaceleración y se espera un crecimiento de 10% en los próximos años, lo cual las hace más atractivas. Cabe resaltar que

en estas regiones se cuenta con grandes hospitales, clínicas y universidades, las cuales son un amplio mercado para este producto.

Se tomarán los siguientes factores para elegir la mejor alternativa:

- Disponibilidad de materia prima
- Cercanía al mercado
- Costo promedio del terreno
- Cercanía a puertos

### **Región de Arequipa**

Respecto al factor de disponibilidad de materia prima, en esta ciudad no se cuenta con fábricas que produzcan telas de polipropileno SMS, sin embargo, se encuentra cerca del puerto de Matarani e Ilo, donde pueden arribar las importaciones desde China y esto podría tardar aproximadamente 30 días en llegar desde que se hace el pedido según lo cotizado con el proveedor Quanzhou Golden Nonwoven CO LTD. La ruta desde el puerto de Matarani hasta la ciudad de Arequipa tiene una distancia de 116 km, la cual tardaría 1 hora y 40 minutos en ser recorrida yendo a una velocidad promedio de 69 km/h, según la página <http://es.distancias.himmera.com/>

En cuanto a la cercanía al mercado según el informe “Infraestructura del Sector Salud por tipo de establecimiento, según departamento, 2016” presentado por el INEI, Arequipa cuenta con 857 establecimientos, institutos de salud, hospitales, postas y centros de salud. Comparado con el resto de las regiones ocupa el segundo lugar.

Respecto al costo del terreno en la región Arequipa varían desde los 1,000 USD hasta 192 USD el m<sup>2</sup> dependiendo de las zonas industriales en las que se encuentren, en base a los precios públicos de la venta de terrenos que se encuentran en los principales portales inmobiliarios, se puede concluir que el costo promedio del m<sup>2</sup> en la ciudad de Arequipa es de 597 USD.

La ciudad de Arequipa cuenta con acceso a un puerto que se encuentra a una hora y cuarenta minutos de la ciudad, el cual está en el distrito de Islay y lleva por nombre Matarani. Su área de influencia es Arequipa, Moquegua, Puno y Cusco. Una de sus potencialidades es el gran comercio macrorregional. Respecto a los servicios portuarios con los que cuenta este puerto se tiene amarraderos, almacenes y manipuleo de las cargas, los cuales pueden

funcionar en simultaneo para atender hasta 3 naves. Debido a que la materia prima se importara en contenedores es importante evaluar el metraje del almacén de contenedores del puerto, el cual en este caso es de 22,112.21 m<sup>2</sup>.

### **Región de La Libertad**

Respecto al factor de disponibilidad de materia prima, en esta ciudad no se cuenta con fábricas que produzcan telas de polipropileno SMS, sin embargo, se encuentra cerca del puerto de Salaverry, donde pueden arribar las importaciones desde China y esto podría tardar aproximadamente 30 días en llegar desde que se hace el pedido según lo cotizado con el proveedor Quanzhou Golden Nonwoven CO LTD. La ruta desde el puerto de Salaverry hasta la ciudad de Trujillo tiene una distancia de 14.5 km, la cual tardaría 25 minutos en ser recorrida yendo a una velocidad promedio de 35 km/h, según la página <http://es.distancias.himmera.com/>

En cuanto a la cercanía al mercado según el informe “Infraestructura del Sector Salud por tipo de establecimiento, según departamento, 2016” presentado por el INEI, La Libertad cuenta con 602 establecimientos, institutos de salud, hospitales, postas y centros de salud. Comparado con el resto de las regiones ocupa el tercer lugar.

Respecto al costo del terreno en la región La Libertad varían desde los 163 USD hasta 119 USD el m<sup>2</sup> dependiendo de las zonas industriales en las que se encuentren, en base a los precios públicos de la venta de terrenos que se encuentran en los principales portales inmobiliarios, se puede concluir que el costo promedio del m<sup>2</sup> en la ciudad de La Libertad es de 147 USD.

La Libertad cuenta con acceso al puerto de Salaverry que se encuentra a 28 minutos de la ciudad de Trujillo, el cual está en el distrito de Salaverry y su área de influencia es La Libertad, Lambayeque, Cajamarca y Lima. Respecto a los servicios portuarios con los que cuenta este puerto se tiene amarraderos, almacenes y manipuleo de las cargas, los cuales pueden funcionar en simultaneo para atender hasta 2 naves. Debido a que la materia prima se importara en contenedores es importante evaluar el metraje del almacén de contenedores del puerto, el cual en este caso es de 7,440 m<sup>2</sup>.

## **Región de Lima**

Respecto al factor de disponibilidad de materia prima, en esta ciudad no se cuenta con fábricas que produzcan telas de polipropileno SMS, sin embargo, se encuentra cerca del puerto del Callao, donde pueden arribar las importaciones desde China y esto podría tardar aproximadamente 30 días en llegar desde que se hace el pedido según lo cotizado con el proveedor Quanzhou Golden Nonwoven CO LTD. La ruta desde el puerto del Callao hasta la ciudad de Lima tiene una distancia de 10.7 km, la cual tardaría 18 minutos en ser recorrida yendo a una velocidad promedio de 33 km/h, según la página <http://es.distancias.himmera.com/>

En cuanto a la cercanía al mercado según el informe “Infraestructura del Sector Salud por tipo de establecimiento, según departamento, 2016” presentado por el INEI, Arequipa cuenta con 6251 establecimientos, institutos de salud, hospitales, postas y centros de salud. Comparado con el resto de regiones ocupa el primer lugar.

Respecto al costo del terreno en la región Lima varían desde los 1300 USD hasta 229 USD el m<sup>2</sup> dependiendo de las zonas industriales en las que se encuentren, en base a los precios públicos de la venta de terrenos que se encuentran en los principales portales inmobiliarios, se puede concluir que el costo promedio del m<sup>2</sup> en la ciudad de Lima es de 609 USD.

Lima es la ciudad capital de Perú y cuenta, con tres vías de acceso terrestres, el puerto del Callao y un aeropuerto a través de las cuales se puede recibir de manera rápida la materia prima.

Lima cuenta con acceso a un puerto del Callao y que se encuentra a 42 minutos de la ciudad de Lima, el cual está en la provincia constitucional del Callao y su área de influencia es Lima, Cerro de Pasco, Huánuco, Ayacucho, Junín y Huancavelica. Respecto a los servicios portuarios con los que cuenta este puerto se tiene amarraderos, almacenes y manipuleo de las cargas, los cuales pueden funcionar en simultaneo para atender hasta 8 naves. Debido a que la materia prima se importara en contenedores es importante evaluar el metraje del almacén de contenedores del puerto, el cual en este caso es de 215,000 m<sup>2</sup>.

### 3.3 Determinación del modelo de evaluación a emplear

Para realizar esta evaluación se aplicará ranking de factores, la cual debe evaluar la importancia relativa, empleando los puntajes que se muestran a continuación.

Tabla 3.1

Puntuación de factores

Puntaje	Situación
1	Más o igualmente importante
0	Menos importante

*Nota:* Puntaje para el ranking de factores.

Elaboración propia

Posteriormente la tabla de enfrentamiento muestra la importancia relativa de cada factor la cual luego se califica según el criterio mostrado a continuación.

Tabla 3.2

Escala de calificación

Puntaje	Calificación
6	Bueno
4	Regular
2	Deficiente

*Nota:* Escala de calificación para el ranking de factores.

Elaboración propia

### 3.4 Evaluación y selección de la localización

#### 3.4.1 Evaluación y selección de la macro localización

Se ha determinado como factor más importante la cercanía a puertos, debido a que el proceso posee como materia prima principal la tela SMS importada de China. En segundo lugar, de importancia, se considera la cercanía del mercado, debido a la importancia del número de establecimientos en cada ciudad, como la cantidad de establecimientos de salud y el número de profesionales de la salud. En tercer lugar, de importancia se deben considerar el costo promedio del terreno, ya que representa un costo significativo en la inversión del proyecto.

En cuarto lugar, de importancia se ubica la disponibilidad de materia prima, ya que esta solo se encuentra en el extranjero y debe ser importada por lo cual ninguno de los departamentos tiene ventaja competitiva con el otro.

Finalmente, con la importancia de los factores definida, se procede a realizar la tabla de enfrentamiento para comparar uno con otro como se muestra a continuación.

Tabla 3.3

Tabla de enfrentamiento y Tabla de Ranking de Factores

**Factores de Localización**

- a. Disponibilidad de Materia Prima
- b. Cercanía de mercado
- c. Costo promedio del terreno
- d. Cercanía a puertos

**Escala de Calificación**

- 6 Bueno
- 4 Regular
- 2 Deficiente

Factor	Tabla de Enfrentamiento						Tabla de Ranking de Factores					
	a	b	c	d	Conteo	Ponderación	Arequipa		La libertad		Lima	
							Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
a	0	0	0	0	0	0.00	2	0.00	2	0.00	2	0.00
b	1	0	1	0	2	0.33	2	0.67	4	1.33	6	2.00
c	1	0	0	0	1	0.17	4	0.67	2	0.33	6	1.00
d	1	1	1	0	3	0.50	2	1.00	4	2.00	6	3.00
<b>Total</b>					6	1.00		2.33		3.67		6.00

Elaboración propia

Como se muestra en el cuadro anterior se define Lima como región para ubicar la planta, debido a que obtuvo el mejor puntaje en el análisis.

**3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización**

Luego de realizar la macro localización y elegir la región Lima, es necesario analizar en el que localidad se ubicará la planta. Este departamento cuenta con gran número de distritos y es necesario hacer una evaluación considerando reducir costos y maximizar utilidades.

Los distritos que fueron elegidos para ubicar la planta son Ate, Chilca y Cercado de Lima, ya que en estos se concentra gran parte de las fábricas industriales.

Así mismo, los factores a considerar son:

- Trámites municipales
- Seguridad ciudadana
- Alquiler del terreno
- Costo de los servicios públicos

Se ha determinado como factor más importante el valor del alquiler del terreno, debido a que el proceso requiere un aseguramiento de este recurso. En segundo lugar, costos de

servicios públicos que es muy importante para reducir costos que básicos que en otros distritos pueden ser más elevados. En tercer lugar, está el factor de seguridad ciudadana que hace referencia al número de internos en un penal por distrito, debido a que es importante garantizar una buena protección de los activos y del personal que concurrirán a aquel distrito. En cuarto lugar, está el costo de los trámites municipales.

Finalmente, con la importancia de los factores definida, se procede a realizar la tabla de enfrentamiento para comparar uno con otro como se muestra a continuación.

### **Distrito de Ate**

Respecto a los trámites municipales, según la Municipalidad de Ate, el tiempo que podría tardar obtener una licencia puede depender del metraje cuadrado de las instalaciones, en caso se trate de una licencia de funcionamiento G2 para un recinto mayor a los 100 m<sup>2</sup> y menor a los 500 m<sup>2</sup>, el tiempo sería de 12 días hábiles; de ser una licencia de funcionamiento G1 para un área menor a los 100 m<sup>2</sup> o una licencia de funcionamiento G3 para un área mayor a los 500 m<sup>2</sup> el tiempo sería de 7 días.

Respecto a la seguridad ciudadana, el 5.54% de los habitantes del distrito están internos en un penal, según el Informe Estadístico Penitenciario, agosto 2016, INPE (2016).

Para la evaluación de alquiler de terreno, cabe resaltar, que en los últimos años el precio de metro cuadrado se ha inflado 50% y aproximadamente alcanza los 873 dólares, según la Asociación de Empresas Inmobiliarias del Perú (ASEI).

Finalmente, se evaluó el costo de servicios públicos, específicamente del m<sup>3</sup> de agua el cual esta zona bordea los 7.05 Soles.

### **Distrito de Chilca**

Respecto a los trámites municipales, según la Municipalidad de Ate, el tiempo que puede llegar a tomar obtener una licencia de funcionamiento para un establecimiento industrial es de 15 días.

Respecto a la seguridad ciudadana, basándonos en el tamaño de la población del distrito de Chilca y comparándolo con un distrito de Lima debido a su cercanía, se aproxima que el 2.34% de los habitantes del distrito están internos en un penal, según el Informe

Estadístico Penitenciario, agosto 2016, INPE (2016) y los Censos Nacionales de Población y Vivienda 1993,2007,2017.

Para la evaluación del alquiler de terrenos, Chilca es un distrito en el que el costo del terreno el cual bordea los 180 dólares el metro cuadrado, según Colliers International en su publicación “Precios de venta (precio de lista) de locales industriales – por corredor” en julio del 2017. Finalmente, se evaluó el costo de servicios públicos, específicamente del m3 de agua el cual esta zona bordea los 7.05 Soles.

### **Distrito de Cercado de Lima**

Respecto a los trámites municipales el tiempo que puede llegar a tomar obtener una licencia de funcionamiento para un establecimiento industrial es de 30 días, según la Municipalidad de Lima.

Respecto a la seguridad ciudadana, el 3.28% de los habitantes del distrito están internos en un penal, según el Informe Estadístico Penitenciario, agosto 2016, INPE (2016).

Para la evaluación de alquiler de terrenos, el Cercado de Lima es un distrito en el que el costo del terreno el cual bordea los 1388 USD el metro cuadrado, según la Asociación de Empresas Inmobiliarias del Perú (ASEI).

Finalmente, se evaluó el costo de servicios públicos, específicamente del m3 de agua el cual esta zona bordea los 7.051 Soles.

Tabla 3.4

Tabla de enfrentamiento y Tabla de Ranking de Factores

#### **Factores de Localización**

- a. Trámites municipales
- b. Seguridad ciudadana
- c. Alquiler de terreno
- d. Costo de los servicios públicos

#### **Escala de Calificación**

- 6 Bueno
- 4 Regular
- 2 Deficiente

Factor	Tabla de Enfrentamiento				Tabla de Ranking de Factores							
	a	b	c	d	Conteo	Ponderación	Ate Vitarte		Chilca		Cercado de Lima	
							Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
a	0	0	0	0	0	0.00	6	0.00	4	0.00	2	0.00
b	1	0	0	0	1	0.17	4	0.67	2	0.33	6	1.00
c	1	1	0	1	3	0.50	4	2.00	6	3.00	2	1.00
d	1	1	0	0	2	0.33	2	0.67	6	2.00	2	0.67
	<b>Total</b>				6	1.00		3.33		5.33		2.67

Elaboración propia

## CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1 Relación tamaño-mercado

Esta relación establece el límite superior, para determinar el tamaño de planta, siendo este el máximo que podrá alcanzar la unidad productiva. Para este cálculo se requiere de la demanda, la cual se debe proyectar para los años del proyecto, debido a que la demanda del último año es la que determina el tamaño de planta.

Debido a que se ofrecen dos productos, es necesario hacer una demanda agregada, para la que se consideró la suma de ambas demandas debido a que la diferencia entre ambas es de un bajo margen.

Tabla 4.1

#### Demanda agregada proyectada

Años	Demanda de batas	Demanda Scrubs	de Demanda Proyecto	del
2014	826199	38580	735062	
2015	888632	44453	793122	
2016	892993	43155	795726	
2017	936068	46637	835299	
2018	969465	48925	865631	
2019	1002862	51212	895963	
2020	1036259	53500	926295	
2021	1069656	55787	956627	
2022	1103053	58075	986959	
2023	1136450	60363	1017291	

Nota: Se consideró para la demanda agregada la proporción de uno a uno.  
Elaboración propia

### 4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Para esta evaluación se analizará la disponibilidad de materia prima que requiere el proceso productivo, lo cual permitirá reconocer este factor como limitante o no. Para este proyecto se evaluará la disponibilidad de polipropileno SMS, debido a que esta es la materia prima principal para el proceso.

En el desarrollo de estos cálculos como input se obtuvo información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y TradeNosis- COMEX, siendo esta la que se aplicó a la fórmula para obtener la cantidad de materia prima ofertada.

$$\text{Cantidad de Materia Prima} = \text{Producción Nacional} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$$

Finalmente, teniendo la información desde el año 2012 al 2016, se utilizó la regresión lineal de la oferta anual para la proyección hasta el 2013. Además, con la información del capítulo anterior, sabemos que las fibras de polipropileno corresponden al 21.1% de las fibras sintéticas, dato con el que se obtuvo la cantidad de kilogramos de polipropileno SMS anuales. Por último, el peso de cada prenda es de 22 gramos, con esta información calculamos la cantidad de prensas médicas que podrían producirse con la oferta de polipropileno, asumiendo que el 100% se podría utilizar para el sector textil.

Tabla 4.2

Oferta de Materia Prima para Perú

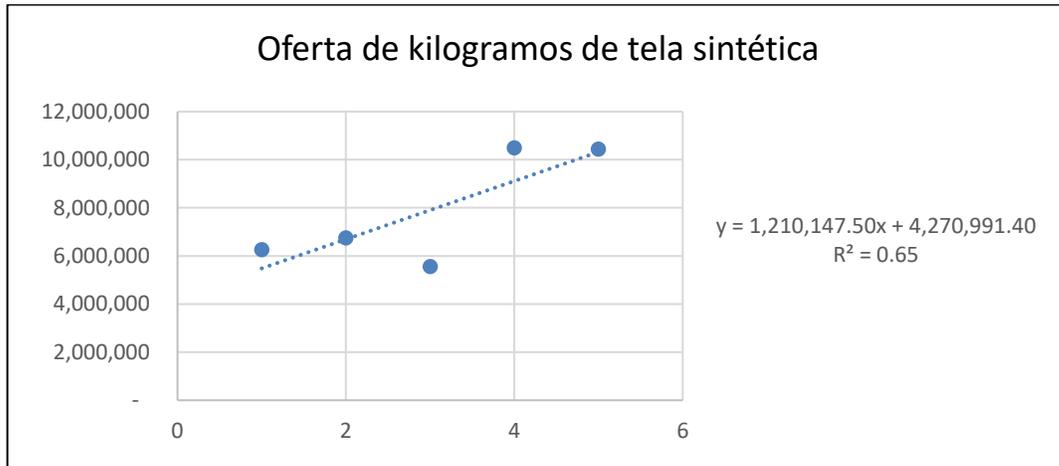
Telas de fibra sintética						
Año	Producción (kg)	Exportación (kg)	Importaciones (kg)	Oferta (kg)	Tela de Polopropileno SMS (kg)	Prendas médicas (und.)
2012	3,536,270	1,725,000	4,445,250	6,256,520	1,320,126	60,005,715
2013	3,126,275	2,300,000	5,927,000	6,753,275	1,424,941	64,770,047
2014	2,738,767	3,202,000	6,028,000	5,564,767	1,174,166	53,371,174
2015	2,751,425	2,357,000	10,103,000	10,497,425	2,214,957	100,679,849
2016	2,282,683	1,205,000	9,357,500	10,435,183	2,201,824	100,082,887
2017				11,531,879	2,433,227	110,601,203
2018				12,742,027	2,688,568	122,207,623
2019				13,952,175	2,943,909	133,814,042
2020				15,162,323	3,199,250	145,420,462
2021				16,372,471	3,454,591	157,026,881
2022				17,582,619	3,709,933	168,633,300
2023				18,792,767	3,965,274	180,239,720

Nota: Se calcula la oferta considerando la Producción, Exportación e Importación considerando que el 100% puede utilizarse en la industria textil.

Elaboración propia

Figura 4.1

Regresión para proyección de oferta



Elaboración propia

Finalmente, se concluye que se cuenta con recurso productivo suficiente para cubrir la demanda, lo cual no lo convierte en limitante para el tamaño de planta.

### 4.3 Relación tamaño- tecnología

Para el desarrollo de este factor se tecnología se consideró:

- 2 turnos/día
- 8 horas/turno
- 6 días/ semana
- 52 semanas/año

Generando un total de 4992 horas/año. A continuación, se presenta el cuadro con el balance de materia.

Tabla 4.3

Cálculo de Tamaño- tecnología

Operación	Qe	Unidad	P	Unidad	M	D/S	S/M	H/T	T	U	E	CO	F/Q	CO*F/Q
	Cantidad		Prod/hora		#Maq o Persona s	Días/ Sem	Sem/ Año	Horas/T urno	Turnos	Factor utilizació n	Factor eficienci a	P*M*D/S*S/ M*M/A*H/T *T*U*E	Factor de conversión	Cap de prod
Inspección	1,080,853	m2	1,000	m2/hora	1	6	52	8	2	0.85	0.90	3,818,880	15	57,283,200
Tendido y tizado	1,059,236	m2	100	m2/hora	1	6	52	8	2	0.85	0.90	381,888	15	5,728,320
Corte	1,059,236	m2	270	batas/hora	2	6	52	8	2	0.85	0.90	2,062,195	1	2,062,195
Cosido elastico a las mangas	1,038,052	batas en piezas	600	batas/hora	2	6	52	8	2	0.85	0.90	4,582,656	1	4,491,003
Sellado del resto de piezas	1,038,052	batas en piezas	600	batas/hora	1	6	52	8	2	0.85	0.90	2,291,328	1	2,245,501
Inspección y conteo	1,038,052	Batas	520	batas/hora	1	6	52	8	2	0.85	0.90	1,985,818	1	1,946,101
Etiquetado	1,017,291	Batas	360	batas/hora	2	6	52	8	2	0.85	0.90	2,749,594	1	2,749,594
Doblado y embolsado	1,017,291	Batas	360	batas/hora	1	6	52	8	2	0.85	0.90	1,374,797	1	1,374,797
Esterilizado	1,017,291	Batas	8,000	batas/hora	1	6	52	8	2	0.85	0.90	30,551,040	1	30,551,040
Empaquetado	1,017,291	cajas	200	cajas/hora	2	6	52	8	2	0.85	0.90	1,527,552	1	1,527,552
	<b>1,017,291</b>	Batas			<b>14</b>									

**CB (cap)**      **1,374,797** batas

CB: Etiquetado

Elaboración propia

Tomando como base el tiempo disponible, capacidad de procesamiento y tamaño de planta se define como cuello de botella el acabado con 687,398 batas/año.

#### 4.4 Relación tamaño- punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el nivel de ventas de unidades monetarias y físicas donde el valor de las utilidades es igual a cero, donde no se gana ni se pierde. Además, desde este punto se comienza a generar utilidades por las ventas.

Se evaluará el punto de equilibrio de las batas, el cual determina el tamaño mínimo o volumen mínimo de la planta de producción. A continuación, se presenta la fórmula de Punto de Equilibrio:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Margen de contribución}}$$

Se estableció como precio de la bata S/. 3.20, el cual puede ser usado para calcular el punto de equilibrio en términos monetarios. Del mismo modo es necesario, calcular el costo variable, que comprende el costo de materia prima, materiales y fabricación como se muestra a continuación. La inflación es de 3.5%.

Tabla 4.4

#### Cálculo Punto de Equilibrio

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
P unit (S//Bata)	3.30	3.42	3.54	3.66	3.79	3.92
CV unit (S//Bata)	1.70	1.76	1.82	1.89	1.95	2.02
CF (S/.)	1,382,205	1,382,205	1,382,205	1,382,205	1,382,205	1,382,205
PE (Bata)	864,540	835,305	807,058	779,766	753,397	727,920
PE (S/)	2,852,983	2,852,983	2,852,983	2,852,983	2,852,983	2,852,983

Elaboración propia

#### 4.5 Selección del tamaño de planta

Finalmente, se determinará el tamaño óptimo de planta, el cual debe encontrarse entre el tamaño máximo, que proviene de la demanda, y el tamaño mínimo, que representa al punto de equilibrio.

Tabla 4.5

Selección de tamaño de planta

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda	865,631	895,963	926,295	956,627	986,959	1,017,291
Materia prima					157,026,881	168,633,300
Capacidad	122,207,623	122,207,623	133,814,042	157,026,881		
Punto equilibrio	1,374,797	1,374,797	1,374,797	1,374,797	1,374,797	1,374,797
Tamaño de planta	864,540	835,305	807,058	779,766	753,397	727,920
	865,631	895,963	926,295	956,627	986,959	1,017,291

Se considera:	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda
---------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

*Nota:* El limitante es la demanda, por lo tanto, este define el tamaño de planta.  
Elaboración propia

Se puede concluir que el tamaño óptimo de planta es la demanda, la cual se encuentra superior al punto de equilibrio, siendo esto una ventaja para la compañía.

## CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 5.1 Definición técnica del producto

Los uniformes médicos desechables están hechos de tela no tejida de Polipropileno SMS que permiten un producto de alta calidad y bajos costos. A diferencia de otros productos similares cuenta con diseños anatómicos que se amoldan mejor al cuerpo permitiendo comodidad y movilidad más eficaz, y vienen en presentaciones de diferentes colores según las necesidades de cada cliente. Así mismo, la calidad será un rasgo importante que brindará alta seguridad a los usuarios.

#### 5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Las prendas están confeccionadas con tela de polipropileno SMS. Esta tela, está conformada por 3 capas que le brindan las características de permeabilidad, comodidad y protección como se explicó en el capítulo 2. A continuación se muestra el diseño de las batas y scrubs.

Figura 5.1

Modelo de uniformes tipo batas y tipo scrubs



Fuente: Red Textil Argentina, (2015); Info Comercial, (2015)

Finalmente se muestra un cuadro de especificaciones técnicas de ambas prendas debido a que poseen las mismas características.

Tabla 5.1

Especificaciones técnicas de calidad del producto

CUADRO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CALIDAD						
<b>Nombre</b>	Prendas médicas desechables			<b>Costo</b>	S/. 0.24	
<b>Función</b>	Protección biológica e higiene			<b>Desarrollado por</b>	Cinthia Cabrera Guerrero	
<b>Tamaño</b>	1.5 m x 1.5 m			<b>Verificado por</b>	Andrea Talavera Delgado	
<b>Insumos requeridos</b>	Fibras de Polipropileno Hilos de costura			<b>Autorizado por</b>	José Espinoza Matos	
				<b>Fecha</b>	01/10/2015	
<b>Características</b>	<b>Tipo</b>	<b>Criticidad</b>	<b>VN +/- total</b>	<b>Medion de control</b>	<b>Tipo de inspeccion</b>	<b>NCA</b>
Homogeneidad del color	A	Mayor	Al tono de la muestra	Datacolor	Muestreo	2.000%
Textura	A	Mayor	Suave	Tacto	Muestreo	0.100%
Ausencia de agujeros en la bata	A	Crítica	No debe tener ninguno	Vista	Muestreo	0.001%
Ausencia de agujeros en el empaque	A	Crítica	No debe tener ninguno	Vista	Muestreo	0.001%
Forma anatómica	A	Mayor	Debe tener una forma amoldable al cuerpo	Vista	Muestreo	2.000%
Muy baja inflamabilidad	A	Mayor	Contracción desde 110°C Fundición desde 130°C	Vista	Muestreo	0.100%
Estéril	V	Crítica	>= 99.9%	Test de esterilidad	Muestreo	0.001%
Peso	V	Menor	16 +/- 1 gr.	Balanza analítica	Muestreo	3.000%
Impermeabilidad	V	Crítica	>= 98%	Vista	Muestreo	0.001%
Tenacidad	A	Mayor	Alta cohesión y resistencia la deformación	Ensayo de impacto de Charpy	Muestreo	0.010%
Resistencia a abrasión	V	Crítica	>= Clase 2	Ensayo de Abrasión	Muestreo	0.001%
Anticorrosión	A	Crítica	Resistencia a sustancias y líquidos hospitalarios	Vista	Muestreo	0.001%
Baja carga electrostática	V	Mayor	1.25 V +/- 20%	Medidor de campo electrostático	Muestreo	0.100%
Límite microbiano	V	Crítica	< 100 ufc/g Hongos y levaduras ausentes	Filtración / Microscopio	Muestreo	0.001%
Eficiencia de protección bacterial	V	Crítica	>= 98%	Filtración / Microscopio	Muestreo	0.001%

Nota: NCA= Nivel de calidad aceptable. VN= Valor nominal.

Elaboración propia

### **5.1.2 Marco regulatorio para el producto**

En el Perú no se cuenta con una norma técnica que regule la producción de ropa hecha de fibras no convencionales. Sin embargo, en otros países del mundo si existe normas regulatorias de ropa quirúrgica desechable. A continuación, se listan las Normas Internacionales que nos servirán como guía para elaborar productos que poseen altos estándares de calidad para ser competitivos en el ámbito nacional e internacional.

- Norma E.N. 13795 (Europa)
- Normas técnicas sobre esterilización y desinfección de Elementos Clínicos (Chile).

## **5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción**

### **5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida**

#### **5.2.1.1 Selección de la tecnología**

Para el proceso de producción se utilizará la tecnología de innovación, el cual es la máquina de sellado ultrasónico, la cual nos permite una producción rápida y eficiente, además se contará con máquinas convencionales de corte y cocido.

#### **5.2.2 Proceso de producción**

A continuación, se explicará el proceso productivo para la elaboración de las prendas médicas desechables.

##### **5.2.2.1 Descripción del proceso**

A continuación, se explicará brevemente el proceso de fabricación de prendas médicas desechables de la tela no tejida de Polipropileno SMS.

Es importante recalcar que toda el área de producción y empaque está debidamente esterilizada y todas las personas involucradas en el proceso de producción utilizan batas, gorras, mascarillas y botas de protección para evitar alguna contaminación.

El proceso inicia con la recepción de los metros de tela, los cuales pasan al almacén de materia prima para su inspección y pesaje.

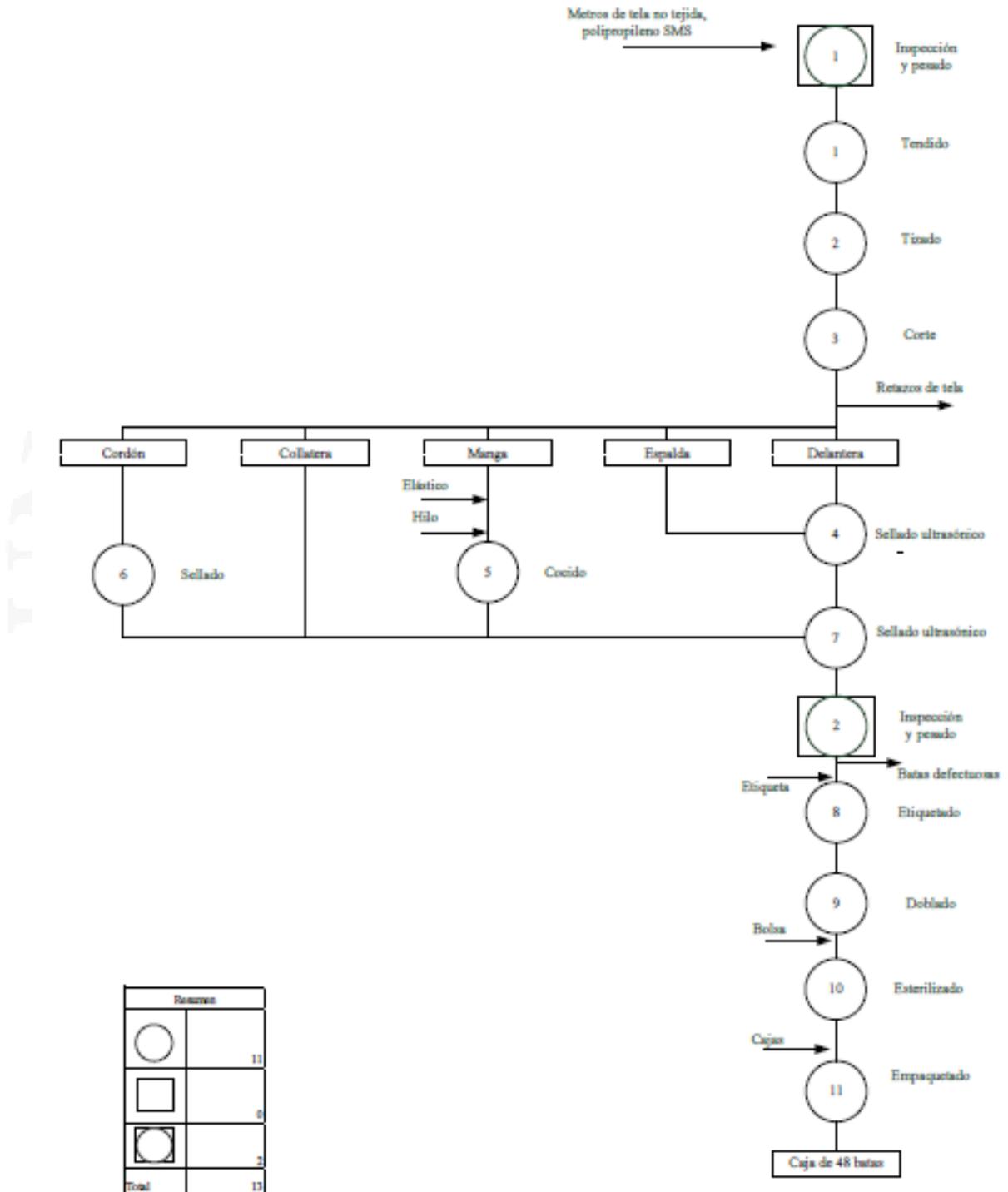
Finalizada la inspección, los metros son transportados a la zona de tendido, luego pasa al tizado, donde se dibujan los moldes y se inicia el corte, donde se obtiene las partes que conforman las prendas: delantera, espalda, las mangas, la colateral y cordón. Mediante una selladora ultrasónica se unen la delantera a la espalda, lo cual en adelante se llamará el cuerpo. Luego ingresa el elástico y el hilo para ser cocidos en ambas mangas, las cuales posteriormente serán selladas con el sellado ultrasónico al cuerpo, luego se une la colateral al cuerpo con sellado y finalmente el cordón es sellado por ambos lados para luego ser cocido al resto del cuerpo. Al finalizar la unión de todas las partes se realiza una inspección final para verificar que el producto se encuentre en las condiciones adecuadas.

A continuación, ingresan las etiquetas y son colocadas en las batas, las cuales se doblan. Luego ingresan las bolsas para colocar la bata en la empaquetadora al vacío para ser enviadas al proceso de esterilización y se acomoda 48 batas embolsadas por caja. Finalmente se tiene cajas de 48 batas.

#### **5.2.2.2 Diagrama de proceso**

Figura 5.2

Diagrama de Operaciones del Proceso para la Fabricación de prendas médicas desechables de polipropileno SMS

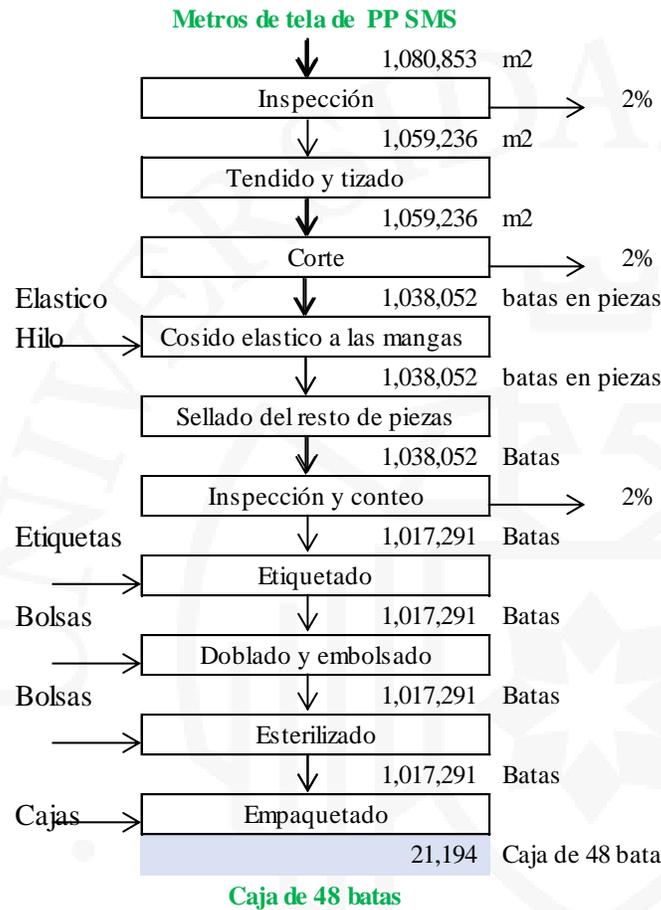


Elaboración propia

### 5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.3

Balance de materia



Elaboración propia

## 5.3 Características de las instalaciones y equipos

### 5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

El proceso de fabricación de prendas cuenta con 4 actividades en las cuales se requiere el uso de maquinaria. En la etapa de cortado de los rollos de tela se tendrá una cortadora especial para poder realizar estos moldes de manera más rápida y eficiente.

En la etapa de formación de la prenda se seleccionó la máquina de sellado ultrasónico, una tecnología poco utilizada en el Perú que no requiere de hilos para unir varias partes de

tela. Unas de las ventajas más evidentes de utilizar esta tecnología es que al ser semiautomática tiene una capacidad de procesamiento mucho mayor que otras máquinas de costura y que no requiere mucha experiencia del operario al ser fácil de utilizar.

En la etapa de cocido de elástico en las mangas se necesitará que ingrese hilo y elástico para realizar el cocido, el cual estará a cargo de un operario.

En la etapa de empaquetado se utilizó la técnica al vacío debido a que permite que el producto final ocupe menos espacio, y logra que el empaque proporcione seguridad al cliente debido a que solo permite la primera apertura por única vez.

En la etapa de esterilización se envían las batas embolsadas a la planta del proveedor que presta el servicio de radiación con rayos gamma para que puedan ser esterilizadas y luego empacadas para la venta.

Finalmente, para cada proceso se eligió el modelo de las máquinas que brinde menores costos a la empresa pero que proporcione calidad al producto y genere productividad a la empresa al hacer un uso eficiente de los recursos y materias primas.

### 5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Después de realizar un estudio de las especificaciones técnicas de cada modelo se eligieron los que se muestran a continuación según cada máquina.

Figura 5.4

Máquina de coser

Máquina de coser	
	<b>Marca:</b> Jack
	<b>Modelo:</b> JK-8900CTipo
	<b>Lugar de Origen:</b> China
	<b>Características:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensiones: 80 cm x 60 cm</li> <li>- Voltaje: 380/220 V</li> <li>- Potencia: 250 kW</li> <li>- Automática</li> </ul>
<b>Función:</b> Coser elástico en mangas.	
<b>Capacidad de procesamiento:</b> 5000 puntadas por minuto	

Fuente: Mercado Libre (2018)

Figura 5.5

Empaquetadora al vacío

<b>Empaquetadora al vacío</b>	
	<b>Marca:</b> Henkelman
	<b>Modelo:</b> Jumbo 42XL
	<b>Lugar de Origen:</b> Inglaterra
	<b>Características:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensiones: 0.525 m x 0.45 m x 0.385 m</li> <li>- Peso: 67 kg</li> <li>- Voltaje: 230 V</li> <li>- Potencia: 0.55 kW</li> <li>- Semiautomática</li> </ul>
	<b>Función:</b> Sellar al vacío las bolsas que contienen cada producto.
<b>Capacidad de procesamiento:</b> 150 empaques/hora	

Fuente: Alibaba (2018)

Figura 5.6

Selladora Ultrasónica

<b>Selladora Ultrasónica</b>	
	<b>Marca:</b> Tengchao Sonic
	<b>Modelo:</b> TC – 60
	<b>Lugar de Origen:</b> Jiangsu, China
	<b>Características:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensiones: 1.27 m x 0.6 m x 1.27 m</li> <li>- Peso: 140 kg</li> <li>- Voltaje: 220 V</li> <li>- Potencia: 2 kW</li> <li>- Semiautomática</li> </ul>
	<b>Función:</b> Sellar uniones, bordes y dar forma a las prendas.
<b>Capacidad de procesamiento:</b> 20 m/min	

Fuente: Alibaba (2018)

## 5.4 Capacidad instalada

### 5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para desarrollar el proceso productivo se requieren 14 operarios para cada turno, siendo un total de 28 operarios los necesarios para el trabajo diario. Respecto a la maquinaria se requieren 7 máquinas que serán detalladas a continuación.

Tabla 5.2

Número de máquinas y operarios por turno

<b>Operación</b>	<b>Máquinas</b>	<b>Operarios/Turno</b>
Inspección	0	1
Estirado y tizado	0	1
Coser muñequeras	2	2
Corte	2	2
Sellado Ultrasónico	1	1
Inspección y conteo	0	1
Etiquetado	0	2
Doblado y embolsado	0	1
Esterilizado	0	1
Empaquetado	2	2
Total	7	14

Elaboración propia

### 5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Para el cálculo de la capacidad instalada se consideró la información proporcionada anteriormente en las especificaciones de las máquinas, el número de operarios, máquinas para cada operación y balance de materia que se muestra a continuación:

Tabla 5.3

Cálculo de Capacidad Instalada

Operación	Qe		P		M	D/S	S/M	H/T	T	U	E	CO	F/Q	CO*/F/Q
	Cantidad	Unidad	Prod/hora	Unidad	#Maq o Persona s	Días/ Sem	Sem/ Año	Horas/T urno	Turnos	Factor utilizació n	Factor eficienci a	$P*M*D/S*S/M*M/A*H/T*T*U*E$	Factor de conversión	Cap de prod
Inspección	1,080,853	m2	1,000	m2/hora	1	6	52	8	2	0.85	0.90	3,818,880	15	57,283,200
Tendido y tizado	1,059,236	m2	100	m2/hora	1	6	52	8	2	0.85	0.90	381,888	15	5,728,320
Corte	1,059,236	m2	270	batas/hora	2	6	52	8	2	0.85	0.90	2,062,195	1	2,062,195
Cosido elastico a las mangas	1,038,052	batas en piezas	600	batas/hora	2	6	52	8	2	0.85	0.90	4,582,656	1	4,491,003
Sellado del resto de piezas	1,038,052	batas en piezas	600	batas/hora	1	6	52	8	2	0.85	0.90	2,291,328	1	2,245,501
Inspección y conteo	1,038,052	Batas	520	batas/hora	1	6	52	8	2	0.85	0.90	1,985,818	1	1,946,101
Etiquetado	1,017,291	Batas	360	batas/hora	2	6	52	8	2	0.85	0.90	2,749,594	1	2,749,594
Doblado y embolsado	1,017,291	Batas	360	batas/hora	1	6	52	8	2	0.85	0.90	1,374,797	1	1,374,797
Esterilizado	1,017,291	Batas	8,000	batas/hora	1	6	52	8	2	0.85	0.90	30,551,040	1	30,551,040
Empaquetado	1,017,291	Batas	200	batas/hora	2	6	52	8	2	0.85	0.90	1,527,552	1	1,527,552
	<b>1,017,291</b>	Batas			<b>14</b>									

**CB (cap)**      **1,374,797**      batas

CB: Etiquetado

*Nota:* Se realizó el cálculo de la capacidad instalada, concluyendo que el cuello de botella se encuentra en el acabado.  
Elaboración propia

## **5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto**

Para conservar la calidad de los productos es necesaria una evaluación de cada una de las partes involucradas, desde los insumos, proceso y producto final. Así mismo se aspira a desarrollar un sistema de calidad total, donde se ve involucrado el medio ambiente, personal, materiales, métodos y equipo.

### **5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto**

#### **Calidad materia prima e insumos:**

Se realizó una muy buena homologación de proveedores, con gran énfasis en la calidad, para que así se permita brindar un buen producto al cliente y reducir el número de fallas. Se definió que se toleraría como máximo 2% de defectuosos.

#### **Calidad en el proceso:**

Respecto a la calidad del proceso se elaboró un plan HACCP con el que se pretende definir los peligros específicos (véase Tabla 5.4) y medidas de control para los principales puntos críticos (véase Tabla 5.5) que posteriormente deben ser limitados y controlados. Por otro lado, también se contempló los aspectos de impacto ambiental y las medidas preventivas que se deben tomar para cada actividad (véase Tabla 5.6).

#### **Calidad en el producto:**

Posterior a los controles anteriores se realizará un control del producto final, en el que se evaluarán los detalles de la apariencia, acabado y empaquetado. Se debe verificar que el producto se encuentre en condiciones óptimas y con los estándares de calidad establecidos.

Tabla 5.4

Plan HACCP y Análisis de los PCC

Bata quirurgica	Peligro	Algun peligro significativo para la seguridad del producto	Justificación	¿Qué medidas preventivas se pueden aplicar?	¿Es esa etapa un PCC?
<b>Inspección de materia prima</b>	Biológico: Crecimiento bacteriano y hongos. Químico: Descomposición. Físico: Deterioro por radiación. Deterioro por ataque de insectos y roedores	SI	La materia prima puede ser víctima de la aparición de hongos producto del clima de la ciudad. Se puede modificar el color de los hilos, producto de las radiaciones. Existe la posibilidad de que por la zona haya presencia de roedores, los cuales pueden afectar la calidad de los insumos.	Implementar un sistema deshumecedor. Conservar los hilos en zonas donde lo reciban mucha luz solar. Colocar veneno para roedores.	SI
<b>Corte</b>	Físico: desperdicio de tela por malos cortes.	NO	Por falta de especialización y técnica no se realiza un corte proporcionado.	Se puede aplicar una capacitación y supervisión en los cortes	NO
<b>Sellado Ultrasónico</b>	Físico: derretir la tela por excesivo calor.	SI	La máquina de sellado ultrasónico trabaja con altas temperaturas, las cuales deben ser bien calibradas.	Capacitar al operario y tener una hoja de ayuda con las temperaturas detalladas, para que el operario no falle	SI
<b>Collaretado</b>	Físico: mala técnica de costura.	NO	Personal con poca capacitación o experiencia.	Capacitar al operario en costura.	NO
<b>Acabado</b>	Físico: mala técnica de doblado.	NO	Personal con poca capacitación o experiencia.	Capacitar al operario en doblado.	NO
<b>Empaquetado</b>	Físico: mala técnica de sellado de bolsas.	NO	Altas temperaturas de la selladora y mala técnica.	Calibrar la temperatura y capacitar.	NO
<b>Almacenar</b>	Deterioro por ataque de insectos y roedores.	SI	Existe la posibilidad de que por la zona haya presencia de roedores.	Colocar veneno para roedores.	NO

Puntos de Control Críticos	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones Correctoras	Registros	Verificación
			Que	Como	Frecuencia	Quien			
<b>Inspección de materia prima</b>	Biológico: Crecimiento bacteriano y hongos. Químico: Descomposición. Físico: Deterioro por radiación. Deterioro por ataque de insectos y roedores	Humedad relativa: 30%-40% Rango de nivel de luz: 10-50 Luz (1-15 fc)	Temperatura Radiación de luz	Termometro Espectometro	Cada lote recepcionado	Inspector de calidad	Sistema deshumecedor , veneno para roedores y reducir la presencia de luz en la zona.	Registro n° Re-001 Nivel de humedad Nivel de Luz	Recuento diario de humedad y radiación
<b>Sellado Ultrasónico</b>	Físico: derretir la tela por excesivo calor.	Temperatura 30-35° C	Temperatura	Calibrador	Cada lote que ingrese al selladoultrasónico	Operario de la máquina	Capacitar al operario y una hoja de ayuda.	Registro n° Se-003	Verificar en cada proceso

Nota: PCC= Puntos Críticos de Control.  
Elaboración propia



Por otro lado, se ha contemplado los aspectos, el impacto ambiental y las medidas preventivas que se deben tomar por cada actividad del proceso

Tabla 5.6

### Estudio de impacto ambiental

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto ambiental	Medidas Preventivas
Inspección	Generación de polvo	Potencial contaminación del aire	Uso de mascarillas e instalación de scrubber
Tendido y Tizado	Generación de microparticulas	Potencial contaminación del aire	Uso de mascarillas e instalación de scrubber
Corte	Generación residuos	Potencial contaminación del suelo	Gestion de residuos
Cosido elastico a las mangas	Generación de microparticulas	Potencial contaminación del aire	Uso de mascarillas e instalación de scrubber
Sellado del resto de piezas	Generación de vapor	Potencial contaminación del aire	Uso de mascarillas e instalación de scrubber
Insepección y conteo	Generación de residuos	Potencial contaminación del suelo	Gestion de residuos
Etiquetado	Geracion de residuos	Potencial contaminación del suelo	Gestion de residuos
Doblado	Generación de microparticulas	Potencial contaminación del aire	Uso de mascarillas e instalación de scrubber
Esterilizado	Generacion de rayos gamma	Potencial alteración genetica	Proteccion con vestimenta de placas de plomo
Empaquetado	Generación de microparticulas	Potencial contaminación del aire	Uso de mascarillas e instalación de scrubber

Elaboración propia

Por otro lado, es importante que se evalúe cual será el tratamiento de los residuos sólidos que generan los uniformes médicos desechables, el cual será explicado a continuación.

### Tratamiento del residuo patológico que genera el producto

Basado en la Norma Técnica de Salud: “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo a nivel Nacional” se ha obtenido la información necesaria para definir cuál serían los pasos adecuados para llevar una gestión de las batas médicas desechables:

Educación, Concientización y Compromiso de todos los trabajadores para lograr un adecuado manejo de los residuos, de tal manera que se puedan obtener beneficios como:

- Aumento de los niveles de seguridad de todas las personas internas y externas de los SMA o EESS.
- Disminución del impacto ambiental
- Mejora de las condiciones ambientales y estéticas del EESS o SMA.
- Incentivar un mejor costeo del manejo de residuos

El Comité de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos identificará en cada una de las áreas/servicios/unidades que integran el EESS o SMA a los actores que se involucrarían en la Elaboración del Diagnóstico inicial para el Plan de manejo de residuos sólidos del EESS o SMA

Al definir que los residuos sólidos producto del uso de los uniformes médicos desechables pertenecen a la clase de patogenicidad se puede seguir dos tipos de tratamientos que son usados en el país y en el extranjero, los cuales son el autoclave y la incineración.

### **Autoclave**

El tratamiento recomendado para este tipo de residuos es el autoclave, el cual utiliza vapor saturado en una cámara, a la que se someten los residuos a altas temperaturas con el fin de destruir los agentes patógenos que estén presentes en las prendas desechables. Los parámetros principales involucrados en este tratamiento son la temperatura, tiempo y presión. Los rangos de temperatura que se manejan son entre 135 a 137 °C, por un tiempo mínimo de 30 minutos, acto seguido se inyecta vapor a la cámara para mantener la temperatura deseada por el tiempo que dure el proceso.

Una de las ventajas que se tiene de usar este tratamiento es que se cuenta con diferentes tamaños y capacidades para tratar de desde varios kilos a varias toneladas de desechos por hora. Otra ventaja es que el costo de adquisición de un autoclave es más económico que otras tecnologías, como por ejemplo la incineración. Una desventaja es que los residuos no se vuelven irreconocibles luego del tratamiento, al menos que se acompañe de un tratamiento posterior como por ejemplo la trituración y la incineración.

En la actualidad existen autoclaves avanzadas que proponen incorporar tratamientos complementarios al proceso para así volver irreconocibles los residuos médicos. Por ejemplo:

- Vacío; tratamiento por vapor; compactación.
- Tratamiento vapor-mezcla-fragmentación; secado; trituración.
- Trituración; tratamiento vapor-mezcla-fragmentación; secado.
- Trituración; tratamiento vapor-mezcla-fragmentación-secado; limpieza química.

### **Incineración**

La incineración es un tratamiento que se puede utilizar para tratar residuos médicos que posean agentes patógenos. Gracias a la oxidación a alta temperatura, los compuestos orgánicos se convierten en óxidos gaseosos, principalmente en dióxido de carbono y agua. Los componentes inorgánicos se convierten en minerales y cenizas.

Finalmente, estos residuos que ya fueron descontaminados en el autoclave o en el proceso de incineración, pueden ser sometidos a algún proceso de reciclado de polipropileno para extender su vida y disminuir la contaminación ambiental.

### **5.7 Seguridad y Salud ocupacional**

Algunos de los riesgos principales son los siguientes:

#### **Lesiones físicas:**

Los operarios están obligados a utilizar fajas para cargar los sacos de fibra y las batas como producto terminado, de tal manera que se evita daños en la columna.

#### **Quemaduras:**

Es probable que los operarios que utilizan la selladora de ultrasonido y la empaquetadora sufran pequeñas quemaduras, ya que estas trabajan a altas temperaturas. Se recomienda tener cuidado al utilizarlas y realizar una buena calibración de la temperatura.

#### **Incendio:**

Existe el riesgo de que se produzca un incendio de manera inevitable, ya que la línea de producción y el resto de las máquinas de coser requieren de algo de voltaje para su funcionamiento. De tal manera, que para proteger al personal se debe colocar extintores en la planta, almacenes y áreas administrativas, así mismo un pozo a tierra protegerá y garantizará un mejor desempeño de los equipos. Es importante también, colocar interruptores diferenciales ya que los equipos son importados.

Es de suma importancia realizar una evaluación de los principales peligros, riesgos, causas y efectos a los que se enfrentan los trabajadores en el día a día. Así mismo, realizar de manera proactiva controles y capacitaciones sobre la salud y seguridad en el área de trabajo. Por otro lado, se considera indispensable la presencia de extintores y un botiquín en la planta.

Debido a que la seguridad y salud en el trabajo es una condición indispensable para el desarrollo de las relaciones en el trabajo y la protección del personal de manera apropiada,

se hace referencia al Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (DS 009-2005-TR) del cual se rescata las pautas a realizar:

- Vigilancia y control de seguridad y salud en el trabajo
- Identificar deficiencias o fallas en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST).
- Optar por medidas preventivas y correctivas para eliminar y controlar los peligros que se suscitan en el trabajo.
- Es necesario realizar una investigación de los accidentes, incidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo, de tal manera que se encuentre las causas inmediatas, básicas o cualquier deficiencia del SGSST.
- Realizar auditorías periódicas para corroborar que el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo está siendo aplicado de manera adecuada y eficaz.
- Contar con un Comité de Seguridad, ya que la compañía cuenta con más de 25 trabajadores. Este comité debe nombrar y calificar un supervisor que controlara el cumplimiento del Reglamento Interno del SGSST.
- Es necesario la elaboración de un Mapa de Riesgos, con el que se tendrá la visión de los posibles riesgos que se presentarían en el área.

### **5.8 Sistema de mantenimiento**

Un sistema de mantenimiento permite la conservación de un equipo o proceso para evitar su degradación y conservar su buen estado; de tal manera que se optimice el proceso, se eviten fallas, se alargue la vida útil, disminuyen los tiempos de reparación, la operación se hace más segura y se reducen los costos de mantenimiento y producción, debido a que se reducen el número de paradas.

El mantenimiento se puede presentar de distintas maneras, según sea la situación que lo amerite. Para esta planta, se ha establecido realizar mantenimientos preventivos cada seis meses dirigidos por técnicos especialistas, de tal manera que estos arrojen información acerca del estado de las máquinas y los ajustes que esta necesite. Gracias a este tipo de mantenimiento se puede reducir la posibilidad de ocurrencia de fallas, mejorar el desempeño, reducir el número de paradas, proteger al operario haciendo más segura la operación y reducir el costo de mantenimiento reactivo.

Sin embargo, es inevitable la presencia de fallas, ya que estas son aleatorias; por lo tanto, es necesario realizar mantenimientos reactivos cuando estas ocurren, para este tipo de mantenimiento se requiere de especialistas que puedan cubrir esta operación y de un stock de repuestos que cubran las emergencias de fallas y eviten paradas.

Tabla 5.7

Programa semestral de mantenimiento de máquinas y equipos

	PROGRAMA SEMESTRAL DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS																															
	A&C Medical Clothing S.A.																								Elaborado por: Cinthia Cabrera Revisado por: Andrea Talavera							
Semestre	Semestre 2016-1																															
Mes	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio											
Maquinaria y equipo	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Línea SMS								x												x												x
Selladora	x					x				x				x						x								x				
Cortadora			x				x				x				x					x												x
Empaquetadora		x				x				x				x						x								x				
Etiquetadora										x																		x				
Tanque de aguas residuales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tanque de telas residuales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sistema de ventilación				x												x												x				
Panel y Sistema Eléctrico	x																															
Vehículos																																x

Elaboración propia

### 5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

La cadena de suministro permite la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las entidades involucradas dentro y a través de la cadena de suministros, teniendo, así como objetivo mejorar la eficiencia de las operaciones de las partes involucradas y la empresa central.

- **Proveedores de insumos:** se tendrá un contrato con una empresa China desde donde se importará la tela SMS. Otro insumo necesario es el hilo y las muñequeras, el cual se comprará en el Emporio de Gamarra. Respecto al embalaje se requiere de bolsas y pita para el amarre en el apilamiento de las bolsas, los cuales se comprarán en el Centro de Lima.
- **Planta:** es aquí donde se realiza la confección de las batas, para este proceso se cuenta con una Línea de producción que realiza toda la transformación de la fibra en tela, acto seguido se inicia con la confección de las prendas, donde se cuenta con los

operarios y maquinas especiales que producen batas resistentes y de buena calidad. Por último, las batas deben ser embaladas y colocadas en racks para su almacenaje.

- **Distribución:** las batas son retiradas del almacén y transportadas en camiones hacia el cliente final.
- **Cliente:** el producto final es entregado a las instituciones médicas, clínicas o universidades. Conservando siempre un buen servicio, entregas a tiempo y completas

Figura 5.7  
Balance de materia



Elaboración propia

Así mismo, cabe resaltar que se realizan cuatro flujos de información en toda la cadena:

- **Flujo de producto:** el cuál es el movimiento físico de bienes y materiales.
- **Flujo de información:** con este principalmente se permite el flujo de productos, toma de decisiones y colaboraciones de la cadena de suministros.
- **Flujo de efectivo:** administración del capital de trabajo.
- **Flujo de la demanda:** se verifica la información de la demanda para sincronizarla con la oferta.

### 5.10 Programa de producción

El periodo de vida útil de este proyecto es de 5 años, es decir del año 2016 hasta el año 2020, se espera obtener retorno de la inversión en este periodo de tiempo.

Para la elaboración del Programa Maestro de Producción se consideró la demanda del proyecto, un stock de seguridad y la cantidad a producir (Q). Respecto al stock de seguridad se consideró un 2% de la demanda; por otro lado, la cantidad a producir (Q) se infló un 1.5% el primer año, de tal manera que se genera un inventario que cubrirá los próximos pedidos y se pretende conservar ese Q para los siguientes años.

Tabla 5.8

Programa maestro de producción

Año	Batas (unidades)				
	2019 Año 1	2020 Año 3	2021 Año 4	2022 Año 5	2023 Año 6
Dem total	895,964	926,295	956,627	986,959	1,017,291
Inv Seg (SS)	13,440	13,895	14,350	14,805	15,260
Q	909,404	913,310	943,187	973,064	1,002,941
Inv inicial	-	26,880	27,790	28,700	29,610
<b>PMP</b>	<b>909,404</b>	<b>913,310</b>	<b>943,187</b>	<b>973,064</b>	<b>1,002,941</b>
Inv final	<b>26,880</b>	<b>27,790</b>	<b>28,700</b>	<b>29,610</b>	<b>30,520</b>

Elaboración propia

Tabla 5.9

Programa maestro de producción semanal

Semana	Batas (unidades)							
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8
Dem total	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980
Inv Seg (SS)	284	284	284	284	284	284	284	284
Q	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980	18,980
Inv inicial	28,700	28,984	29,268	29,552	29,836	30,120	30,404	30,688
<b>PMP</b>	<b>18,980</b>	<b>18,980</b>	<b>18,980</b>	<b>18,980</b>	<b>18,980</b>	<b>18,980</b>	<b>18,980</b>	<b>18,980</b>
Inv final	28,984	29,268	29,552	29,836	30,120	30,404	30,688	30,972

Elaboración propia

## 5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

### 5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

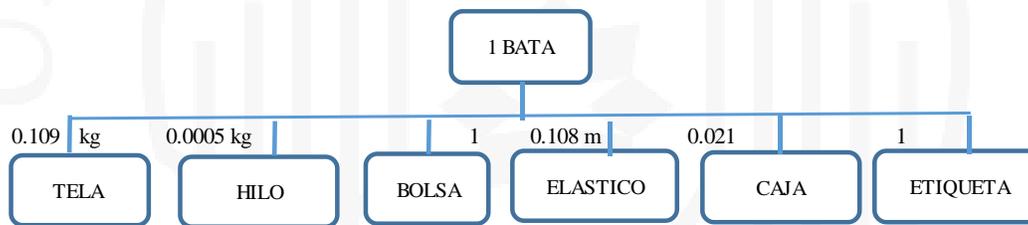
En este proceso productivo para obtener el producto final se requiere como materia prima principal a la fibra de polipropileno, la cual al pasar por la línea de producción se convierte en tela que posteriormente será transformada, gracias al proceso de confección en batas quirúrgicas.

Respecto a la confección, en la etapa de cocido de muñequeras, se requiere de hilo para coserlas.

Cabe resaltar que las batas serán embolsadas en bolsas plásticas transparentes para garantizar que se conserve su calidad y buen estado. A continuación, se presenta los requerimientos de la materia prima e insumos necesarios:

Figura 5.8

Diagrama de Gozinto



Elaboración propia

### MRP Batas

- Defectuosos: 2%
- LT: 1 semana.

$$LT = \frac{8,806 \text{ batas} \times \frac{0.000044 \text{ horas}}{\text{bata}}}{\frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{5 \text{ días}}{\text{semana}} \times 0.9 \times 0.85} = \frac{1}{61} = 0.006 = 1 \text{ semana}$$

Tabla 5.10

MRP semanal de Batas

Batas	Semanas					
	-52	1	2	3	4	5
Requerimiento Bruto		18,980	18,980	18,980	18,980	18,980
Recepción Programada						
Inv. Seguridad		228	228	228	228	228
Inv. Disponible	29,610	10,402	-	-	-	-
Requerimiento Neto	-	-	8,806	19,208	19,208	19,208
Plan de Pedidos	-	-	8,806	19,208	19,208	19,208
Lanzamiento	-	8,806	19,208	19,208	19,208	-

Elaboración propia

MRP Tela

- Lote: 42 kg/rollo.
- LT: 1 semana.

$$LT = \frac{2,142 \text{ kg de tela} \times \frac{0.00277 \text{ horas}}{\text{kg}}}{\frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{5 \text{ días}}{\text{semana}} \times 0.9 \times 0.85} = \frac{6}{61} = 0.097 = 1 \text{ semana}$$

Tabla 5.11

MRP semanal de Tela

Tela (kg)	Semanas					
	-52	1	2	3	4	5
Requerimiento Bruto	-	961	2,096	2,096	2,096	-
Recepción Programada						
Inv. de seguridad		11	23	23	23	-
Inv. Disponible	3,231	2,259	-	-	23	-
Requerimiento Neto	-	-	-	2,119	2,119	-
Plan de Pedidos	-	-	-	2,142	2,142	-
Lanzamiento	-	-	2,142	2,142	-	-

Elaboración propia

### MRP Hilo

- Lote: 5000 kg/rollo
- LT: 1 semana.

$$LT = \frac{5000 \text{ kg de Hilo} \times \frac{0.3 \text{ horas}}{\text{kg}}}{\frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{5 \text{ días}}{\text{semana}} \times 0.9 \times 0.85} = \frac{1500}{61} = 25 = 25 \text{ semanas}$$

Tabla 5.12

MRP semanal de Kg de hilo

KG de Hilo	Semanas					
	-52	1	2	3	4	5
Requerimiento Bruto		4	10	10	10	-
Recepción Programada						
Inv.de seguridad		1	1	1	1	-
Inv. Disponible	-	4,995	4,984	4,973	4,963	
Requerimiento Neto	-	5	-	-	-	-
Plan de Pedidos	-	5,000	-	-	-	-
Lanzamiento	5,000	-	-	-		
Elaboración propia						

### MRP Bolsas

- Lote: 1000
- LT: 1 semana.

$$LT = \frac{9,000 \text{ bolsas} \times \frac{0.005 \text{ horas}}{\text{bolsa}}}{\frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{5 \text{ días}}{\text{semana}} \times 0.9 \times 0.85} = \frac{45}{61} = 0.735 = 1 \text{ semanas}$$

Tabla 5.13

MRP semanal de Unidades de Bolsas

Und Bolsas	Semanas					
	-51	-52	1	2	3	4
Requerimiento Bruto		8,806	19,208	19,208	19,208	-
Recepción Programada						
Inv. de seguridad		133	289	289	289	-
Inv. Disponible	-	61	564	67	570	
Requerimiento Neto	-	8,939	19,436	18,933	19,430	-
Plan de Pedidos	-	9,000	20,000	19,000	20,000	-
Lanzamiento	9,000	20,000	19,000	20,000		

Elaboración propia

**MRP elásticos**

- Lote: 3000 m/cono
- LT: 1 semana.

$$LT = \frac{6000 \text{ m} \times \frac{0.00417 \text{ horas}}{\text{m}}}{\frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{5 \text{ días}}{\text{semana}} \times 0.9 \times 0.85} = \frac{25}{61} = 0.408 = 1 \text{ semanas}$$

Tabla 5.14

MRP semanal de elásticos

M de elástico	Semanas					
	-52	1	2	3	4	5
Requerimiento Bruto	-	5,284	11,525	11,525	11,525	-
Recepción Programada						
Inv. de seguridad		80	173	173	173	-
Inv. Disponible	-	716	1,192	1,667	-	-
Requerimiento Neto	-	5,364	10,981	10,506	-	
Plan de Pedidos	-	6,000	12,000	12,000	-	
Lanzamiento	6,000	12,000	12,000	-	-	-

Elaboración propia

### MRP cajas

- Lote: 1000 cajas
- LT: 1 semana.

$$LT = \frac{1000 \text{ cajas} \times \frac{0.00287 \text{ horas}}{\text{caja}}}{\frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{5 \text{ días}}{\text{semana}} \times 0.9 \times 0.85} = \frac{3}{61} = 0.045 = 1 \text{ semanas}$$

Tabla 5.15

### MRP semanal de cajas

Und Cajas	Semanas					
	-51	-52	1	2	3	4
Requerimiento Bruto		183	400	400	400	-
Recepción Programada						
Inv. de seguridad		3	7	7	7	-
Inv. Disponible	-	814	-594	999	-408	
Requerimiento Neto	-	186	-406	1,001	-592	-
Plan de Pedidos	-	1,000	-1,000	2,000	-1,000	-
Lanzamiento	1,000	-1,000	2,000	-1,000		

Elaboración propia

### MRP etiquetas

- Lote: 1000 cajas
- LT: 1 semana.

$$LT = \frac{9000 \text{ etiquetas} \times \frac{0.005 \text{ horas}}{\text{etiquetas}}}{\frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{5 \text{ días}}{\text{semana}} \times 0.9 \times 0.85} = \frac{45}{61} = 0.735 = 1 \text{ semanas}$$

Tabla 5.16

### MRP semanal de cajas

Und Bolsas	Semanas					
	-51	-52	1	2	3	4
Requerimiento Bruto		8,806	19,208	19,208	19,208	-
Recepción Programada						
Inv. de seguridad		133	289	289	289	-
Inv. Disponible	-	61	564	67	570	
Requerimiento Neto	-	8,939	19,436	18,933	19,430	-
Plan de Pedidos	-	9,000	20,000	19,000	20,000	-
Lanzamiento	9,000	20,000	19,000	20,000		

Elaboración propia

### 5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua.

Como servicios indispensables para el funcionamiento de la planta se requiere de:

- **Energía eléctrica:** debido a que la planta tendrá locación en la ciudad de Lima, se cuenta con un gran abastecimiento de energía eléctrica ya que esta ciudad cuenta con 16 centrales de energía y genera alrededor del 44.4% de la electricidad del país. Este servicio lo brindara Luz del Sur.
- **Agua:** el abastecimiento de agua lo brindara la empresa. Este servicio lo brindara SEDAPAR.
- **Telefonía e internet:** el cual servirá para la comunicación con los clientes, publicidad vía web, contacto con proveedores, entre otras actividades. Este servicio lo brindara Movistar Perú.

### 5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Para determinar los trabajadores indirectos en el proceso de producir, es decir aquellos que no intervienen en el proceso de transformación de la materia prima a producto final.

Tabla 5.17

Trabajadores indirectos

Trabajores indirectos	Cantidad
Jefe de producción	1
Supervisor	3

Elaboración propia

### 5.11.4 Servicios de terceros

Respecto a servicios de terceros, se considera los siguientes:

- Vigilancia.
- Limpieza.
- Mantenimiento de equipos.
- Combustible.

## 5.12 Disposición de planta

### 5.12.1 Características físicas del proyecto

#### Factor Material

Este factor incluye las materias primas, los materiales y los insumos necesarios para la producción y los procesos en la planta. Con ayuda de Diagrama de Gozinto se pudo determinar el requerimiento de materiales e insumos para la elaboración de prendas médicas desechables, el resumen se muestra a continuación.

Tabla 5.18

#### Factor Material

<b>Requerimiento</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Demanda de prendas	895,963	926,295	956,627	986,959	1,017,291
Kg. de tela prolipropileno SMS	105,025	108,580	112,136	115,691	119,247
Kg. de hilo	472	488	503	519	535

*Nota:* Se calculó el movimiento con el Punto de inicio y de llegada  
Elaboración propia

#### Factor Maquinarias y Hombre

Se calcularon en el capítulo anterior.

#### Factor Movimiento

Las batas y los scrubs son productos muy similares, por lo que necesitarán las mismas unidades y los mismos métodos de transporte. A continuación, se detallan los contenedores necesarios para el transporte de cada material dentro de la planta, desde el punto de inicio hasta el punto de llegada.

Tabla 5.19

Factor Movimiento

<b>Material</b>	<b>Contenedor</b>	<b>Punto de Inicio</b>	<b>Punto de llegada</b>
Rollos de tela SMS	Montacargas	Patio de Maniobras	Almacén
Rollos de tela SMS	Montacargas	Almacén	Corte
Producto en proceso	Carretillas hidráulicas	Corte	Almacén
Producto en proceso 1	Carretillas hidráulicas	Almacén	Sellado
Producto en proceso 2	Carretillas hidráulicas	Sellado	Cocido
Paquetes de plástico	Carretillas hidráulicas	Almacén	Empaquetado
Producto terminado	Carretillas hidráulicas	Empaquetado	Almacén

*Nota:* Se calculó el movimiento con el Punto de inicio y de llegada.

Elaboración propia

Análisis de necesidad de medios de acarreo:

A continuación, detallaremos el uso de los equipos de acarreo necesarios.

- a) **Montacargas:** Es un excelente equipo para transportar diversos tipos de materiales y una gran diversidad de terrenos, a velocidades que oscilan entre 7 y 4 km/h. Para el cálculo de los pasillos de la planta, se tomó en cuanto el radio de giro del montacargas y sus dimensiones. Con los montacargas se realizaría el transporte de los materiales más pesados: las fibras de polipropileno que vienen en bolsas de 7.2 kilogramos cada una, y para los rollos de tela que son productos en proceso a almacenar hasta el momento del corte. Además, se utilizarán los montacargas para el almacenamiento de los pedidos volumétricos de los productos y el transporte de estos al camión para su respectivo transporte a nuestros clientes.

Figura 5.9

Montacarga



Fuente: Enciclopedia de Clasificaciones. (2016).

- b) **Carretillas hidráulicas:** Son equipos más versátiles para utilizar dentro de las áreas productivas debido a que tienen menor tamaño que los montacargas y son fáciles de utilizar. Serán utilizadas para el transporte de productos en proceso y materias primas como las enzimas y los paquetes de plástico. Se tomó en cuenta las dimensiones de las carretillas a adquirir para el ancho de los pasillos entre las máquinas en el área de producción.

Figura 5.10

Carretilla hidráulica



Fuente: Umina. (2015)

### **Factor Medio Ambiente**

El factor medio ambiente presenta una gran importancia en este proyecto de investigación, debido a que el motor de este estudio es desarrollar nuevos productos de vestir en base a biotecnología, con el objetivo de reducir el impacto de la industria y el consumo en nuestro hábitat. Además, es esencial para alcanzar el desarrollo sostenible de tal manera que la empresa logre un crecimiento económico balanceado, que produzca una mejora en la calidad de vida de los trabajadores, los inversionistas y la comunidad que la rodea.

Por tal motivo, se buscará establecer y promover la Estrategia Producción Más Limpia (PML), definida por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva que se encuentra integrada en procesos, productos y servicios para incrementar la eficiencia global y así reducir los riesgos para los seres vivos y el medio ambiente. Este enfoque se centrará en el ahorro de materias primas y energía.

A continuación, se presenta una lista de actividades para mitigar los posibles impactos ambientales.

- Se realizará un tratamiento y almacenaje de aguas y telas residuales con el objetivo de que puedan ser utilizados en otros procesos, promoviendo el reciclaje.
- Capacitar a los operarios y al personal administrativo sobre la necesidad, los retos y los beneficios de implementar una estrategia de PML.
- Trabajar junto con todos los eslabones de la cadena de suministro para que contar con un adecuado Sistema de Gestión Ambiental (SGA).
- Realizar constantes investigaciones para descubrir y utilizar maquinarias más ecoamigables.

Finalmente, a través de la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental se pudo concluir que el presente proyecto es viable desde el punto de vista ambiental debido a que emite muy bajo impacto al Medio Ambiente.

### Factor Espera

Durante el proceso productivo existen momentos en el que los materiales, al ingresar o salir de una máquina o equipo, aguardan a ser utilizados, a los cuales se les conoce como puntos de espera. Estos puntos pueden encontrarse en cualquiera de los lados de la maquinaria o del operario como a continuación se detallan:

Tabla 5.20

#### Punto de espera

Ubicación	Punto de espera	Material
Corte	Al costado anterior de la máquina	Tela SMS
Corte	Al costado posterior de la máquina	Cortes de tela SMS
Sellado ultrasónico	Al costado anterior de la máquina	Cortes de tela SMS
Sellado ultrasónico	Al costado posterior de la máquina	Prendas incompletas
Cocido de elástico	Al costado anterior de la máquina	Prendas incompletas
Cocido de elástico	Al costado anterior de la máquina	Elástico/hilo
Cocido de elástico	Al costado posterior de la máquina	Prendas finales
Acabado y doblado	Al costado anterior de la máquina	Prendas finales
Acabado y doblado	Al costado posterior de la máquina	Prendas finales
Empaquetado y etiquetado	Al costado anterior de la máquina	Prendas finales
Empaquetado y etiquetado	Al costado anterior de la máquina	Plástico de embalaje/etiquetas
Empaquetado y etiquetado	Al costado posterior de la máquina	Prendas empaquetadas

Nota: se calculó con la ubicación y el material.  
Elaboración propia

## Factor Servicio

- a) **Vías de acceso:** Existirán dos puertas de entrada, una para el ingreso de camiones en el patio de maniobras y otra para el ingreso del personal en el frontis de la empresa. Además, por razones de seguridad, las puertas tendrán un ancho mínimo de 0.8 m por cada 1000 m<sup>2</sup> construidos y los pasadizos en el área administrativa tendrán un ancho mínimo de 1.2 m. Así mismo, tanto operarios como personal administrativo contarán con estacionamientos.
- b) **Instalaciones sanitarias:** Como se observa en las especificaciones de OSHA, debido a que la planta cuenta con 49 trabajadores, se debe tomar en cuenta un mínimo de 3 inodoros. La planta contará con 4 instalaciones sanitarias, 2 en la zona del personal administrativo y 2 en la zona de producción, esto con el fin de facilitar el acceso a los servicios. Considerando que existirán 16 trabajadores en el área administrativa, se necesita como mínimo 2 inodoro por baño; por ello el servicio higiénico para mujeres contará con 3 inodoros y 2 lavamanos, mientras que el de hombres contará con 2 lavamanos, 2 inodoros y 2 urinarios. Por otro lado, considerando que trabajarán 14 operarios por turno y tomando en cuenta un número equitativo de hombres y mujeres y el tiempo promedio que demoran en usar las instalaciones sanitarias, se tomarán en cuenta 2 baños separados. El servicio higiénico de mujeres contará con 4 lavamanos, 6 inodoros y un área de vestuarios y lockers; el de hombres contará con 4 lavamanos, 4 inodoros, 2 urinarios y área de vestuarios y lockers. Para el cálculo del área mínima requerida por servicio higiénico, se tomó en consideración que según la OSHA se necesitan 3.5 m<sup>2</sup> por cada inodoro. Por consiguiente, el área mínima requerida por cada servicio higiénico es de 21 m<sup>2</sup>.

$$\text{Área de cada SS.HH.} = \frac{3.5 \text{ m}^2}{\text{inodoro}} \times \frac{6 \text{ inodoros}}{\text{baño}} = 21 \text{ m}^2$$

Tabla 5.21

Número de trabajadores

Tipo de área	Número de trabajadores
Área de Producción	32
Área Administrativa	12
Total	44

Elaboración propia

Tabla 5.22

Número mínimo de W.C

Número de empleados	Número mínimo de W.C.
1-15	1
16-35	2
36-55	3
56-80	4
81-110	5
111-150	6
Más de 150	Uno más por cada 40 empleados

Fuente: Especificaciones de OSHA para W.C. (2014)

- c) **Servicio de alimentación:** Los empleados dispondrán de un comedor provisionado con un lavaplatos, dos microondas, un dispensador de bebidas y alimentos, y dos mesas largas con sillas. Para el cálculo del área necesaria para el comedor, se tomaron en cuenta las recomendaciones de OSHA de 1.58 m<sup>2</sup> por personas, los operarios están divididos en dos turnos y la hora del refrigerio se dará en 2 momentos en cada turno. Se contará con un comedor con mesas, sillas y microondas para las personas que llevan sus propios alimentos, y con una máquina dispensadora de bebidas y una de alimentos. Esta área se encontrará dentro de la planta idealmente alejada de la zona de producción y de la zona administrativa. Se concluye que el área mínima requería para el comedor es de 17.38 m<sup>2</sup>.

$$\text{Área del comedor} = \frac{1.58 \text{ m}^2}{\text{persona}} \times \frac{44 \text{ personas}}{2 \text{ turnos}} \times \frac{\text{turno}}{2 \text{ refrigerios}} = 17.38$$

- d) **Iluminación y ventilación:** Dentro de las indicaciones para la correctamente iluminación de la planta se encuentran:

- La planta contará con paredes de tonalidades claras.
- Se utilizarán luminarias ahorradoras LED. En el área de producción se colocarán 8 y en cada almacén 4.
- Las oficinas administrativas contarán con ventanas con un ancho mínimo de 1 m para promover el ingreso de la luz solar y evitar gastos innecesarios de electricidad. Por ello, cada oficina solo contará con una luminaria.

Dentro de las indicaciones para la correcta ventilación de aire de la planta se encuentran:

- Las oficinas contarán con ventanas con una altura suficiente para proporcionar iluminación y para que en la parte superior puedan abrirse para permitir el flujo de aire.
- Se contará con la instalación de un sistema de ventilación que permitirá mitigar olores y partículas, y promoverá un aire más limpio dentro de las instalaciones, en especial en el área de producción.

### **5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas**

La fábrica deberá contar con un patio de maniobras, el área de producción, el almacén, servicios higiénicos, comedor, área de mantenimiento, área de desechos residuales, área de oficinas administrativas y un showroom.

### **5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona**

Cálculo de áreas requeridas

#### **a) Área de producción**

Para determinar el área mínima requerida para la zona de producción se utilizará el Método Guerchet. Para ello, se utilizarán los puntos de espera mencionados anteriormente y las dimensiones de las máquinas y equipos.

En primer lugar, se determinará si los puntos de espera son parte de la superficie gravitacional (Sg) del elemento estático al que pertenecen o si constituyen un área separada adicional. Para ello se realiza el “análisis del 30%” el cual indica que si el punto de espera representa más que ese porcentaje con respecto al área gravitacional de la máquina debe considerarse como un elemento independiente.

Con ayuda de las siguientes formulas se realizará en análisis correspondiente donde Ss es la superficie estática, Sg es la superficie gravitacional y N es el número de lados a utilizar en cada máquina

$$Ss = Largo \times Ancho \quad Sg = Ss \times N$$

- Punto de espera en la cortadora:

Con la cortadora se obtienen las partes que conformaran las prendas. Como su nombre lo indica, en este proceso se corta la tela que llega del almacén y se obtiene

las partes o la forma de la bata y de los scrubs. Una vez obtenidas las partes, se colocan en unos depósitos a la espera de ser llevadas al siguiente proceso o al almacén. Debido a que los puntos de espera representan más del 30% de la superficie gravitacional de la máquina, se considerará como un elemento independiente. Es decir que no se encuentran dentro de la superficie gravitacional de la máquina. A continuación, se muestra el resumen de los cálculos.

Tabla 5.23

Ingreso de fibras y salida de tela

Ingreso de Tela	Salida de Partes
Superficie de la máquina: $S_s = 3m \times 1m = 3m^2$ $S_g = 3m^2 \times 1 = 3m^2$	Superficie de la máquina: $S_s = 3m \times 1m = 3m^2$ $S_g = 3m^2 \times 1 = 3m^2$
Superficie del punto de espera: $S_s = 1m \times 1m = 1m^2$	Superficie del punto de espera: $S_s = 1m \times 1m = 1m^2$
$PE\ 1\ Línea\ SMS = \frac{1m^2}{3m^2} = 33.33\%$	$PE\ 1\ Línea\ SMS = \frac{1m^2}{3m^2} = 33.33\%$

Nota: S<sub>s</sub>= superficie estática, S<sub>g</sub>= Superficie gravitacional.

Elaboración propia

- Punto de espera en las selladoras ultrasónicas:

Las selladoras son las máquinas que unen las partes de la prenda que llegan del proceso anterior, las cuales se mantienen en espera hasta ser utilizadas. De las selladoras salen las batas o scrubs que se mantienen a la espera de ser llevadas al almacén o al siguiente proceso. Debido a que los puntos de espera representan más del 30% de la superficie gravitacional de la máquina, se considerará como un elemento independiente. Es decir que no se encuentran dentro de la superficie gravitacional de la máquina. A continuación, se muestra el resumen de los cálculos.

Tabla 5.24

Ingreso de fibras y salida de tela

<b>Ingreso de Partes</b>	<b>Salida de Batas/Scrubs</b>
Superficie de la máquina: $S_s = 1.27m \times 0.6m = 0.76m^2$ $S_g = 0.76 \times 2 = 1.52m^2$	Superficie de la máquina: $S_s = 1.27m \times 0.6m = 0.76m^2$ $S_g = 0.76 \times 2 = 1.52m^2$
Superficie del punto de espera: $S_s = 1m \times 1m = 1m^2$	Superficie del punto de espera: $S_s = 1m \times 1m = 1m^2$
$PE\ 1\ Linea\ SMS = \frac{1m^2}{1.52m^2} = 65.62\%$	$PE\ 1\ Linea\ SMS = \frac{1m^2}{1.52m^2} = 65.62\%$

Nota: S<sub>s</sub>= superficie estática, S<sub>g</sub>= Superficie gravitacional.  
 Elaboración propia

- Punto de espera en las empaquetadoras

En las empaquetadoras se dan los procesos de acabado, empaquetado y etiquetado. A la espera de ingresar al proceso se encuentran las batas o scrubs, las etiquetas y los paquetes de plástico. Finalmente salen las prendas empaquetadas a la espera de ser llevadas al almacén. Debido a que los puntos de espera no representan más del 30% de la superficie gravitacional de la máquina, no se considerará como un elemento independiente. Es decir, que se encuentran dentro de la superficie gravitacional de la máquina. A continuación, se muestra el resumen de los cálculos.

Tabla 5.25

Ingreso de fibras y salida de tela

<b>Ingreso de prendas</b>	<b>Salida de prendas</b>
Superficie de la máquina: $S_s = 2.5m \times 1.1m = 2.75m^2$ $S_g = 2.75m^2 \times 2 = 5.5m^2$	Superficie de la máquina: $S_s = 2.5m \times 1.1m = 2.75m^2$ $S_g = 2.75m^2 \times 2 = 5.5m^2$
Superficie del punto de espera: $S_s = 1.5m \times 1m = 1.5m^2$	Superficie del punto de espera: $S_s = 1.5m \times 1m = 1.5m^2$
$PE\ 1\ Linea\ SMS = \frac{1.5m^2}{5.5m^2} = 27.27\%$	$PE\ 1\ Linea\ SMS = \frac{1.5m^2}{5.5m^2} = 27.27\%$

Nota: S<sub>s</sub>= superficie estática, S<sub>g</sub>= Superficie gravitacional.  
 Elaboración propia

Luego se determinó la superficie evolutiva (S<sub>e</sub>) de las máquinas y puntos de espera a considerar en el cálculo del área requerida, mediante el cálculo de la constante K como se muestra a continuación.

$$S_e = K \times (S_s + S_g)$$

$$h_{ee} = \frac{\sum(S_s \times h \times n)}{\sum(S_s \times n)} = \frac{57.41}{35.52} = 10.62$$

$$h_{em} = \frac{\sum(S_s \times h \times n)}{\sum(S_s \times n)} = \frac{22.34}{14.41} = 1.54$$

$$K = \frac{\sum h_{em}}{2 \times \sum h_{ee}} = \frac{1.54}{2 \times 10.22} = 0.0758$$

Finalmente se calcula la Superficie total ( $S_t$ ) de cada uno los elementos y posteriormente se suman todos los totales para encontrar el área mínima requería para la zona de producción, en donde  $n$  es el número de máquinas.

$$S_t = n \times (S_s + S_g + S)$$

A continuación, se muestra el cuadro resumen del Método Guerchet.

Tabla 5.26

Método Guerchet

Elementos	Dimensiones			N	n	Ss	Sg	Se	Cálculo de K		St
	L	A	h						SS*h*n	SS*n	
<b>Elementos Estáticos</b>											
(*) PE 1 Cortadora	1,00	1,00	0,50		1	1,00		0,48	0,50	1,00	1,48
Cortadora	3,00	1,00	0,80	2	2	3,00	6,00	4,28	5	6,00	26,57
(*) PE 2 Cortadora	1,00	1,00	0,50		1	1,00		0,48	0,50	1,00	1,48
(*) PE 1 Selladora Ultrasónica	1,00	1,00	0,50		1	1,00		0,48	0,50	1,00	1,48
Selladora Ultrasónica	1,27	0,60	1,27	1	2	0,76	0,76	0,73	1,94	1,52	4,50
(*) PE 2 Selladora Ultrasónica	1,00	1,00	0,50		1	1,00		0,48	0,50	1,00	1,48
<del>(*) PE 1 Mesa de cocido</del>	<del>1,00</del>	<del>1,00</del>	<del>0,50</del>		<del>1</del>	<del>1,00</del>		<del>0,48</del>	<del>0,50</del>	<del>1,00</del>	
<del>(*) PE 2 Mesa de cocido</del>	<del>1,00</del>	<del>0,50</del>	<del>0,50</del>		<del>1</del>	<del>0,50</del>		<del>0,24</del>	<del>0,25</del>	<del>0,50</del>	
Mesa de cocido	2,50	1,10	2,65	2	2	2,75	5,50	3,93	14,58	5,50	24,35
<del>(*) PE 3 Mesa de cocido</del>	<del>1,00</del>	<del>1,00</del>	<del>0,80</del>		<del>1</del>	<del>1,00</del>		<del>0,48</del>	<del>0,80</del>	<del>1,00</del>	
<del>(*) PE 1 Mesa de acabado</del>	<del>2,00</del>	<del>1,50</del>	<del>0,80</del>		<del>1</del>	<del>3,00</del>		<del>1,43</del>	<del>2,40</del>	<del>3,00</del>	
Mesa de acabado	2,50	1,10	2,65	2	2	2,75	5,50	3,93	14,58	5,50	24,35
<del>(*) PE 2 Mesa de acabado</del>	<del>1,00</del>	<del>0,50</del>	<del>0,50</del>		<del>1</del>	<del>0,50</del>		<del>0,24</del>	<del>0,25</del>	<del>0,50</del>	
(*) PE 1 Empaquetadora	1,00	0,50	0,50		1	0,50		0,24	0,25	0,50	0,74
(*) PE 2 Empaquetadora	1,00	0,50	0,50		1	0,50		0,24	0,25	0,50	0,74
Empaquetadora	2,50	1,10	2,65	2	2	2,75	5,50	3,93	14,58	5,50	24,35
(*) PE 3 Empaquetadora	1,00	0,50	0,50		1	0,50		0,24	0,25	0,50	0,74
<b>Elementos Móviles</b>											
Operarios			1,65		14	0,50			11,55	7,00	
Montacargas	2,26	1,07	0,80		2	2,41			3,85	4,81	
Carretilla hidráulica	1,00	0,55	4,06		2	0,55			4,46	1,10	
											<b>111</b>

Elaboración propia

Se concluye que el área mínima requerida para la zona de producción es de 111 m<sup>2</sup>.

## b) Otras áreas

- **Almacén de Materias Primas**

El almacén constará de estanterías de 4 niveles donde se almacenarán todas las materias primas necesarias para la producción de prendas médicas desechables: rollos de tela de polipropileno SMS, hilos, bolsas, elásticos, cajas y etiquetas.

$$\text{Cantidad a almacenar (tela)} = \frac{Q}{2} + SS = \frac{8385}{2} + (5\% \times 8385) = 4612 \text{ kg de tela}$$

$$\text{Cantidad a almacenar (hilo)} = \frac{Q}{2} + SS = \frac{40}{2} + (5\% \times 40) = 22 \text{ kg de hilo}$$

$$\text{Cantidad a almacenar (elásticos)} = \frac{Q}{2} + SS = \frac{46099}{2} + (5\% \times 46099) = 25355 \text{ m. de elástico}$$

$$\text{Cantidad a almacenar (bolsas)} = \frac{Q}{2} + SS = \frac{18980}{2} + (5\% \times 18980) = 10439 \text{ bolsas}$$

$$\text{Cantidad a almacenar (etiquetas)} = \frac{Q}{2} + SS = \frac{18980}{2} + (5\% \times 18980) = 10439 \text{ etiquetas}$$

$$\text{Cantidad a almacenar (cajas)} = \frac{Q}{2} + SS = \frac{1600}{2} + (5\% \times 1600) = 880 \text{ cajas}$$

Para determinar el área mínima requerida se tomó en cuenta 4 estanterías: 2 para apilar los rollos de tela de polipropileno SMS y 2 para aplicar los demás insumos. Las recomendaciones de los manuales del equipo de acarreo que indican un pasillo principal deben tener un ancho mínimo de 5 m. y los pasillos secundarios un ancho mínimo de 2.8 m.

$$\text{Ancho} = 4 \text{ estanterías} + \text{holgura} + 2 \text{ pasillos secundarios}$$

$$\text{Ancho} = (4 \times 1.2) + (4 \times 0.15) + (2.8 \times 2) = 11 \text{ m}$$

$$\text{Largo} = \text{estantería} + \text{holgura} + \text{pasillos principal}$$

$$\text{Largo} = 4 + (2 \times 0.15) + (3 \times 0.1) + 5 = 9.6 \text{ m}$$

$$\text{Área mínima} = 11 \text{ m} \times 9.6 \text{ m} = 105.60 \text{ m}^2$$

- **Almacén de Producto en Proceso**

El almacén constará de estanterías de 4 niveles donde se almacenarán las bajas embolsadas antes de su esterilización. Para el cálculo del área del almacén primero se determinó el inventario promedio mensual.

$$\text{Cantidad a almacenar} = \frac{Q}{2} + SS = \frac{18980}{2} + (5\% \times 18980) = 10439 \text{ prendas}$$

Luego se determinó el número de prendas por nivel considerando que las dimensiones de las plataformas son de 1 m x 1.2 m x 0.145 m y los prendas miden 0.25 m x 0.3 m x 0.025 m.

Para determinar el máximo número de niveles a apilar se tomaron en cuenta las siguientes restricciones considerando que cada prenda soporta 50 kg., la altura de los casilleros de las estanterías es 1.5 m, se debe considerar una holgura de 0.1 m en todos los lados y las plataformas soportan hasta 1080 kg.

$$\text{Resistencia de la prenda} = \frac{50 \text{ kg}}{0.109 \text{ kg}} + 1 = 459.72 \cong 460 \text{ niveles}$$

$$\text{Altura máxima} = \frac{(1.5 - 0.145 - 0.1) \text{ m}}{0.025 \text{ m}} = 50.2 \cong 50 \text{ niveles}$$

$$\text{Resistencia de plataforma} = \frac{1080 \text{ kg}}{16 \times 0.109 \text{ kg}} = 619.27 \cong 620 \text{ niveles}$$

El número de niveles apilables es 50 debido a la restricción de la altura máxima de los casilleros. Con esta información se determinó el número de prendas por plataforma y el número de plataformas necesarias

$$\frac{16 \text{ prendas}}{\text{nivel}} \times \frac{50 \text{ niveles}}{\text{plataforma}} = \frac{800 \text{ prendas}}{\text{plataforma}}$$

$$10439 \text{ prendas} \times \frac{\text{plataformas}}{800 \text{ prendas}} = 13.049 \cong 14 \text{ plataformas}$$

Finalmente, para determinar el área mínima requerida se tomó en cuenta 2 estanterías para apilar las prendas, y las recomendaciones de los manuales del equipo de acarreo que indican un pasillo principal con un ancho mínimo de 5 m. y pasillos secundarios con un ancho mínimo de 2.8 m.

$$\text{Ancho} = 2 \text{ estanterías} + \text{holgura} + 1 \text{ pasillos secundarios}$$

$$\text{Ancho} = (2 \times 1.2) + (2 \times 0.15) + (2.8 \times 1) = 5.5 \text{ m}$$

$$\text{Largo} = \text{estantería} + \text{holgura} + \text{pasillos principal}$$

$$\text{Largo} = 4 + (2 \times 0.15) + (3 \times 0.1) + 5 = 9.6 \text{ m}$$

$$\text{Área mínima} = 5.5 \text{ m} \times 9.6 \text{ m} = 52.80 \text{ m}^2$$

- **Almacén de Producto Terminado**

El almacén constará de estanterías de 4 niveles donde únicamente se almacenarán las cajas con prendas esterilizadas. Para el cálculo del área del almacén primero se determinó el inventario promedio mensual.

$$\text{Cantidad a almacenar} = \frac{Q}{2} + SS = \frac{400}{2} + (5\% \times 400) = 220 \text{ cajas}$$

Luego se determinó el número de cajas por nivel considerando que las dimensiones de las plataformas son de 1 m x 1.2 m x 0.145 m y las cajas miden 0.5 m x 0.6 m x 0.6 m.

Para determinar el máximo número de niveles a apilar se tomaron en cuenta las siguientes restricciones considerando que cada prenda soporta 20 kg., la altura de los casilleros de las estanterías es 1.5 m, se debe considerar una holgura de 0.1 m en todos los lados y las plataformas soportan hasta 1080 kg.

$$\text{Resistencia de la caja} = \frac{20 \text{ kg}}{(48 \times 0.109 \text{ kg}) + 0.545 \text{ kg}} + 1 = 4.46 \cong 4 \text{ niveles}$$

$$\text{Altura máxima} = \frac{(1.5 - 0.145 - 0.1) \text{ m}}{0.6 \text{ m}} = 2.09 \cong 2 \text{ niveles}$$

$$\text{Resistencia de plataforma} = \frac{1080 \text{ kg}}{(48 \times 0.109 \text{ kg}) + 0.545 \text{ kg}} = 186.95 \cong 187 \text{ niveles}$$

El número de niveles apilables es 2 debido a la restricción de la altura máxima de los casilleros. Con esta información se determinó el número de prendas por plataforma y el número de plataformas necesarias

$$\frac{4 \text{ cajas}}{\text{nivel}} \times \frac{2 \text{ niveles}}{\text{plataforma}} = \frac{8 \text{ cajas}}{\text{plataforma}}$$

$$220 \text{ cajas} \times \frac{\text{plataforma}}{8 \text{ cajas}} = 27.5 \cong 28 \text{ plataformas}$$

Finalmente, para determinar el área mínima requerida se tomó en cuenta 2 estanterías para apilar las prendas, y las recomendaciones de los manuales del equipo de acarreo que indican un pasillo principal con un ancho mínimo de 5 m. y pasillos secundarios con un ancho mínimo de 2.8 m.

$$\text{Ancho} = 2 \text{ estanterías} + \text{holgura} + 1 \text{ pasillos secundarios}$$

$$\text{Ancho} = (2 \times 1.2) + (2 \times 0.15) + (2.8 \times 1) = 5.5 \text{ m}$$

$$\text{Largo} = \text{estantería} + \text{holgura} + \text{pasillos principal}$$

$$\text{Largo} = 4 + (2 \times 0.15) + (3 \times 0.1) + 5 = 9.6 \text{ m}$$

$$\text{Área mínima} = 5.5 \text{ m} \times 9.6 \text{ m} = 52.80 \text{ m}^2$$

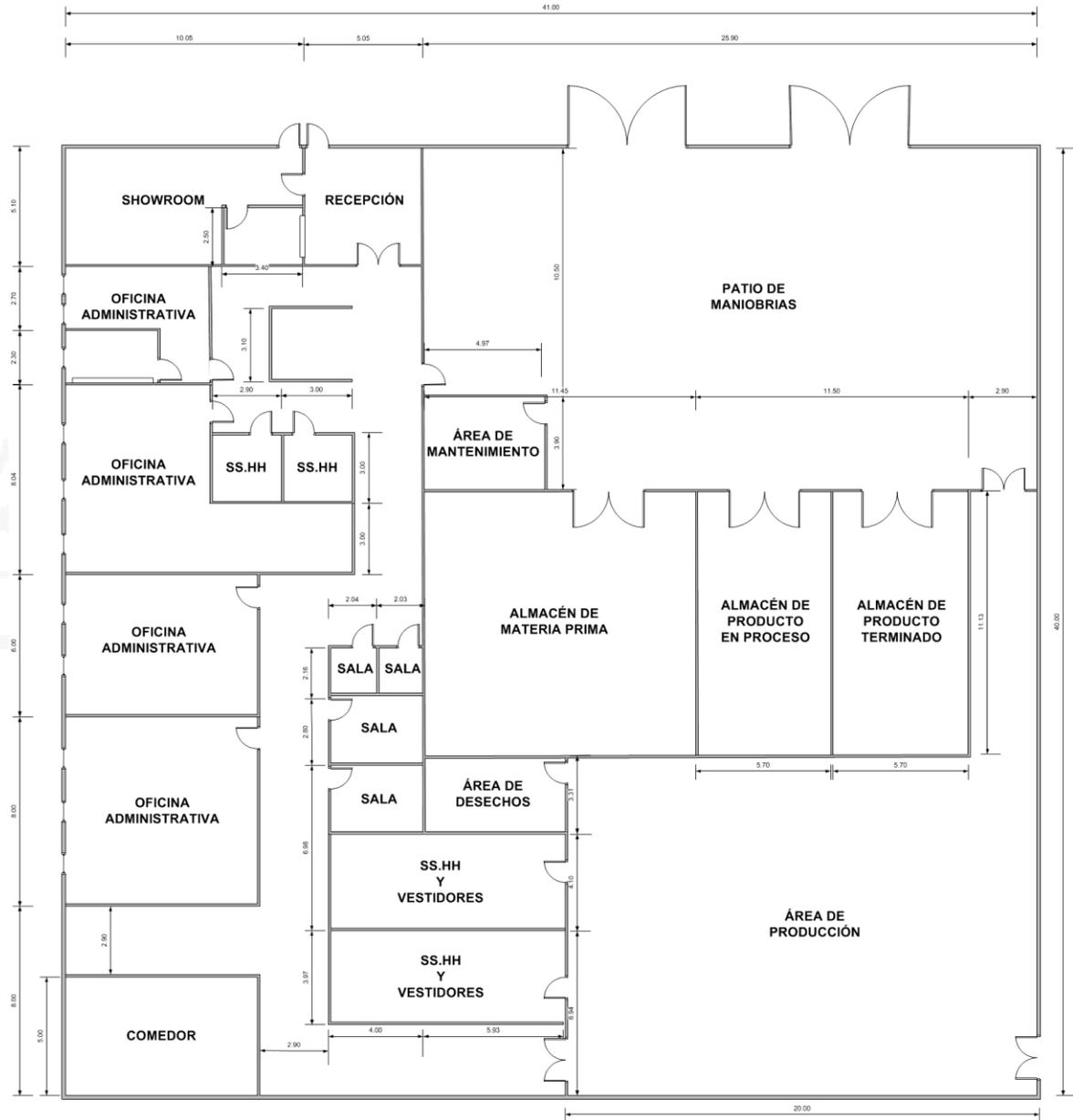
- **Servicios Higiénicos:**

Como se calculó en el punto anterior se definió 21m<sup>2</sup> por baño.

# Plano tentativo y final del proyecto

Figura 5.11

Plano tentativo del proyecto



Elaboración propia

#### 5.13.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Como se mencionó anteriormente, las salidas de emergencia requerirán un mínimo de 0.8 m de ancho por cada 1000 m<sup>2</sup> construidos. Los pasadizos tendrán un ancho mínimo de 1.2 m. Además, se contará con una zona de estacionamientos de uso del personal y de las actividades de transporte de la empresa.

Figura 5.12  
Señalización



Fuente: Estampaciones Casado (2016)

#### 5.13.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Para disponer la distribución de todas las áreas dentro de un terreno de 450 m<sup>2</sup>, se realizará un análisis relacional. Para ellos se elabora una forma de semi-matriz donde se registran las relaciones que guarda cada actividad con todas las demás actividades. Luego de que se ha calculado con el método de Guerchet todos los espacios físicos necesarios para la planta, se procede a analizar la disposición de estos espacios con la ayuda de la tabla relacional.

## Análisis de relaciones de las áreas de la empresa

Tabla 5.27

Tabla relacional de actividades

Código	Razón	Código	Proximidad
1	Recepción y despacho	A	Absolutamente necesario
2	Flujo de materiales	E	Especialmente necesario
3	Servicio	I	Importante
4	Conveniencias	O	Normal u ordinario
5	Comunicación	U	Sin importancia
6	Sonidos y olores Fuertes	X	No recomendable
7	Atención a clientes	XX	Extremadamente no recomendable

Elaboración propia

Figura 5.13

Análisis relacional

1	Patio de Maniobras	A
2	Almacén de MP	2 A
3	Área de Producción	2 U 2 A A - U 2 O
4	Almacén de PP	2 A - O 3 U A 2 O 3 U - O
5	Almacén de PT	2 O 3 U - U 4 A O 3 U - E - U 2 U
6	Sanitarios	3 U - U 4 1 - 1 - U 1 - U - U 2 O 5 U -
7	Comedor	3 U - U - 1 5 U - X - U - 1 5 U -
8	Mantenimiento	6 X - X 5 O - U 6 X 6 U 4
9	Almacén de Desechos	- X 6 U - X 6 X -
10	Oficinas Administrativas	6 X 7 A 7
11	Showroom	7

Elaboración propia

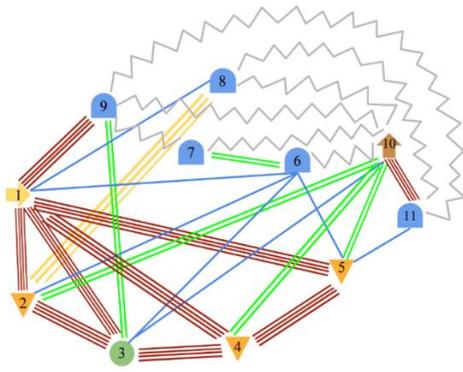
### a) Relacional de actividades

- A : (1,2) (1,3) (1,4) (1,5) (1,9) (2,3) (3,4) (3,5) (4,5) (10,11)
- E : (3,8)
- I : (2,10) (3,9) (4,10) (5,10) (6,7)
- O : (1,6) (1,8) (2,6) (3,6) (3,10) (4,6) (5,6) (5,11)
- U : (1,7) (1,10) (1,11) (2,4) (2,5) (2,7) (2,8) (2,9) (2,11) (3,7) (3,11) (4,7) (4,8) (4,9) (4,11) (5,7) (5,8) (5,9) (6,8) (6,9) (6,11) (7,11) (8,9)
- X : (6,10), (7,8) (7,9) (7,10) (8,10) (8,11) (9,10) (9,11)

b) Diagrama relacional de espacio

Figura 5.14

Análisis relacional

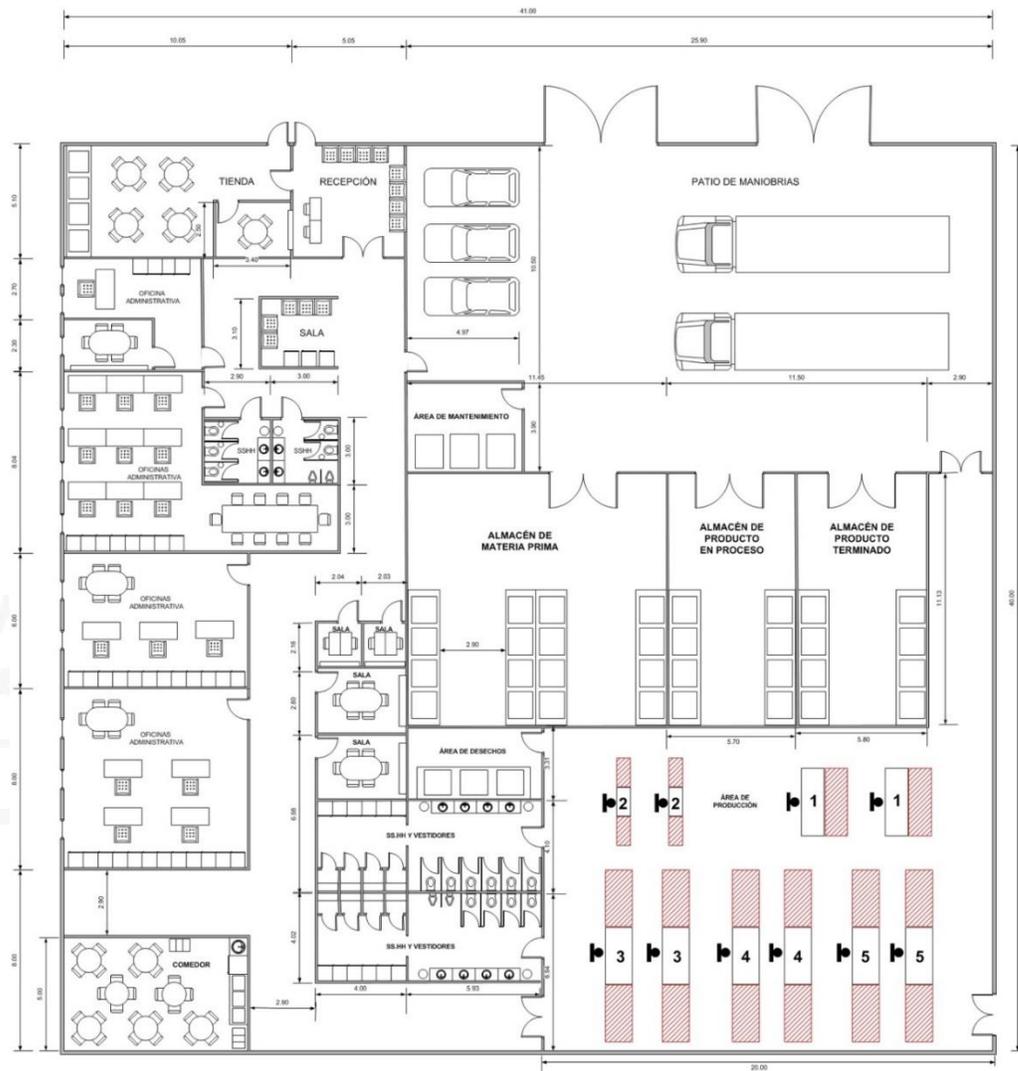


Elaboración propia

### 5.13.6 Disposición general

Figura 5.15

Plano tentativo del proyecto



Elaboración propia

Figura 5.16

Membrete del Plano tentativo del proyecto

	<p>Universidad de Lima Escuela de Ingeniería Facultad de Ingeniería Industrial</p>	<p>PLANO DE PLANTA FABRICADORA DE PRENDAS MÉDICAS DESECHABLES</p>
<p><u>Escala:</u> 1:150</p>	<p><u>Fecha:</u> 19/10/2018</p>	<p><u>Área:</u> 40 m x 41 m = 1640 m<sup>2</sup></p>

Elaboración propia

## 5.14 Cronograma de implementación del proyecto

Tabla 5.28

Nombre de tareas puesta en marcha

Nombre de la Tarea	Duración (semanas)
1. Estudio de Pre-Factibilidad	6
2. Estudio de Factibilidad	6
3. Constitución de la empresa	4
4. Obtención del financiamiento	4
5. Trámites legales	3
6. Alquilar local y equiparlo	10
7. Adquisición de maquinaria y equipos	6
8. Instalación y prueba de maquinaria	5
9. Capacitación del personal	4
10. Puesta en marcha	2

Elaboración propia

Tabla 5.29

Diagrama de Gantt

ID	Task Name	Start	Finish	Duration	2016											
					ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1	Estudio de Pre-Factibilidad	01/01/2016	02/11/2016	42d	[Barra de Gantt]											
2	Estudio de Factibilidad	02/12/2016	03/24/2016	42d	[Barra de Gantt]											
3	Constitución de la empresa	03/25/2016	04/21/2016	28d	[Barra de Gantt]											
4	Obtención del Financiamiento	04/22/2016	05/19/2016	28d	[Barra de Gantt]											
5	Trámites legales	05/20/2016	06/09/2016	21d	[Barra de Gantt]											
6	Alquiler local y equipamiento	06/10/2016	08/18/2016	70d	[Barra de Gantt]											
7	Adquisición de maquinaria y equipos	08/19/2016	09/29/2016	42d	[Barra de Gantt]											
8	Instalación y prueba de maquinaria	09/30/2016	11/03/2016	35d	[Barra de Gantt]											
9	Capacitación del personal	11/04/2016	12/01/2016	28d	[Barra de Gantt]											
10	Puesta en marcha	12/02/2016	12/15/2016	14d	[Barra de Gantt]											

Elaboración propia

## **CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

### **6.1. Formación de la organización empresarial**

Para la puesta en marcha de una organización empresarial es necesario formalizar los trámites legales en caso se quiera acceder a capitales de terceros y elaborar un organigrama.

Como primer paso, se acordó con los socios iniciales que la empresa a constituir será de tipo sociedad anónima cerrada, debido a que la compañía no contará con más de 20 accionistas o socios, los cuales participaran de forma directa y activa en la administración, representación social y gestión.

Con este tipo de sociedad, se espera integrar los aportes de los accionistas, pero con una responsabilidad limitada, que sustenta en caso se generen deudas, los accionistas responden con el capital social aportado, más no con sus bienes personales.

Por otro lado, se cuenta con una junta de accionistas, que se encargan de asignar a los respectivos jefes y al gerente. Es importante mencionar que el número de votos de los accionistas están limitados por el número de sus acciones.

Esta sociedad puede funcionar sin un directorio y es la más recomendada para empresas familiares, chicas o medianas.

Pasos para constituir una Sociedad Anónima Cerrada:

1. Nombre de la sociedad: es necesario validar que nombre esté disponible en registros públicos, así mismo realizar la reserva del nombre.
2. Capital social: este capital puede estar expresado en bienes o efectivo.
3. Contar con un mínimo de 2 socios y no más de 20.
4. Definir un gerente general, sus funciones y facultades.
5. Establecer si funcionara con o sin directorio.
6. Domicilio y duración, basta con colocar “ciudad de Lima” e “indefinida”.

Luego de realizar lo mencionado anteriormente, se realizará los trámites administrativos y legales. Se debe solicitar el contrato privado de constitución de Persona Jurídica.

Este contrato lleva por nombre Minuta de Constitución, que contiene los datos personales de los socios, lugar de la empresa, persona que representa la sociedad, entre otros. Al finalizar este documento se remite a un notario público cuya función es elevarla a la Escritura Pública, con la firma y sello del notario.

Luego de la inscripción, se procede a la obtención del Registro Único de Contribuyentes (RUC) que permite el pago de impuestos. Estos trámites se realizan en las oficinas de la SUNAT, se llena un formulario de justificación y se espera que llegue la notificación a la empresa. Del mismo modo se debe elegir el Régimen Tributario, el cual será Régimen Especial de Impuesto a la Renta (RER), que funciona para sociedades anónimas cerradas.

Finalmente, la empresa recibe el RUC y está en capacidad de generar facturas, registrar en libros contables, que al final de cada mes debe ser llevado a una notaría para su legalización. Respecto a los trabajadores se deben registrar en el Seguro Social de Salud y solicitar la licencia municipal en la municipalidad del distrito del Cercado de Lima. Luego de obtener la licencia, la empresa puede estar apta para iniciar sus operaciones.

## **6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios**

La organización estará compuesta por lo siguiente:

- **Gerente general:** es la máxima autoridad de la empresa.
- **Jefe comercial:** se encarga de manejar el plan de ventas y estrategias comerciales de la compañía.
- **Jefe de operaciones:** es el responsable del manejo de materiales, producción, calidad y buen estado del producto final, así mismo debe llevar un buen control de los inventarios y logística.
- **Jefe de administración y finanzas:** es el responsable de administrar los recursos financieros de manera óptima, así como elaborar estados financieros.
- **Asistente de marketing:** brindara apoyo directo al Jefe Comercial, plasmando estrategias de marketing para el negocio y analizando indicadores de la empresa y sector.

- **Asistente de ventas:** brindara apoyo directo al Jefe Comercial, plasmando estrategias para incrementar las ventas y analizando indicadores de la empresa y sector.
- **Representantes de ventas:** son la fuerza de ventas, los cuales deben ir en busca de los clientes principales y ofrecer el producto.
- **Supervisor:** es aquel que estará pendiente de la producción y tiene a su cargo a los operarios.
- **Analista financiero:** reporta directamente al Jefe de Administración y Finanzas, realiza el análisis de costos de producción, estados financieros y ventas.
- **Analista logístico:** reporta directamente al Jefe de Administración y Finanzas, realiza el análisis de la logística.
- **Operarios:** pieza fundamental en el proceso productivo, realizan la transformación de la materia prima en el producto final.

Tabla 6.1

Manual de Funciones Gerente General

<b>MANUAL DE FUNCIONES ANCIN MEDICSOLUTIONS S.A.C</b>	Código	TP-2015:01
	Emisión	22-11-2015
	Vigencia	22-11-2015
	Cargo	Gerente General

**DESCRIPCIÓN DEL CARGO**

**HABILIDADES:** liderazgo, buena comunicación y gestión de proyectos y mejoras.

**ESFUERZO FISICO:** realiza esfuerzo físico de estar sentado y parado.

**CONDICIONES DEL CARGO:** sitio cerrado de ambiente agradable.

**SUPERVISIÓN:** recibe supervisión de la Junta de Accionistas.

**AUTORIDAD:** ejerce decisiones sobre las políticas y acciones estratégicas de la empresa.

**RESPONSABILIDAD:** es responsable del rendimiento y funcionamiento de las actividades.

**RELACIONES:**

Internas: con los accionistas y demás gerentes.

Externas: SUNAT y Ministerio del Trabajo.

**Realizado por:**

Andrea Talavera

**Revisado por:**

Cinthia Cabrera

**Aprobado por:**

Cinthia Cabrera

Elaboración propia

Tabla 6.2

Manual de Funciones de Jefes

<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>	Código	TP-2015:03
<b>ANCIN MEDSOLUTIONS S.A.C</b>	Emisión	22-11-2015
	Vigencia	22-11-2016
	Cargo	Jefes
<b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO</b>		
HABILIDADES: buena comunicación,		
ESFUERZO FISICO: realiza esfuerzo físico de estar sentado y parado.		
CONDICIONES DEL CARGO: sitio cerrado de ambiente agradable		
SUPERVISIÓN: revise supervisión de cada gerente de su área.		
AUTORIDAD: ejerce decisiones		
RESPONSABILIDAD: es responsable del rendimiento y funcionamiento de las actividades.		
RELACIONES:		
Internas: con los gerentes y demás analistas y jefes.		
Externas: SUNAT y Ministerio del Trabajo.		
<b>Realizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Andrea Talavera	Cinthia Cabrera	Cinthia Cabrera
Elaboración propia		

Tabla 6.3

Manual de Funciones de Supervisor

<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>	Código	TP-2015:03
<b>ANCIN MEDSOLUTIONS S.A.C</b>	Emisión	22-11-2015
	Vigencia	22-11-2016
	Cargo	Supervisor / Coordinador
<b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO</b>		
HABILIDADES: buena comunicación		
ESFUERZO FISICO: realiza esfuerzo físico de estar sentado, parado y caminando.		
CONDICIONES DEL CARGO: sitio cerrado de ambiente agradable		
AUTORIDAD: ejerce decisiones		
RESPONSABILIDAD: es responsable de la supervisión y de la producción o responsable de las compras de materiales.		
RELACIONES:		
Internas: con los jefes, analistas y operarios de producción e instalación.		
Externas: SUNAT y Ministerio del Trabajo.		
<b>Realizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Andrea Talavera	Cinthia Cabrera	Cinthia Cabrera
Elaboración propia		

Tabla 6.4

Manual de Funciones de Operarios

<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>	Código	TP-2015:03
<b>ANCIN MEDSOLUTIONS S.A.C</b>	Emisión	22-11-2015
	Vigencia	22-11-2016
	Cargo	Operarios

**DESCRIPCIÓN DEL CARGO**

**HABILIDADES:** compromiso, habilidades interpersonales y buena comunicación.

**ESFUERZO FISICO:** realiza esfuerzo físico de estar parado.

**CONDICIONES DEL CARGO:** sitio cerrado de ambiente agradable.

**SUPERVISIÓN:** revise supervisión del Jefe de Producción.

**AUTORIDAD:** ejerce decisiones

**RESPONSABILIDAD:** es responsable del rendimiento y funcionamiento de las actividades.

**RELACIONES:**

Internas: con los gerentes y demás analistas y jefes.

Externas: SUNAT y Ministerio del Trabajo.

**Realizado por:**

Andrea Talavera

**Revisado por:**

Cinthia Cabrera

**Aprobado por:**

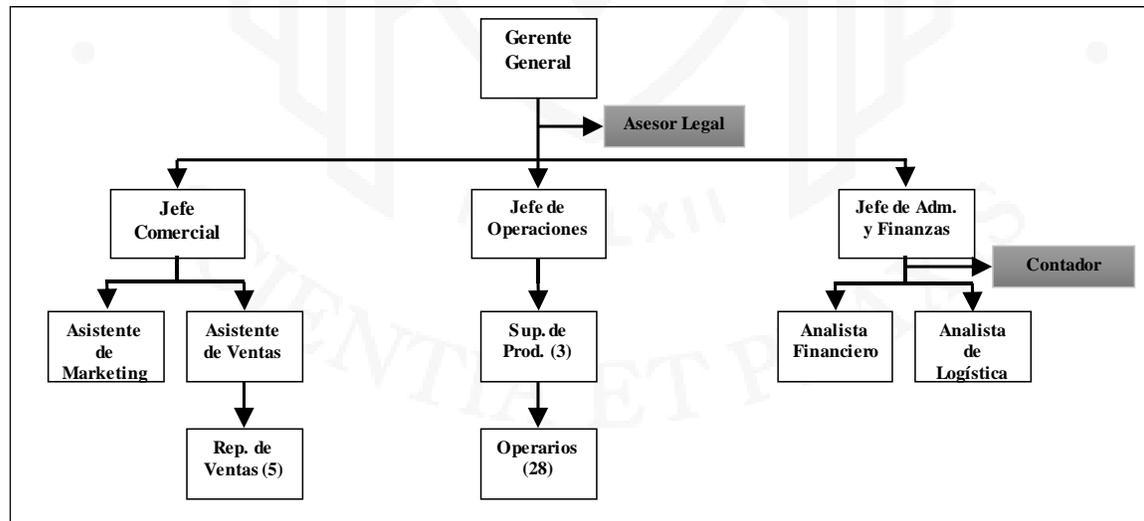
Cinthia Cabrera

Elaboración propia

**6.3 Esquema de la estructura organizacional**

Figura 6.1

Organigrama



Elaboración propia

# CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

## 7.1 Inversiones

Tabla 7.1

### Activos Tangibles

Maquinaria	Cantidad	Valor USD	Monto USD
Sellado ultrasónico	1	900	900
Empaquetadora	2	3,000	6,000
Cosedora	2	1,000	4,000
Cortadora	2	600	1,200
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>5,500</b>	<b>12,100</b>

Nota: Cálculo de la Activos Tangibles.  
Elaboración propia

Tabla 7.2

### Importación de Activos

Rubro		Monto USD	Monto S/.
FOB		12,100	39,204
Flete marítimo China - Perú		1,747	5,661
Seguro de travesía		182	588
CIF		14,029	45,453
Costo de aduanas	Ad Valorem	2,244.60	7,272
	Impuesto	2,929	9,491
	Percepción	1,402.87	4,545
Gastos de aduana Lima		70	227
Flete interno (Callao - Chilca)		772	2,500
Inspección de embarque en destino		429	1,390
Desestiba muelle local		400	1,296
Manipuleo local Callao		400	1,296
<b>DDP</b>		<b>22,676</b>	<b>73,471</b>

Elaboración propia

Tabla 7.3

Inversión en Equipos de planta

Rubro	Cantidad	Costo unit (S/.)	Costo total (S/.)
Carretilla hidráulica	2	312	624
Mesa de espera	2	250	500
Mesa de corte	2	300	600
Mesa de sellado	1	160	160
Extintor	3	60	180
<b>Total</b>			<b>2,064</b>

Elaboración propia

Tabla 7.4

Inversión en Muebles y enseres de oficina

Rubro	Cantidad	Costo unit (S/.)	Costo total (S/.)
Escritorios	16	350	5,600
Sillas de escritorio	16	120	1,920
Computadora	16	1,000	16,000
Impresora	2	300	600
Teléfono	16	100	1,600
Otros			1,000
<b>Total</b>			<b>26,720</b>

Elaboración propia

Tabla 7.5

Otras instalaciones

Rubro	Costo total (S/.)
Servicios higiénicos	2,976
Microondas	600
Comedor	2,800
Lockers	2,313
Otros	500
<b>Total</b>	<b>9,189</b>

Elaboración propia

Tabla 7.6

Vehículo

Rubro	Cantidad	Costo unit (S/.)	Costo total (S/.)
Camioneta	3	57,928	173,783
<b>Total</b>			<b>173,783</b>

Elaboración propia

### 7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

Tabla 7.7

#### Resumen de activos tangibles

<b>Rubro</b>	<b>Costo total (S/.)</b>
Maquinaria	73,471
Equipo de planta	2,064
Muebles y enseres para oficina	26,720
Remodelación	42,869
Vehículo	173,783
Imprevistos Fabriles	30,000
Imprevistos No Fabriles	15,000
Total activos tangibles	363,907

Elaboración propia

Tabla 7.8

#### Resumen de activos Intangibles

<b>Rubro</b>	<b>Costo total (S/.)</b>
Estudios	15,000
Gastos de organización	10,000
Gastos de puesta en marcha	15,000
Contingencias	20,000
Total	60,000

Elaboración propia

### 7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)

Tabla 7.9

#### Inversión según el uso y según dónde proviene

<b>Rubro</b>	<b>Costo total (S/.)</b>
Activos tangibles	363,907
Activos intangibles	60,000
Inversión Fija total	423,907
Capital de trabajo - KW (15%)	63,586
Inversión Total Económica	487,493

Elaboración propia

Tabla 7.10

Inversión total según de donde proviene

<b>Rubro</b>	<b>Costo total (S/.)</b>
Deuda (60%)	292,496
Aporte propio (40%)	194,997
Inversión Total Financiera	487,493
Elaboración propia	

## 7.2 Costos de producción

### 7.2.1 Costos de las materias primas

Tabla 7.11

Costo unitario de la tela SMS

<b>Materiales directos</b>	<b>Costo Unit (SOLES/kg)</b>	<b>kg/Bata</b>	<b>Costo Unit (Soles/Bata)</b>
Tela de polipropileno SMS	12.01	0.109	1.31
Elaboración propia			

Tabla 7.12

Costo de importar la materia prima

<b>Rubro</b>	<b>Monto USD</b>	<b>Monto S/.</b>
FOB (1000kg)	272,290	882,219
Flete marítimo China - Perú	1,747	5,661
Seguro de travesía	4,084	13,233
CIF	278,121	901,113
	Ad	
	Valorem	29,530
Costo de aduanas	Impuesto	38,536
	Percepción	18,456
Gastos de aduana Lima	1,391	4,506
Flete interno (Callao - Chilca)	772	2,500
Inspección de embarque en destino	429	1,390
Desestiba muelle local	400	1,296
Manipuleo local Callao	400	1,296
DDP	411,896	1,334,542
DDP (Kilogramo)	3.71	12
<b>DDP (Bata)</b>	<b>0.4045</b>	<b>1.3104</b>

Elaboración propia

Tabla 7.13

Costo unitario del hilo

<b>Materiales directos</b>	<b>Costo Unit (SOLES/kg)</b>	<b>kg/Bata</b>	<b>Costo Unit (Soles/Bata)</b>
Hilo	14.60	0.001	0.01

Elaboración propia

Tabla 7.14

Costo de importar la materia prima

<b>Rubro</b>	<b>Monto USD</b>	<b>Monto S/.</b>
FOB (5000kg)	12,000	38,880
Flete marítimo China - Perú	1,747	5,661
Seguro de travesía	180	583
CIF	13,927	45,124
Ad Valorem	2,228.36	29,530
Costo de aduanas	Impuesto	2,908
	Percepción	1,392.72
Gastos de aduana Lima	70	226
Flete interno (Callao - Chilca)	772	2,500
Inspección de embarque en destino	429	1,390
Desestiba muelle local	400	1,296
Manipuleo local Callao	400	1,296
DDP	22,527	72,986
DDP (Kilogramo)	4.51	15
<b>DDP (Bata)</b>	<b>0.0023</b>	<b>0.0073</b>

Elaboración propia

Tabla 7.15

Costo unitario del elástico

<b>Materiales directos</b>	<b>Costo Unit (SOLES/m)</b>	<b>m/Bata</b>	<b>Costo Unit (Soles/Bata)</b>
Elastico	0.17	0.600	0.10

Elaboración propia

Tabla 7.16

Costo de importar la materia prima

<b>Rubro</b>	<b>Monto USD</b>	<b>Monto S/.</b>
FOB (3000m)	17,450	56,539
Flete marítimo China - Perú	1,747	5,661
Seguro de travesía	262	848
CIF	19,459	63,048
Ad Valorem	10,088	29,530
Costo de aduanas		
Impuesto	13,164	38,536
Percepción	6,305	18,456
Gastos de aduana Lima	97	315
Flete interno (Callao - Chilca)	772	2,500
Inspección de embarque en destino	429	1,390
Desestiba muelle local	400	1,296
Manipuleo local Callao	400	1,296
DDP	30,680	99,403
DDP (Kilogramo)	0.05	0
<b>DDP (Bata)</b>	<b>0.0316</b>	<b>0.1025</b>

Elaboración propia

Tabla 7.17

Costo unitario de bolsas

<b>Materiales directos</b>	<b>Costo (SOLES/unidad)</b>	<b>Unit 1 bolsa/bata</b>	<b>Costo Unit (Soles/Bata)</b>
Bolsas	0.01	1.000	0.01

Elaboración propia

Tabla 7.18

Costo unitario de cajas

<b>Materiales directos</b>	<b>Costo Unit (SOLES/caja)</b>	<b>1 caja/ bata</b>	<b>Costo Unit (Soles/Bata)</b>
Cajas	1.50	0.021	0.0313

Elaboración propia

Tabla 7.19

Costo unitario de etiquetas

<b>Materiales directos</b>	<b>Costo Unit (SOLES/etiqueta)</b>	<b>1 caja/ bata</b>	<b>Costo Unit (Soles/Bata)</b>
Etiqueta	0.20	1.000	0.2000

Elaboración propia

### 7.2.2 Costos de la mano de obra directa

Tabla 7.20

Costo de mano de obra directa

<b>Mano de obra directa</b>	<b>Monto</b>
# Operarios	28
Salario mensual	1,000
Salario anual	12,000
Subtotal	336,000
Gratificaciones (2)	61,040
CTS	33,087
Seguros	30,240
Total salarios anual (S/.)	460,367

Elaboración propia

### 7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

Tabla 7.21

Costo de mano de obra indirecta

Mano de obra indirecta	Monto
# Supervisores	3
Salario anual	24,000
Subtotal	72,000
Gratificaciones (2)	8,720
CTS	4,727
Seguros	4,320
Total salarios anual (S/.)	89,767

Elaboración propia

Tabla 7.22

Costos indirectos de fabricación

Rubro	Costo mensual (S/.)	Costo anual (S/.)
Supervisores		89,767
Electricidad	2,000	24,000
Agua	600	7,200
Grasas y aceites	100	1,200
Mantenimiento maq		12,000
Depreciación		10,760
Total CIF		144,927

Elaboración propia

Tabla 7.23

Gastos Administrativos y de Ventas

Rubro	Gasto mensual (S/.)	Gasto anual (S/.)
Salarios administrativos		526,133
Servicio Contable	800	9,600
Servicio Asesoría Legal	800	9,600
Combustible (vehículo ventas)	2,800	33,600
Alquiler local	10,650	127,800
Depreciación vehículo (no fab)		
Agua (oficinas)	500	6,000
Electricidad (oficinas)	2,000	24,000
Publicidad en revistas	800	9,600
Limpieza (oficinas)	1,100	13,200
Total GAV		776,912

Nota: Cálculo de GAV= Gastos Administrativos y de Ventas.

Elaboración propia

Tabla 7.24

Costos Variables Unitario

Rubro	C Variable (S./bata)
Materia prima	1.70
Total	1.70

Elaboración propia

Tabla 7.25

Costos y gastos fijos

Rubro	C Fijos (S/.)
MOD (fabril)	460,367
CIF	144,927
Gastos adm y ventas	776,912
Total	1,382,205

Nota: MOD= Mano de obra directa, CIF= Costos indirectos de fabricación.  
Elaboración propia

### 7.3 Presupuestos Operativos

#### 7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Tabla 7.26

Presupuesto de ingreso por ventas

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ventas (batas)	865,631	895,963	926,295	956,627	986,959	1,017,291
Precio (S./batas)	3.89	4.03	4.17	4.32	4.47	4.62
Ventas (S/.)	3,370,768	3,610,991	3,863,901	4,130,090	4,410,180	4,704,817

Nota: Cálculo de los ingresos con un precio de venta incrementando en 3.5% anualmente.  
Elaboración propia

### 7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.27

#### Cálculo de la amortización y depreciación

Rubro	Monto (S/.)	Dep. y Am. (años)	2019	2020	2021	2022	2023	VL	VM
Maquinaria	73,471	10	7,347	7,347	7,347	7,347	7,347	36,735	18,368
Equipo de planta	2,064	5	413	413	413	413	413	-	-
Muebles y enseres para oficina	26,720	10	2,672	2,672	2,672	2,672	2,672	13,360	6,680
Vehículo	173,783	5	34,757	34,757	34,757	34,757	34,757	-	-
Imprevistos Fabriles	30,000	10	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	15,000	7,500
Imprevistos No Fabriles	15,000	10	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	7,500	3,750
Estudios	15,000	5	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	-	-
Gastos de organización	10,000	5	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	-	-
Gastos de puesta en marcha	15,000	5	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	-	-
Contingencias	20,000	5	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	-	-
<b>Total</b>	<b>381,038</b>		<b>61,689</b>	<b>61,689</b>	<b>61,689</b>	<b>61,689</b>	<b>61,689</b>	<b>72,595</b>	<b>36,297.7</b>

Elaboración propia

Tabla 7.28

#### Cálculo de costo de producción y venta

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Costo de producción variable		1,577,583	1,688,076	1,804,370	1,926,736	2,055,458
Costo de producción fijo (mod +cif)		605,293	605,293	605,293	605,293	605,293
Depreciación fabril		10,760	10,760	10,760	10,760	10,760
<b>Costo Total de Producción</b>		<b>2,182,877</b>	<b>2,293,369</b>	<b>2,409,663</b>	<b>2,532,029</b>	<b>2,660,751</b>
Costo unitario de Producción		2.44	2.48	2.52	2.57	2.62
Unidades vendidas		895,963	926,295	956,627	986,959	1,017,291
<b>Costo Total de Ventas</b>		<b>2,182,877</b>	<b>2,293,369</b>	<b>2,409,663</b>	<b>2,532,029</b>	<b>2,660,751</b>

Elaboración propia

### 7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.29

#### Presupuesto de gastos

Año	2019	2020	2021	2022	2023
GAV	776,912	776,912	776,912	776,912	776,912
Depreciación no fabril	38,929	38,929	38,929	38,929	38,929
Amortización intangibles	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
<b>GAVT</b>	<b>827,840</b>	<b>827,840</b>	<b>827,840</b>	<b>827,840</b>	<b>827,840</b>

Elaboración propia

## 7.4 Presupuestos Financieros

### 7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Tabla 7.30

#### Presupuesto de Servicios de Deuda

Año	Deuda	Factor	Interés	Amortización	Cuota	
2018 (0)	292,496					
2019 (1)	292,496		0.067	61,424	19,500	80,924
2020 (2)	272,996		0.133	57,329	38,999	96,329
2021 (3)	233,997		0.200	49,139	58,499	107,638
2022 (4)	175,498		0.267	36,854	77,999	114,853
2023 (5)	97,499		0.333	20,475	97,499	117,973

TCEA	21%
------	-----

Factor 15

Nota: Cálculo del Servicio de la Deuda, con una TCEA de 21%.  
Elaboración propia

### 7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados

Tabla 7.31

#### Presupuesto de Estado de Resultados

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Ventas (sin igv)	3,060,162	3,274,492	3,500,077	3,737,441	3,987,133
(-) Costo de venta	-2,182,877	-2,293,369	-2,409,663	-2,532,029	-2,660,751
<b>Utilidad bruta</b>	877,285	981,123	1,090,414	1,205,411	1,326,382
(-) GAVT	-827,840	-827,840	-827,840	-827,840	-827,840
(-) Comisiones	- 30,602	- 32,745	- 35,001	- 37,374	- 39,871
<b>Utilidad operativa</b>	18,843	120,538	227,573	340,197	458,670
(-) Gasto financiero	-61,424	-57,329	-49,139	-36,854	-20,475
Ingresos excepcionales					36,298
(-) Gastos excepcionales					-72,595
<b>UAPI</b>	-42,581	63,209	178,433	303,342	401,898
(-) Participaciones		-6,321	-17,843	-30,334	-40,190
<b>UAIR</b>	-42,581	56,888	160,590	273,008	361,708
(-) Impuesto a la renta		-15,929	-44,965	-76,442	-101,278
UARL	-42,581	40,959	115,625	196,566	260,430
(-) Reserva legal		-4,096	-11,562	-19,657	-3,684
<b>Utilidad neta</b>	<b>-42,581</b>	<b>36,863</b>	<b>104,062</b>	<b>176,909</b>	<b>256,745</b>

Nota: Cálculo del Estado de Resultados del primer año del proyecto.

Elaboración propia

### 7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Tabla 7.32

Presupuesto de Balance de Apertura

<b>ACTIVO</b>		<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>	
CAJA	63,586	DEUDA	292,496
ACTIVO FIJO	423,907	CAP SOCIAL	194,997
<b>TOTAL</b>	<b>487,493</b>	<b>TOTAL</b>	<b>487,493</b>

Nota: Cálculo del Balance de apertura para el primer año del proyecto.

Elaboración propia

#### 7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.33

##### Flujo de fondos económico

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
UN		-42,581	36,863	104,062	176,909	256,745
(-) Inversión	-487,493					
(+) Dep. fabril		10,760	10,760	10,760	10,760	10,760
(+) Dep. no fabril		38,929	38,929	38,929	38,929	38,929
(+) Amortizacion intangiles		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
(+) GF x 0.7		42,997	40,130	34,398	25,798	14,332
(+) VL						72,595
(+) KW						63,586
<b>FFE</b>	<b>-487,493</b>	<b>62,105</b>	<b>138,682</b>	<b>200,148</b>	<b>264,396</b>	<b>468,947</b>

Nota: Cálculo del flujo de fondos económico, considerando un impuesto a la renta de 28%.  
Elaboración propia

#### 7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.34

##### Flujo de fondos financieros

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
UN		-42,581	36,863	104,062	176,909	256,745
(-) Inversión	-487,493					
(+) Deuda	292,496					
(+) Dep. fabril		10,760	10,760	10,760	10,760	10,760
(+) Dep. no fabril		38,929	38,929	38,929	38,929	38,929
(+) Amortizacion intangiles		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
(+) VL						72,595
(+) KW						63,586
(-) Amortizacion de deuda		-19,500	-38,999	-58,499	-77,999	-97,499
<b>FFF</b>	<b>-194,997</b>	<b>-392</b>	<b>59,553</b>	<b>107,252</b>	<b>160,599</b>	<b>357,117</b>

Nota: Cálculo del flujo de fondos financieros, considerando un financiamiento por parte del banco.  
Elaboración propia

# CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

## 8.5 Evaluación Económica y Financiera

Con la siguiente información se calcula el Beta, Rm y Cok

Accion nominal	32.18
Accion real	36.54
Beta	1.14

Utilidad Neta	113
Patrimonio	755
Rm	0.15

$$Rm = \text{Utilidad Neta} / \text{Patrimonio}$$

Rf	3.70%
Rm	14.97%
Beta	1.14
Cok	16.49%

$$Cok = rf + \text{beta}(rm - rf)$$

### 8.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Cok	24%
VNA	517,048
VAN	29,555
TIR	26.13%
Relacion B/C	1.06
Período de recuperero	3 años, 3 meses y 29 días

### 8.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

Cok	24%
VNA	284,411
VAN	89,414
TIR	36.59%
Relacion B/C	1.46
Período de recuperero	3 años, 2 meses y 5 días

### 8.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto

Tabla 8.1

Balance General del Primer Año

<b>ACTIVO</b>		<b>PASIVO</b>	
<b><u>Activo Corriente</u></b>		<b><u>Pasivo Corriente</u></b>	
Efectivo	63,586	Amortización y depreciación	61,689
Inventario	-	Participaciones	
CxC	-	Impuesto por pagar	-
<b>Total A.C</b>	<b>63,586</b>	<b>Total P.C</b>	<b>61,689</b>
<b><u>Activo No Corriente</u></b>		<b><u>Pasivo No Corriente</u></b>	
Activo (-)	423,907	Deuda a largo plazo	292,496
Depreciación	-61,689	<b>Total P.N.C</b>	<b>292,686</b>
Amort. Intangibles inversión		<b>Total Pasivo</b>	<b>354,184</b>
<b>Total A.N.C</b>	<b>485,596</b>		
		<b>PATRIMONIO</b>	
		Capital Social	194,997
		Resultados acumulados	-
		Reserva legal	
		Resultados del ejercicio	
		<b>Total Patrimonio</b>	<b>194,997</b>
<b>Total Activo</b>	<b>549,182</b>	<b>Total Pasivo y Patrimonio</b>	<b>549,182</b>

Elaboración propia

Para el desarrollo de las ratios es necesario la información del Balance de Situación Financiera mostrado anteriormente.

$$\text{Razón corriente} = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}} = \frac{63586}{61689} = 1.03 \text{ veces}$$

$$\text{Razón de efectivo} = \frac{\text{Efectivo y equivalentes}}{\text{Pasivo Corriente}} = \frac{63586}{61689} = 1.03 \text{ veces}$$

Capital de Trabajo = Activo Corriente – Pasivo Corriente

Capital de Trabajo = 63586 – 61689 = 1897.51 nuevos soles

$$\text{Solvencia Total} = \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}} = \frac{354184}{549182} = 64.49\%$$

$$\text{Margen Bruto} = \frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Ventas}} = \frac{877285}{3060161} = 28.7\%$$

$$\text{Margen Neto} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}} = \frac{-42581}{3060162} = -1,39\%$$

$$\text{Rentabilidad Neta sobre el Patrimonio} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio}} = \frac{-42581}{194997} = -21.84\%$$

## 8.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Tabla 8.2

### Análisis Vertical

Año	2019	% VENTAS	2020	% VENTAS	2021	% VENTAS	2022	% VENTAS	2023	% VENTAS
Ventas	3,060,162	100%	3,274,492	100%	3,500,077	100%	3,737,441	100%	3,987,133	100%
(-) Costo de venta	-2,182,877	-71.3%	-2,293,369	-70.0%	-2,409,663	-68.8%	-2,532,029	-67.7%	-2,660,751	-66.7%
Utilidad bruta	877,285	28.7%	981,123	30.0%	1,090,414	31.2%	1,205,411	32.3%	1,326,382	33.3%
(-) GAVT	-827,840	-27.1%	-827,840	-25.3%	-827,840	-23.7%	-827,840	-22.1%	-827,840	-20.8%
(-) Comisiones por venta	-30,602	-1.0%	-32,745	-1.0%	-35,001	-1.0%	-37,374	-1.0%	-39,871	-1.0%
Utilidad operativa	18,843	0.6%	120,538	3.7%	227,573	6.5%	340,197	9.1%	458,670	11.5%
(-) Gasto financiero	-61,424	-2.0%	-57,329	-1.8%	-49,139	-1.4%	-36,854	-1.0%	-20,475	-0.5%
Ingresos excepcionales	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	36,298	0.9%
(-) Gastos excepcionales	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	-72,595	-1.8%
UAPI	-42,581	-1.4%	63,209	1.9%	178,433	5.1%	303,342	8.1%	401,898	10.1%
(-) Participaciones	-	0.0%	-6,321	-0.2%	-17,843	-0.5%	-30,334	-0.8%	-40,190	-1.0%
UAIR	-42,581	-1.4%	56,888	1.7%	160,590	4.6%	273,008	7.3%	361,708	9.1%
(-) Impuesto a la renta	-	0.0%	-15,929	-0.5%	-44,965	-1.3%	-76,442	-2.0%	-101,278	-2.5%
UARL	-42,581	-1.4%	40,959	1.3%	115,625	3.3%	196,566	5.3%	260,430	6.5%
(-) Reserva legal	-	0.0%	-4,096	-0.1%	-11,562	-0.3%	-19,657	-0.5%	-3,684	-0.1%
Utilidad neta	-42,581	-1.4%	36,863	1.1%	104,062	3.0%	176,909	4.7%	256,745	6.4%

Elaboración propia

Tabla 8.3

### Análisis Horizontal

Año	2019	2020	var % (1-2)	2021	var % (2-3)	2022	var % (3-4)	2023	var % (4-5)
Ventas	3,060,162	3,274,492	7%	3,500,077	7%	3,737,441	7%	3,987,133	7%
(-) Costo de venta	-2,182,877	-2,293,369	5.1%	-2,409,663	5.1%	-2,532,029	5.1%	-2,660,751	5.1%
Utilidad bruta	877,285	981,123	11.8%	1,090,414	11.1%	1,205,411	10.5%	1,326,382	10.0%
(-) GAVT	-827,840	-827,840	0.0%	-827,840	0.0%	-827,840	0.0%	-827,840	0.0%
Utilidad operativa	18,843	120,538	539.7%	227,573	88.8%	340,197	49.5%	458,670	34.8%
(-) Gasto financiero	-61,424	-57,329	-6.7%	-49,139	-14.3%	-36,854	-25.0%	-20,475	-44.4%
Ingresos excepcionales	-	-	-	-	-	-	-	36,298	-
(-) Gastos excepcionales	-	-	-	-	-	-	-	-72,595	-
UAPI	-42,581	63,209	-248.4%	178,433	182.3%	303,342	70.0%	401,898	32.5%
(-) Participaciones	-	-6,321	0.0%	-17,843	182.3%	-30,334	70.0%	-40,190	32.5%
UAIR	-42,581	56,888	-233.6%	160,590	182.3%	273,008	70.0%	361,708	32.5%
(-) Impuesto a la renta	-	-15,929	-	-44,965	182.3%	-76,442	70.0%	-101,278	32.5%
UARL	-42,581	40,959	-196.2%	115,625	182.3%	196,566	70.0%	260,430	32.5%
(-) Reserva legal	-	-4,096	-	-11,562	182.3%	-19,657	0.0%	-3,684	-
Utilidad neta	-42,581	36,863	-186.6%	104,062	182.3%	176,909	70.0%	256,745	45.1%

Elaboración propia

Tabla 8.4

Análisis de Sensibilidad

Año	Disponibilidad Real	Demanda Teórica	Posición	Distancia	Escenario
2018	1,841,327.41	1,790,865	arriba	50,463	optimista
2019	1,864,712.27	1,985,835	abajo	121,123	pesimista
2020	1,888,394.12	1,996,900	abajo	108,506	optimista
2021	1,912,376.72	1,960,540	abajo	48,163	optimista
2022	1,936,663.90	2,027,406	abajo	90,742	optimista

Elaboración propia

Tabla 8.5

Probabilidad escenarios

	Escenarios	Probabilidad	Variación
Optimista	1	20.00%	2.82%
Pesimista	4	80.00%	-6.10%
Total	5	100.00%	

Elaboración propia

Tabla 8.6

Escenario Optimista

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Ventas	3,146,390	3,366,760	3,598,701	3,842,754	4,099,482
(-) Costo de venta	-2,244,385	-2,357,991	-2,477,562	-2,603,376	-2,735,726
Utilidad bruta	902,005	1,008,769	1,121,139	1,239,377	1,363,756
(-) GAVT	-827,840	-827,840	-827,840	-827,840	-827,840
Utilidad operativa	74,165	180,929	293,299	411,537	535,916
(-) Gasto financiero	-61,424	-57,329	-49,139	-36,854	-20,475
Ingresos excepcionales					36,298
(-) Gastos excepcionales					-72,595
UAPI	12,741	123,600	244,160	374,682	479,143
(-) Participaciones	-1,274	-12,360	-24,416	-37,468	-47,914
UAIR	11,467	111,240	219,744	337,214	431,229
(-) Impuesto a la renta	-3,211	-31,147	-61,528	-94,420	-120,744
UARL	8,256	80,093	158,215	242,794	310,485
(-) Reserva legal	-826	-8,009	-15,822	-14,343	-
<b>Utilidad neta</b>	<b>7,430</b>	<b>72,083</b>	<b>142,394</b>	<b>228,451</b>	<b>310,485</b>

Elaboración propia

Tabla 8.7

Flujo Financiero Optimista

<b>Año</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
UN		7,430	72,083	142,394	228,451	310,485
(-) Inversión	-487,493					
(+) Deuda	292,496					
(+) Dep. fabril		10,760	10,760	10,760	10,760	10,760
(+) Dep. no fabril		38,929	38,929	38,929	38,929	38,929
(+) Amortizacion intangibles		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
(+) VL						72,595
(+) KW						63,586
(-) Amortizacion de deuda		-19,500	-38,999	-58,499	-77,999	-97,499
<b>Flujos Fondos Financiero</b>	<b>-194,997</b>	<b>49,619</b>	<b>94,772</b>	<b>145,583</b>	<b>212,141</b>	<b>410,856</b>

Elaboración propia

Tabla 8.8

Escenario Pesimista

<b>Año</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Ventas	2,873,512	3,074,769	3,286,595	3,509,481	3,743,944
(-) Costo de venta	-2,049,735	-2,153,488	-2,262,689	-2,377,592	-2,498,463
Utilidad bruta	823,777	921,281	1,023,906	1,131,889	1,245,481
(-) GAVT	-827,840	-827,840	-827,840	-827,840	-827,840
Utilidad operativa	-4,064	93,441	196,065	304,049	417,641
(-) Gasto financiero	-61,424	-57,329	-49,139	-36,854	-20,475
Ingresos excepcionales					36,298
(-) Gastos excepcionales					-72,595
UAPI	-65,488	36,112	146,926	267,194	360,868
(-) Participaciones	6,549	-3,611	-14,693	-26,719	-36,087
UAIR	-58,939	32,500	132,233	240,475	324,781
(-) Impuesto a la renta	16,503	-9,100	-37,025	-67,333	-90,939
UARL	-42,436	23,400	95,208	173,142	233,843
(-) Reserva legal	4,244	-2,340	-9,521	-17,314	-14,068
<b>Utilidad neta</b>	<b>-38,193</b>	<b>21,060</b>	<b>85,687</b>	<b>155,828</b>	<b>219,775</b>

Elaboración propia

Tabla 8.9

Flujo Financiero Pesimista

<b>Año</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
UN		-38,193	21,060	85,687	155,828	219,775
(-) Inversión	-487,493					
(+) Deuda	292,496					
(+) Dep. fabril		10,760	10,760	10,760	10,760	10,760
(+) Dep. no fabril		38,929	38,929	38,929	38,929	38,929
(+) Amortización intangibles		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
(+) VL						72,595
(+) KW						63,586
(-) Amortización de deuda		-19,500	-38,999	-58,499	-77,999	-97,499
<b>Flujos Fondos Financiero</b>	<b>-194,997</b>	<b>3,996</b>	<b>43,749</b>	<b>88,877</b>	<b>139,517</b>	<b>320,146</b>

A continuación, se realiza la comparación con el VAN esperado de ambos escenarios.

	<b>VAN</b>	<b>Prob.</b>	<b>VAN esp.</b>
Optimista	316,219.04	20.00%	63,243.81
Pesimista	121,872.30	80.00%	97,497.84
			160,741.65

# CAPÍTULO IX. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

## 9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

La ubicación de nuestra planta será en Chilca, específicamente en Panamericana Sur km 60, se alquilará un local industrial para poner en funcionamiento la empresa.

Figura 9.1

Ubicación de la planta



Fuente: Google Maps (2018)

Este proyecto contempla la contratación de 58 personas considerando al personal administrativo y al personal de operaciones. Para el reclutamiento del personal se dará prioridad a los habitantes del distrito y aledaños, esto con el objetivo de ofrecer una propuesta de desarrollo personal y profesional a la sociedad. Además, se brindarán todas las medidas ergonómicas y de seguridad necesarias para que los trabajadores puedan realizar sus actividades cotidianas sin perjudicar su salud y bienestar.

Por otro lado, todo el proyecto fue analizado en función a brindar una mejor propuesta amigable para el medio ambiente. En ese sentido, todas las etapas del proceso de producción, desde la llegada de materia prima hasta el desecho de sobrantes están creadas

para no afectar la población de la sociedad, en especial la del distrito y zonas aledañas. Por ejemplo, se utilizarán procesos de producción eficientes y especiales, y los desechos serán enviados a tratamiento ambiental.

## 9.2 Análisis de indicadores sociales

A continuación, se realizará el análisis social y la evaluación de sus indicadores, para ello se utilizó la tasa de descuento equivalente a 16%, misma que fue calculada en el análisis financiero.

Tabla 9.1  
Análisis Social

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Ventas	3,060,162	3,274,492	3,500,077	3,737,441	3,987,133
(-) MP	-1,577,583	-1,688,076	-1,804,370	-1,926,736	-2,055,458
(-) CIF	-134,167	-134,167	-134,167	-134,167	-134,167
(-) MOD	-460,367	-460,367	-460,367	-460,367	-460,367
(-) Dep. fabril	-10,760	-10,760	-10,760	-10,760	-10,760
Utilidad bruta	877,285	981,123	1,090,414	1,205,411	1,326,382
(-) GAV	-776,912	-776,912	-776,912	-776,912	-776,912
(-) Dep. no Fabril	-38,929	-38,929	-38,929	-38,929	-38,929
(-) Amor. Int	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000
(-) Comisiones	-30,602	-32,745	-35,001	-37,374	-39,871
Utilidad operativa	18,843	120,538	227,573	340,197	458,670
(-) Gasto financiero	-61,424	-57,329	-49,139	-36,854	-20,475
(+) Ingresos excepcionales					36,298
(-) Gastos excepcionales					-72,595
UAPI	-42,581	63,209	178,433	303,342	401,898
(-) Participaciones	-	-6,321	-17,843	-30,334	-40,190
UAIR	-42,581	56,888	160,590	273,008	361,708
(-) Impuesto a la renta	-	-15,929	-44,965	-76,442	-101,278
UARL	-42,581	40,959	115,625	196,566	260,430
(-) Reserva legal	-	-4,096	-11,562	-19,657	-3,648
Utilidad neta	-42,581	36,863	104,062	176,909	256,781
Valor Agregado	480,315	582,010	689,044	801,668	956,439
VNA	S/. 2,158,150				

Elaboración propia

Como se muestra en la tabla anterior, el valor agregado total que el presente trabajo genera a la sociedad durante los años de funcionamiento es de S/. 2 158,150.

### 9.2.1 Densidad de capital

La densidad de capital es un ratio que resulta de dividir la inversión total entre el número de trabajadores del proyecto. El resultado significa que por cada trabajador al año se necesitará una inversión de S/. 11079.39. A continuación, se muestran los cálculos.

$$\text{Densidad de Capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{Número de trabajadores}} = \frac{487493.08}{44} = 11079.39 \frac{\text{S/}}{\text{Trab} - \text{año}}$$

### 9.2.2. Intensidad de capital

La intensidad de capital es un ratio que resulta de dividir la inversión total entre el capital social del proyecto. El resultado significa que por cada S/. 1 de sol aportado en la empresa se habrá invertido S/. 2.28. A continuación los cálculos realizados.

$$\text{Intensidad de Capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{Capital Social}} = \frac{487493.08}{194997} = 2.50 \frac{\text{S/. invertido}}{\text{S/. aportado}}$$

### 9.2.3 Relación producto – capital

La relación producto – capital es un ratio que resulta de dividir el capital social entre la inversión total del proyecto; es decir el inverso de la intensidad de capital. El resultado significa que por cada S/. 1 invertido se aportaron S/. 0.44. A continuación los cálculos.

$$\text{Producto} - \text{Capital} = \frac{\text{Capital Social}}{\text{Inversión Total}} = \frac{194997}{487493.08} = 0.40 \frac{\text{S/. aportado}}{\text{S/. invertido}}$$

### 9.2.4. Productividad de la mano de obra

La productividad de la mano de obra es un ratio que resulta de dividir la producción anual promedio entre el número total de trabajadores del proyecto. El resultado significa que por cada trabajador se producen S/. 21396.8 al año.

$$\text{Productividad de MO} = \frac{\text{Producción anual promedio}}{\text{Número de trabajadores}} = \frac{941460.91}{44} = 21396.8 \frac{\text{S/}}{\text{Trab} - \text{año}}$$

## CONCLUSIONES

- Se cuenta con una alta demanda potencial en el sector salud privado, debido al gran cantidad de procesos en los cuáles pueden utilizarse las prendas médicas del presente estudio. Sin embargo, no se descarta expandir el mercado a fin de implementar economías de escala, comprobando que el proyecto genera liquidez y una rentabilidad elevada para los inversionistas.
- Existe una alta disponibilidad de importación de materias primas, se comprueba que existen múltiples proveedores que ofrecen las telas de polipropileno a costos diferenciados y facilidad de importación. Por otro lado, es factible obtener la maquinaria requerida para los procesos de confección, disponibles para importar a precios accesibles.
- Se concluye que es factible confeccionar prendas médicas que ofrezcan seguridad y protección a quienes las usen, gracias a la implementación de procedimientos y buenas prácticas locales e internacionales tales como la esterilización.
- Se concluye que la implementación de este proyecto es viable económica y financieramente debido a que existe un mercado potencial de instalaciones de salud privada dispuestas a comprar los productos. Los pronósticos de retorno de la inversión indican que a partir del segundo año es posible recuperar el dinero invertido y producir ganancias para los inversionistas.
- Se concluye que la implementación de este proyecto es viable tecnológicamente porque al finalizar el estudio se comprueba que es posible importar maquinaria especializada, implementar procesos de calidad y esterilización, y porque existe mano de obra disponible en el mercado.
- Se concluye que la implementación de este proyecto es viable socialmente porque contribuye al aumento de empleo; los indicadores sociales demuestran un impacto positivo de retorno por trabajador y ratios positivos de aporte de trabajador sobre inversión realizada.

- Finalmente, se puede concluir que las prendas médicas desechables son una gran oportunidad de negocio, ya que en Perú no existe una planta que se dedique a su confección y porque después de este estudio se comprueba su viabilidad.



## RECOMENDACIONES

- Se recomienda expandir el mercado objetivo e incluir al sector público, debido a que se pueden implementar economías de mercado al aumentar la producción que permitirían ofrecer las prendas médicas a menores precios.
- Se recomienda tomar en cuenta para futuras expansiones de demanda, que, en diferentes áreas de los centros de salud, tales como Hematología, Oncología y Neonatología, el uso de batas y scrubs desechables es obligatorio para cualquier persona que ingrese, tanto trabajadores como familiares. Es una medida de bioseguridad que se ha venido implementando en los últimos años en áreas con pacientes en aislamiento. Esto debido a que existen muchos pacientes que podrían ver afectada su salud con la exposición a las bacterias del exterior, y porque existen muchos pacientes altamente infecciosos que podrían contagiar múltiples enfermedades a los trabajadores.
- Se recomienda implementar una estrategia de comercialización en la que se incluyan promociones para los compradores, dada la existencia de competidores que ofrecen el mismo producto a precios similares. Tales como descuentos por volumen a clientes que realicen pedidos muy grandes con el objetivo de fidelizarlos con la marca y fortalecer las relaciones, descuentos por pronto pago con el objetivo de mantener la liquidez en la empresa y así poder invertir en nuevas tecnologías y nuevos productos; y descuentos por temporada en épocas de operativos por embalse de cirugías, situación que se da cuando se acumulan de manera excesiva los procedimientos médico-quirúrgicos, lo cual puede suceder en cualquier época del año.
- Se recomienda seguir una buena estrategia la penetración de mercado, ya que con esta se garantiza captar gran número de clientes y reducir costos por el gran volumen de producción, que genera una economía de escala.
- Se recomienda alquilar el local para que de esta manera se ahorre en gastos de construcción, además el monto a invertir en el terreno significaría un préstamo muy elevado, que posiblemente no se pueda financiar junto con el resto de los activos.

- Se recomienda aprovechar la capacidad de las máquinas no solo para la producción de la demanda, sino también para alquilar esta capacidad a otras empresas que la requieran de tal manera que se reciban ingresos excepcionales.
- Se recomienda tener un buen sistema deshumecedor en los almacenas y la planta, de tal manera que se preserve la calidad de las materias primas y productos finales.
- Este proyecto no solo espera brindar un producto de buena calidad y bajo costo, sino también aspira a contribuir en la conservación del medio ambiente. Por ello se recomienda seguir un plan de manejo de residuos con los compradores a fin tratar los desechos adecuadamente.

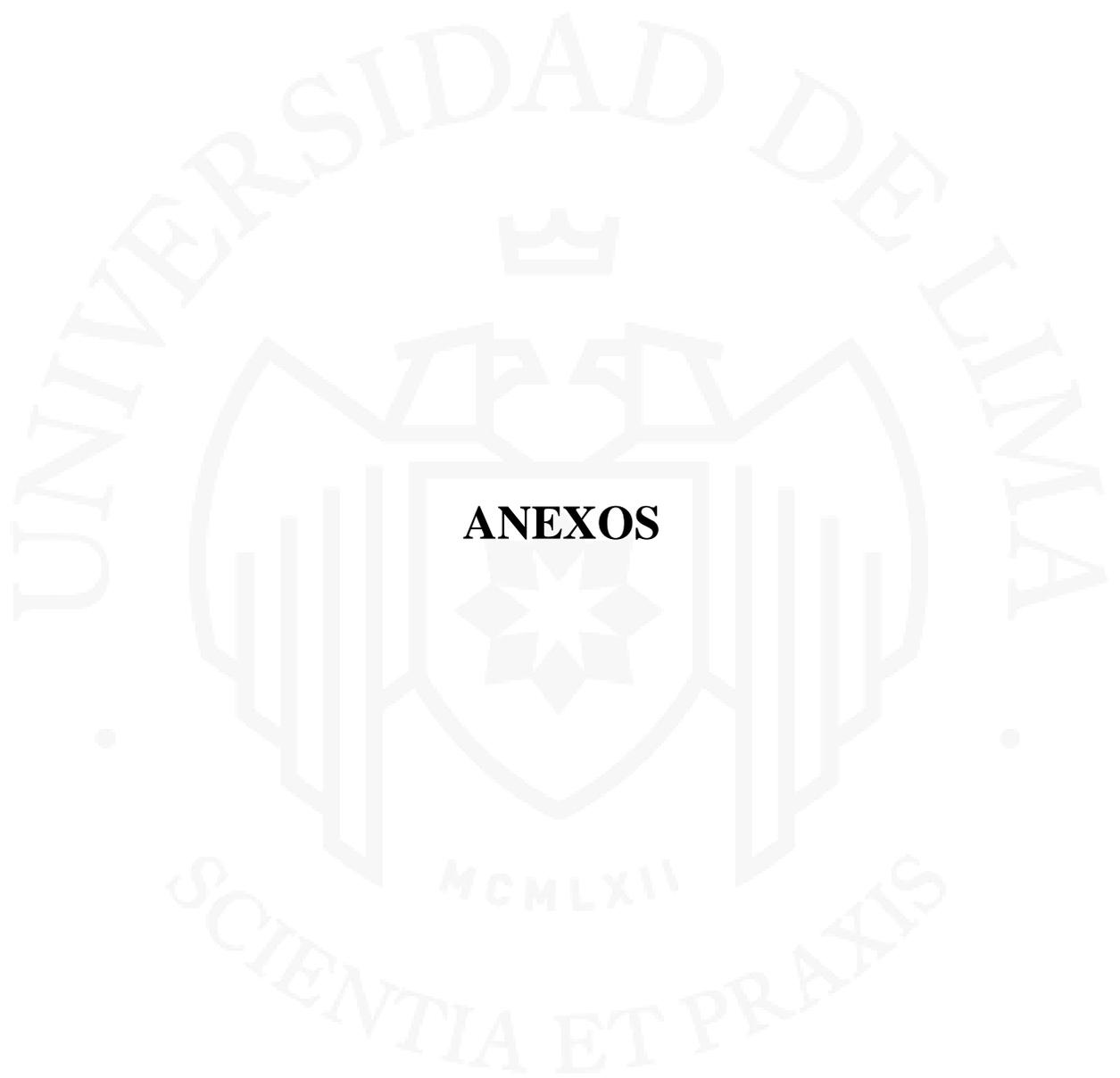


## REFERENCIAS

- Ambrocio, M. (s.f.). *No Tejidos*. Blogspot. Recuperado de <http://notejidos.blogspot.com/>
- Costa, M. R. (Setiembre del 2012). Geovelos o no-tejidos Parte I. *Mundo textil*, 17-23.
- Costa, M. R. (Noviembre del 2012). Geovelos o no-tejidos Parte II. *Mundo textil*, 16-23.
- Enciclopedia de Clasificaciones (2017). *Tipos de empresas*. Recuperado de <https://www.tiposde.org/empresas-y-negocios/4-tipos-de-empresas/>
- Grupo Camed S.A.C. (2018). Recuperado de <http://www.grupocamed.com/productos.php>
- Gonzales, C., Espilco, L., & Aragón, E. (Diciembre del 2003). Análisis de Estrategias Competitivas en Sectores Industriales del Perú. *Notas Científicas*, 6, 88-93. Recuperado de [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/vol6\\_n2/pdf/estrategias.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/vol6_n2/pdf/estrategias.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2013). *Perú: Nacimientos, Defunciones, Matrimonios y Divorcios, 2012*. Recuperado del sitio de Internet del INEI: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1100/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1100/libro.pdf)
- Islam Kiron, M. I. (s.f.). Bio Textile | Application of Biotechnology in Textiles | Importance of Bio-Technology in Textile Processing. *Textile Learner*. Recuperado de <http://textilelearner.blogspot.com/2012/10/bio-textile-application-of.html>
- Laboratorio Cemedic S.A.C. (2018). Recuperado de <http://laboratoriocemedic.com/ropadescartable/>
- Mosier, N. S., y Ladisch, M. R. (2009). *Modern Biotechnology: Connecting Innovations in Microbiology and Biochemistry to Engineering Fundamentals*, 165-242. New Jersey: Wiley.
- NTP 231.242:1985. Fibras textiles y fibras sintéticas. Definiciones. (Revisado el 2010)
- ONU (2018). Convention on Biological Diversity. Recuperado de <https://www.cbd.int/>
- Polytex (2018). Recuperado de <http://polytexdemaracay.com/productos/>
- Prendas desechable médicas (2018). Recuperado de <http://www.prendasdesechablesmedicas.com.mx/>
- Portal SuSalud (2018). Superintendencia de Nacional de Salud. Recuperado de <http://datos.susalud.gob.pe/>
- Schiffer, D., y Stopper, S. (2009.). *Biodegradable breathable film and laminate*. Recuperado de <https://patents.google.com/patent/US20090191780A1/en>

## BIBLIOGRAFÍA

- APEIM (2 de Julio de 2015). Niveles Socioeconómicos Recuperado de <http://apeim.com.pe/niveles.php>
- Asociación de Clínicas Particulares del Perú (2018). *Lista de clínicas asociadas*. Recuperado de <http://www.acp.org.pe/asociados/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018). Estadísticas de Seguridad Ciudadana. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018). Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe>
- Instituto de Defensa Legal (2016). *Informe Anual 2016 de Seguridad ciudadana*. Recuperado de <https://seguridadidl.org.pe/sites/default/files/Informe%20Anual%20de%20Seguridad%20Ciudadana%202016.pdf>
- Stericycle (2018). Hospital Integrated Waste Stream Solutions. Recuperado de <https://www.stericycle.com/services/waste-services/integrated-waste-stream-solutions-for-hospitals>



## ANEXO 1:

### Listado de clínicas a nivel nacional

Lima	Otros departamentos
Clínica Ricardo palma	Clínica san pablo – Huaraz
Clínica Stella Maris	Clínica Arequipa
Clínica Tezza	Clínica san juan de dios
Clínica Good Hope	Clínica san francisco de asís
Clínica Anglo Americana	Laboratorio clínico el ingenio
Cardiomedic	Clínica los fresnos
Centro Médico San Judas Tadeo	Clínica del pacifico
Clínica Internacional	Clínica san pedro
Clínica Javier Prado	Clínica selva amazónica
Clínica Cayetano Heredia	Clínica Cayetano Heredia - Huancayo
Clínica Miraflores	Clínica Cayetano Heredia
Clínica Montefiori	Clínica virgen del rosario
Clínica San Felipe	Clínica adventista Ana Stahl
Clínica Bellavista	Clínica santa Anita
Clínica San Marcos	Clínica americana
Clínica San Miguel	Clínica magol
Clínica San Pablo – Sede Surco	Clínica san miguel
Clínica San Gabriel	Clínica belén
Clínica Jesús del Norte	Clínica Miraflores
Clínica Santa María del Sur	Clínica tresa
Clínica San Juan Bautista	Clínica san Martín
Clínica San Pablo – Asia	Clínica de la mujer
Clínica San Vicente	Clínica peruano americana
Clínica Santa Isabel	Clínica Sánchez Ferrer
Clínica de Especialidades Médicas	Clínica san juan
Inppares	Hospital privado del Perú
Clínica Virgen Milagrosa	Clínica Robles
Clínica San Bernardo	
Macula D&T	
Medavan	
Medex	
Medlab	
Clínica San Camilo	
Obgsac	
Clínica Limatambo	
Clínica Repromedic	
Resomasa	
Clínica Guadalupe	
Clínica Maison de Sante	
Clínica Vesalio	
Hogar Clínica San Juan de Dios	
Clínica Centenario Peruano Japonesa	
Instituto de Imágenes Médicas	
Centro Médico Jockey Salud	
Clínica San Borja	
Instituto Neuro Cardiovascular de las Américas (INCA)	
Centro Médico Avendaño s.a.c.	
Clínica Los Andes	
Clínica San Pedro (Huacho)	

*Nota:* Datos de instituciones de Lima y Departamentos del Perú.

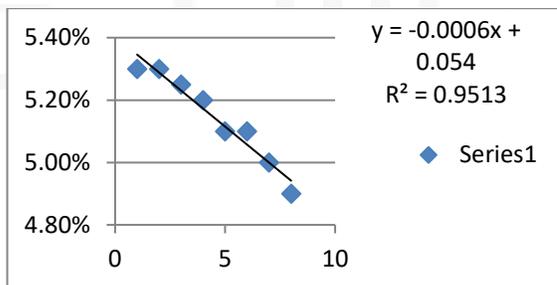
Fuente: Datos de la página web de la Asociación de Clínicas Particulares del Perú. (2017)

## ANEXO 2:

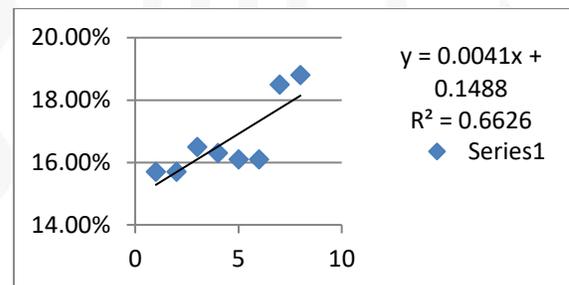
### Porcentaje de participación de cada Nivel Socio Económico en Lima

Años	% de cada NSE en Lima		
	A	B	C
2007	5.30%	15.70%	28.70%
2008	5.30%	15.70%	28.70%
2009	5.25%	16.50%	31.80%
2010	5.20%	16.30%	33.10%
2011	5.10%	16.10%	34.95%
2012	5.10%	16.10%	34.90%
2013	5.00%	18.50%	38.40%
2014	4.90%	18.80%	40.70%
2015	4.86%	18.57%	42%
2016	4.80%	18.98%	43%
2017	4.74%	19.39%	45%
2018	4.68%	19.80%	47%
2019	4.62%	20.21%	48%
2020	4.56%	20.62%	50%

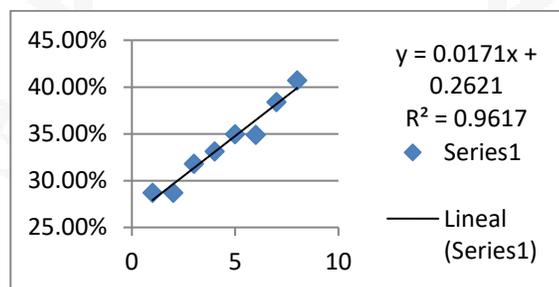
**NSE A**



**NSE B**



**NSE C**



Fuente: Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (2017)

**ANEXO 3:**

**Cuadro de población de 12 y más años de edad, por afiliación a algún tipo de seguro de salud, según departamento, provincia, área urbana y rural, sexo y estado civil**

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, ÁREA URBANA Y RURAL,	TOTAL	AFILIADO A ALGÚN SEGURO DE SALUD			
		SIS (SEGURO INTEGRAL DE SALUD)	ESSALUD	PRIVADO	NINGUNO
<b>Dpto. de LIMA (000)</b>	<b>6,751,252</b>	<b>333,532</b>	<b>1,650,339</b>	<b>808,73</b>	<b>4,043,994</b>
Conviviente (001)	1,478,235	79,802	263,914	95,737	1,045,938
Separado(a) (002)	257,837	12,006	47,612	20,894	179,188
Casado(a) (003)	1,966,374	71,204	734,673	326,004	881,353
Viudo(a) (004)	234,323	9,073	83,886	29,257	114,96
Divorciado(a) (005)	52,766	1,639	17,688	10,85	24,344
Soltero(a) (006)	2,761,717	159,808	502,566	325,988	1,798,211
<b>Hombres (008)</b>	<b>3,274,898</b>	<b>144,333</b>	<b>791,889</b>	<b>427,967</b>	<b>1,954,286</b>
Conviviente (009)	726,996	28,229	141,367	58,879	502,779
Separado(a) (010)	82,371	2,569	16,394	8,57	55,519
Casado(a) (011)	959,812	31,75	365,146	174,86	413,871
Viudo(a) (012)	55,3	2,21	19,802	6,618	27,166
Divorciado(a) (013)	20,882	638	6,413	4,089	10,287
Soltero(a) (014)	1,429,537	78,937	242,767	174,951	944,664
<b>Mujeres (016)</b>	<b>3,476,354</b>	<b>189,199</b>	<b>858,45</b>	<b>380,763</b>	<b>2,089,708</b>
Conviviente (017)	751,239	51,573	122,547	36,858	543,159
Separado(a) (018)	175,466	9,437	31,218	12,324	123,669
Casado(a) (019)	1,006,562	39,454	369,527	151,144	467,482
Viudo(a) (020)	179,023	6,863	64,084	22,639	87,794
Divorciado(a) (021)	31,884	1,001	11,275	6,761	14,057
Soltero(a) (022)	1,332,180	80,871	259,799	151,037	853,547
<b>URBANA (024)</b>	<b>6,620,568</b>	<b>320,732</b>	<b>1,629,402</b>	<b>804,824</b>	<b>3,950,646</b>
Conviviente (025)	1,438,083	76,558	257,834	94,736	1,016,009
Separado(a) (026)	253,638	11,715	47,113	20,761	175,905
Casado(a) (027)	1,931,126	69,311	725,939	324,507	858,103
Viudo(a) (028)	229,099	8,819	82,99	29,085	111,056
Divorciado(a) (029)	52,402	1,628	17,62	10,833	24,075
Soltero(a) (030)	2,716,220	152,701	497,906	324,902	1,765,498
<b>Hombres (032)</b>	<b>3,202,460</b>	<b>138,581</b>	<b>777,657</b>	<b>425,293</b>	<b>1,904,243</b>
Conviviente (033)	705,392	27,104	136,927	58,147	487,379
Separado(a) (034)	80,661	2,519	16,089	8,482	54,245
Casado(a) (035)	940,471	30,957	359,297	173,851	402,074
Viudo(a) (036)	53,611	2,153	19,47	6,551	25,932
Divorciado(a) (037)	20,66	633	6,364	4,078	10,13

Soltero(a) (038)	1,401,665	75,215	239,51	174,184	924,483
<b>Mujeres (040)</b>	<b>3,418,108</b>	<b>182,151</b>	<b>851,745</b>	<b>379,531</b>	<b>2,046,403</b>
Conviviente (041)	732,691	49,454	120,907	36,589	528,63
Separado(a) (042)	172,977	9,196	31,024	12,279	121,66
Casado(a) (043)	990,655	38,354	366,642	150,656	456,029
Viudo(a) (044)	175,488	6,666	63,52	22,534	85,124
Divorciado(a) (045)	31,742	995	11,256	6,755	13,945
Soltero(a) (046)	1,314,555	77,486	258,396	150,718	841,015
<b>RURAL (048)</b>	<b>130,684</b>	<b>12,8</b>	<b>20,937</b>	<b>3,906</b>	<b>93,348</b>
Conviviente (049)	40,152	3,244	6,08	1,001	29,929
Separado(a) (050)	4,199	291	499	133	3,283
Casado(a) (051)	35,248	1,893	8,734	1,497	23,25
Viudo(a) (052)	5,224	254	896	172	3,904
Divorciado(a) (053)	364	11	68	17	269
Soltero(a) (054)	45,497	7,107	4,66	1,086	32,713
<b>Hombres (056)</b>	<b>72,438</b>	<b>5,752</b>	<b>14,232</b>	<b>2,674</b>	<b>50,043</b>
Conviviente (057)	21,604	1,125	4,44	732	15,4
Separado(a) (058)	1,71	50	305	88	1,274
Casado(a) (059)	19,341	793	5,849	1,009	11,797
Viudo(a) (060)	1,689	57	332	67	1,234
Divorciado(a) (061)	222	5	49	11	157
Soltero(a) (062)	27,872	3,722	3,257	767	20,181
<b>Mujeres (064)</b>	<b>58,246</b>	<b>7,048</b>	<b>6,705</b>	<b>1,232</b>	<b>43,305</b>
Conviviente (065)	18,548	2,119	1,64	269	14,529
Separado(a) (066)	2,489	241	194	45	2,009
Casado(a) (067)	15,907	1,1	2,885	488	11,453
Viudo(a) (068)	3,535	197	564	105	2,67
Divorciado(a) (069)	142	6	19	6	112
Soltero(a) (070)	17,625	3,385	1,403	319	12,532

Fuente: INEI (2016)

## ANEXO 4:

### Información aduanera de las telas no tejidas de polipropileno

Gravámenes Vigentes	Valor
Ad / Valorem	11%
Impuesto Selectivo al Consumo	0%
Impuesto General a las Ventas	16%
Impuesto de Promoción Municipal	2%
Derecho Especificos	N.A.
Derecho Antidumping	N.A.
Seguro	2%
Sobretasa	0%
Unidad de Medida:	(*)

Nota: Partida 6305.33.20.00

Fuente: Operatividad Aduanera SUNAT (2016)

