

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE LENTES DE SOL A BASE DE PLÁSTICO RECICLADO

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Bocanegra Pizarro, Luis Alberto

Código 20150178

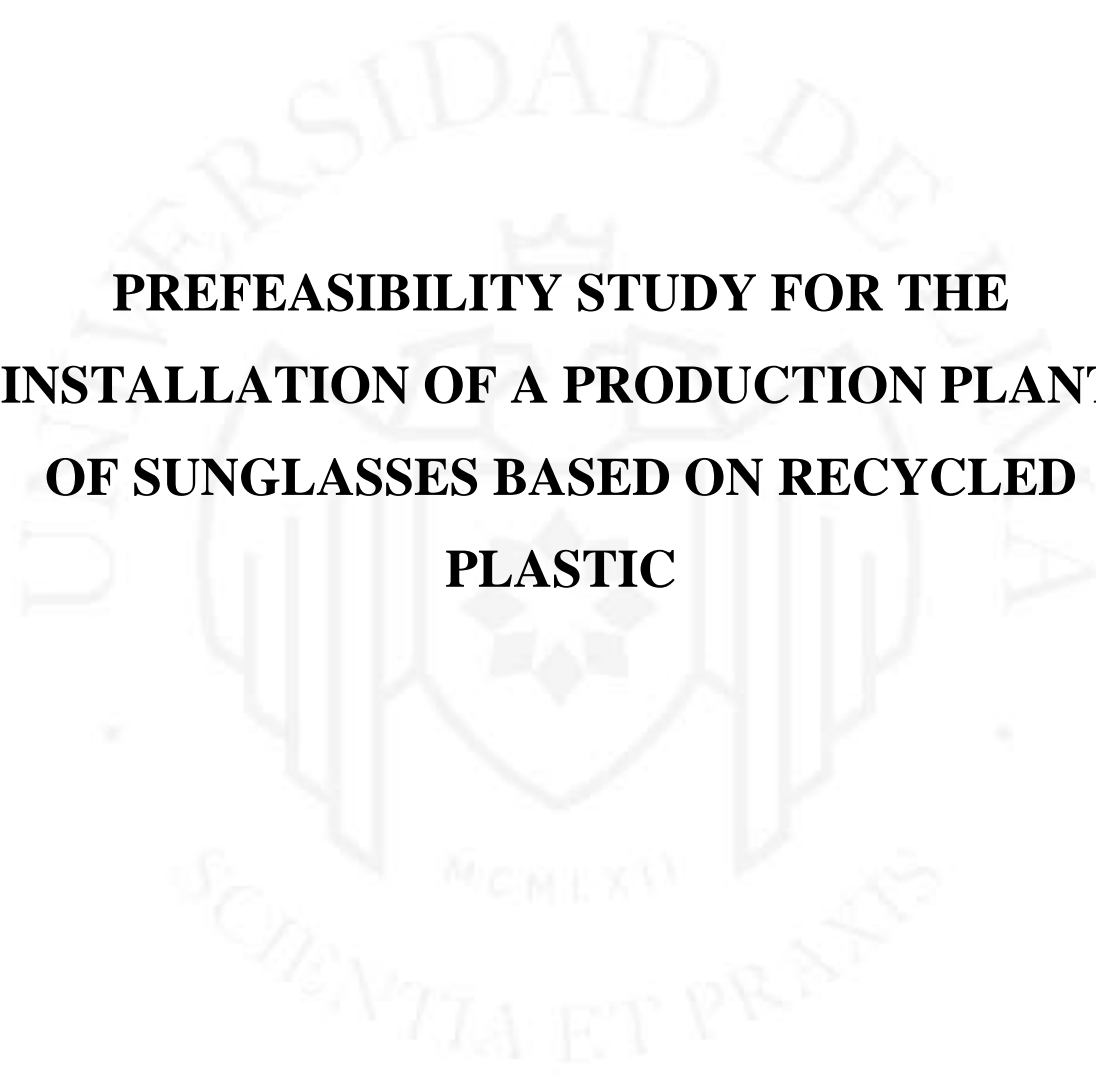
Corbetto Peschiera, Atilio

Código 20152511

Asesor

Ruth Vásquez Rivas Plata

Lima – Perú
Octubre del 2022



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PRODUCTION PLANT
OF SUNGLASSES BASED ON RECYCLED
PLASTIC**

TABLA DE CONTENIDO

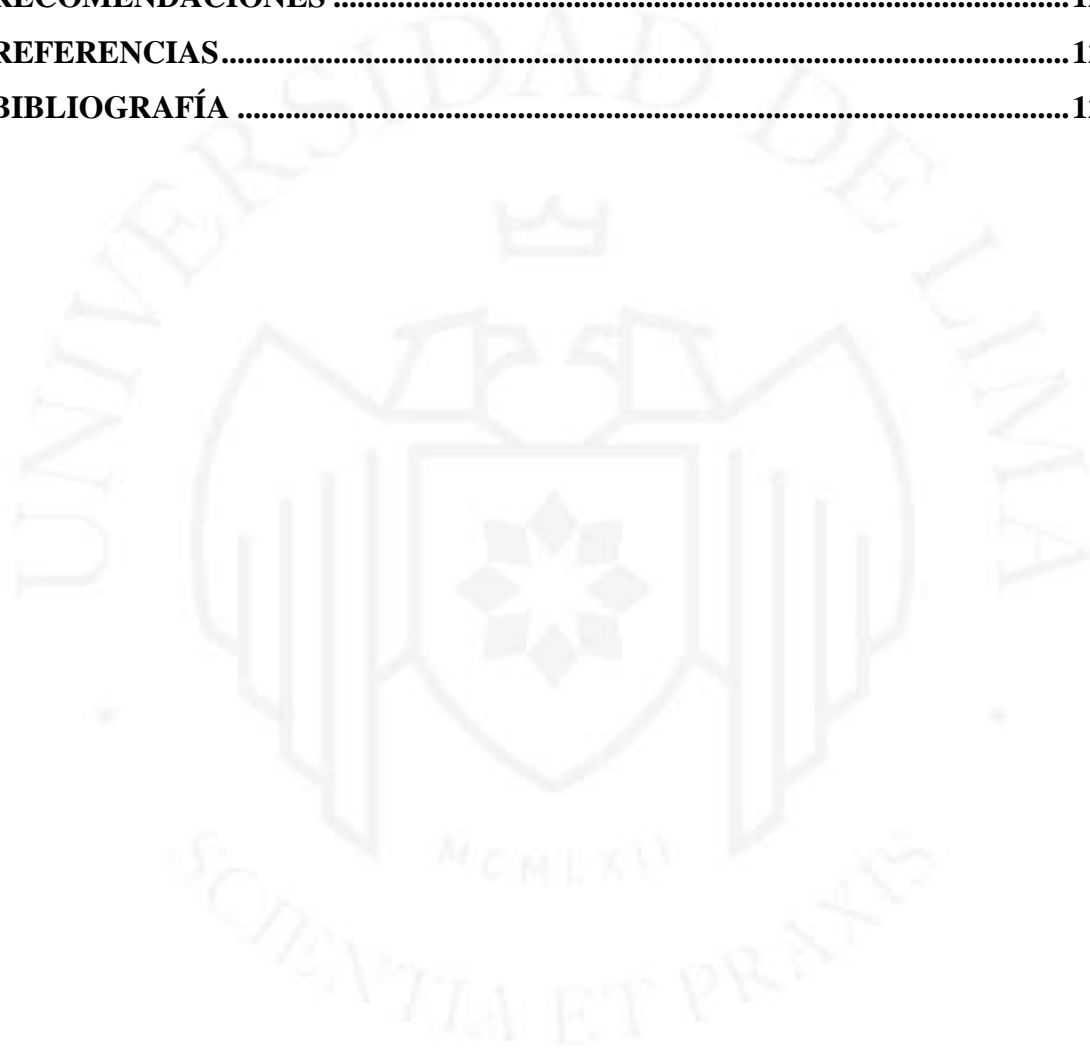
RESUMEN	XIV
ABSTRACT.....	XV
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	3
1.2.1 Objetivo General.....	3
1.2.2 Objetivos específicos	4
1.3 Alcance de la investigación	4
1.3.1 Unidad de análisis.....	4
1.3.2 Población	4
1.3.3 Espacio.....	4
1.4 Justificación del tema	5
1.4.1 Técnica.....	5
1.4.2 Económica	6
1.4.3 Social y Ambiental	6
1.5 Hipótesis de trabajo	6
1.6 Marco referencial.....	7
1.7 Marco Conceptual	10
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	12
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	12
2.1.1 Definición comercial del producto	12
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	13
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	13
2.1.4 Análisis del sector industrial.....	13
2.1.5 Modelo de Negocio	15
2.2 Metodología a emplear en la investigación de Mercado	17
2.3 Demanda potencial	18
2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.....	18

2.3.2	Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares	18
2.4	Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias.	18
2.4.1	Demanda del proyecto en base a data histórica	18
2.4.1.1	Demanda Interna Aparente Histórica	19
2.4.1.2	Proyección de la demanda	20
2.4.1.3	Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación	21
2.4.1.4	Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada	22
2.4.1.5	Determinación de la demanda del proyecto	24
2.5	Análisis de la oferta	25
2.5.1	Empresas importadoras.....	25
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales.....	25
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización	26
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución	26
2.6.2	Publicidad y promoción.....	26
2.6.3	Análisis de precios.....	28
2.6.3.1	Precios actuales.....	28
2.6.3.2	Estrategia de precio	28
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		30
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	30
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	32
3.3	Evaluación y selección de localización	33
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización	33
3.3.2	Evaluación y selección de la microlocalización	35
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		40
4.1	Relación tamaño-mercado	40
4.2	Relación tamaño-recursos productivos.....	40
4.3	Relación tamaño-tecnología	40
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio	41
4.5	Selección del tamaño de planta	42
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		43

5.1	Definición técnica del producto.....	43
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	43
5.1.1.1	Composición del producto.....	43
5.1.1.2	Diseño gráfico del producto	44
5.1.2	Marco regulatorio para el producto	44
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	46
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	46
5.2.1.1	Descripción de las tecnologías existentes.....	46
5.2.1.2	Selección de la tecnología	47
5.2.2	Proceso de producción.....	47
5.2.2.1	Descripción del proceso.....	47
5.2.2.2	Diagrama de proceso: DOP	50
5.2.2.3	Balace de materia.....	51
5.3	Características de las instalaciones y equipos	52
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	52
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	52
5.4	Capacidad instalada	55
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	55
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada.....	57
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	58
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	58
5.6	Estudio de Impacto Ambiental	59
5.7	Seguridad y Salud ocupacional	61
5.8	Sistema de mantenimiento.....	66
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro.....	67
5.10	Programa de producción.....	68
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	71
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales.....	71
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc,	71
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos	73
5.11.4	Servicios de terceros	73
5.12	Disposición de planta	74
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	74
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	75

5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	76
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	78
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva	79
5.12.6	Disposición general	81
5.13	Cronograma de implementación del proyecto.....	84
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		85
6.1	Formación de la organización empresarial	85
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos.....	85
6.3	Esquema de la estructura organizacional	87
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....		88
7.1	Inversiones.....	88
7.2	Estimación de las inversiones de largo plazo	88
7.2.1	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo).....	94
7.3	Costos de producción	96
7.3.1	Costos de las materias primas.....	96
7.3.2	Costo de la mano de obra directa.....	96
7.3.3	Costo Indirecto de Fabricación.....	98
7.3.3.1	Costos de Materiales Indirectos.....	98
7.3.3.2	Mano de Obra Indirecta.....	98
7.3.3.3	Costos generales de planta.....	100
7.4	Presupuesto Operativos	103
7.4.1	Presupuesto de ingreso por ventas.....	103
7.4.2	Presupuesto operativo de costos	103
7.4.3	Presupuesto operativo de gastos	106
7.5	Presupuestos Financieros.....	108
7.5.1	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	108
7.5.2	Presupuesto de Estado Resultados.....	108
7.5.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera	109
7.5.4	Flujo de fondos netos.....	110
7.5.4.1	Flujo de fondos económicos	110
7.5.4.2	Flujo de fondos financieros	111
7.6	Evaluación Económica y Financiera	112
7.6.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	112

7.6.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	112
7.6.3	Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto	113
7.6.4	Análisis de sensibilidad del proyecto	115
CAPÍTULO VIII: EVALUACION SOCIO-AMBIENTAL		118
8.1	Indicadores sociales	118
8.2	Interpretación de indicadores sociales.....	119
CONCLUSIONES		121
RECOMENDACIONES		122
REFERENCIAS.....		123
BIBLIOGRAFÍA		127



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Modelo de Negocio Canvas.....	16
Tabla 2.2 Importaciones de lentes de sol en el Perú, 2015 - 2019.....	19
Tabla 2.3 Demanda Interna Aparente (DIA)	19
Tabla 2.4 Demanda del proyecto	21
Tabla 2.5 Análisis de demanda del Proyecto proyectada	24
Tabla 2.6 Demanda del Proyecto proyectada	24
Tabla 3.1 Escala de calificación para 1er Factor Macro.....	30
Tabla 3.2 Escala de calificación para 2do Factor Macro	31
Tabla 3.3 Escala de calificación para 3ro Factor Macro.....	31
Tabla 3.4 Escala de calificación para 4to Factor Macro.....	32
Tabla 3.5 Escala de calificación para 5to Factor Macro.....	32
Tabla 3.6 Resumen de Alternativas	34
Tabla 3.7 Factor de macrolocalización.....	35
Tabla 3.8 Escala de clasificación de macrolocalización.....	35
Tabla 3.9 Escala de calificación para 1er Factor Micro.....	36
Tabla 3.10 Escala de calificación para 2do Factor Micro.....	36
Tabla 3.11 Escala de calificación para 3er Factor Micro.....	37
Tabla 3.12 Escala de calificación para 4to Factor Micro.....	37
Tabla 3.13 Factor de Microlocalización	38
Tabla 3.14 Escala de clasificación Microlocalización.....	39
Tabla 4.1 Demanda del proyecto	40
Tabla 4.2 Relación tamaño-capacidad	41
Tabla 4.3 Relación tamaño-punto de equilibrio.....	41
Tabla 4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio proyectada	42
Tabla 5.1 Especificaciones del producto	43
Tabla 5.2 Información técnica por unidad de lentes de sol	43
Tabla 5.3 Selección de la tecnología	47
Tabla 5.4 Selección de maquinaria y equipos.....	52
Tabla 5.5 Trituradora de residuos plásticos Kinggle ZD - 180	52
Tabla 5.6 Seleccionadora de Zarandas CV 60-80 – I/C	53

Tabla 5.7 Lavadora Lucha de Oro XGQ-30	53
Tabla 5.8 Inyectora Jie Yang JY-160ST.....	53
Tabla 5.9 Pulidora TMC DPTY95.....	54
Tabla 5.10 Taladro de Mano B&D RT18KA-B2	54
Tabla 5.11 Compresora de aire Pitbull ZBM25A.....	54
Tabla 5.12 Medidor de UV GD digital ultravioleta GUV – 06 GD	55
Tabla 5.13 N° de máquinas / operarios.....	56
Tabla 5.14 Capacidad instalada	57
Tabla 5.15 Matriz de buenas prácticas.....	58
Tabla 5.16 Matriz de Aspectos e Impactos ambientales.....	59
Tabla 5.17 Seguridad y salud ocupacional	62
Tabla 5.18 Matriz IPERC	63
Tabla 5.19 Plan de Mantenimiento	67
Tabla 5.20 Cadena de Suministro.....	68
Tabla 5.21 Plan de producción 2020	69
Tabla 5.22 Plan de producción 2021	69
Tabla 5.23 Plan de producción 2022	69
Tabla 5.24 Plan de producción 2023	70
Tabla 5.25 Plan de producción 2024	70
Tabla 5.26 Plan de producción por año	71
Tabla 5.27 Requerimiento de Materia Prima en kg, 2019 – 2023	71
Tabla 5.28 Requerimiento de Materiales en unidades, 2019 – 2023	71
Tabla 5.29 Requerimiento energía por maquina en zona de producción.....	72
Tabla 5.30 Requerimiento energía eléctrica en zona de producción, en 2020 -2024.....	72
Tabla 5.31 Requerimiento energía eléctrica zona administrativa.....	72
Tabla 5.32 Requerimiento de Agua	73
Tabla 5.33 Análisis Guerchet.....	76
Tabla 5.34 Otras áreas requeridas y el área de producción	77
Tabla 5.35 Leyenda de máquinas	84
Tabla 6.1 Puesto de la empresa.....	86
Tabla 7.1 Tipo de inversión	88
Tabla 7.2 Categorías de Inversión - Máquinas	88
Tabla 7.3 Categorías de Inversión – Equipos de oficina	89
Tabla 7.4 Categorías de Inversión – Equipos de comedor	89

Tabla 7.5 Categorías de Inversión – Equipos de planta y almacenes	89
Tabla 7.6 Categorías de Inversión – Equipos de SS.HH.	90
Tabla 7.7 Categorías de Inversión – Areas diversas.....	90
Tabla 7.8 Categorías de Inversión – Costo del Terreno	90
Tabla 7.9 Inversión Tangible	91
Tabla 7.10 Gastos de Capital de Trabajo (Sueldos).....	92
Tabla 7.11 Inversión Intangible (Otros)	93
Tabla 7.12 Inversiones CP	94
Tabla 7.13 Flujo de caja a corto plazo	95
Tabla 7.14 Costos de Materia Prima.....	97
Tabla 7.15 Costos de MOD	97
Tabla 7.16 Costos MI.....	99
Tabla 7.17 Costos MOI.....	99
Tabla 7.18 Costo Agua Planta	101
Tabla 7.19 Costo de Energía.....	101
Tabla 7.20 CIF	102
Tabla 7.21 Presupuestos de Ingreso.....	103
Tabla 7.22 Depreciación	104
Tabla 7.23 Amortización	105
Tabla 7.24 Costos de Producción	106
Tabla 7.25 Costo de Ventas	106
Tabla 7.26 Gasto del Personal (sin CIF ni MOD)	107
Tabla 7.27 Presupuesto Gastos	107
Tabla 7.28 Presupuesto Financiero	108
Tabla 7.29 Cronograma de Deuda	108
Tabla 7.30 Tabla G&P	109
Tabla 7.31 Estado de Situación.....	109
Tabla 7.32 Análisis Económico	110
Tabla 7.33 Análisis Financiero	111
Tabla 7.34 COK.....	112
Tabla 7.35 Margen Bruto.....	114
Tabla 7.36 Margen Neto	114
Tabla 7.37 Estadísticas del Van por cambios en el precio de venta	116
Tabla 8.1 Cálculo del CPPC	119



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Utilización de plástico según rubro industrial.....	2
Figura 1.2 Producción mundial de plástico	3
Figura 2.1 Lentes de sol marca propia.....	12
Figura 2.2 DIA con regresión lineal	20
Figura 2.3 Resultado de la pregunta 5 de la encuesta.....	22
Figura 2.4 Resultado de la pregunta 9 de la encuesta.....	22
Figura 2.5 Resultado de la pregunta 12 de la encuesta.....	23
Figura 2.6 Respuesta de la pregunta 13 de la encuesta.....	23
Figura 2.7 Participación de Mercado de los competidores	25
Figura 2.8 Comparativo Lentes de Sol (Competencia).....	28
Figura 5.1 Diseño del Producto	44
Figura 5.2 DOP de Lentes de Sol a base de plástico reciclado.....	50
Figura 5.3 Balance de Materia, 2023	51
Figura 5.4 EPPS en la industria	78
Figura 5.5 Señalización de Rutas de escape	79
Figura 5.6 Matriz Relación	81
Figura 5.7 Diagrama de Relación	82
Figura 5.8 Plano de disposición de planta para la elaboración de lentes de sol a base de plástico reciclado	83
Figura 5.9 Gráfico Gantt.....	84
Figura 6.1 Estructura Organizacional	87
Figura 7.1 Distribuciones Triangulares	115
Figura 7.2 Comportamiento del VAN con cambios en el precio de venta	116

RESUMEN

En este proyecto se desarrolla un estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta productora de lentes de sol a base de plástico reciclado. Dicho escrito tiene como objetivo principal determinar si la implementación es factible a nivel de mercado, técnica y económicamente. Los lentes de sol que se elaboran son productos con diseño único que brindan seguridad visual, *status* y te ayudan a reducir tu huella de carbono en el ambiente.

En el segundo capítulo, se desarrolla el análisis del mercado a profundidad investigando la demanda interna aparente, que en este caso se presenta solo con las importaciones de lentes de sol, y la oferta que existe actualmente en el mercado. Se obtuvo que la demanda se encontraba alrededor de los 6 millones de unidades que crecen anualmente.

En el capítulo III, se presenta la posible localización de planta entre tres posibles localidades industriales en el territorio nacional dando Lurín, como el lugar de preferencia para su construcción.

En el capítulo V y VI, se puede observar el desarrollo del estudio de ingeniería y el diseño de la línea de producción a detalle. Además, del organigrama de la empresa.

En el capítulo VII, se determina la rentabilidad económica y financiera del proyecto. Con ello, se puede apreciar los beneficios presentados a la instalación de una planta productora de lentes de sol a base de plástico reciclado, como la TIR económica de 36,72% y la TIR financiera de 64,15%.

En el capítulo VIII, se muestra el beneficio social del proyecto, a través de la presentación de ratios sociales como la intensidad de capital, que para razón de este proyecto tuvo un índice de 0,23 y la densidad de capital que mostro una inversión de 99 892,55 soles por puesto generado.

Palabras clave: Cuello de botella, demanda potencial, polipropileno, evaluación económica, estado de resultados.

ABSTRACT

In this project, a pre-feasibility study is developed for the implementation of a plant to produce sunglasses based on recycled plastic. The main objective of this writing is to determine if the implementation is feasible at the market level, technically and economically. The sunglasses that are made are products with a unique design that provide visual security, status and help you reduce your carbon footprint in the environment.

In the second chapter, the in-depth market analysis is developed, investigating the apparent internal demand, which in this case is presented only with imports of sunglasses, and the supply that currently exists in the market. It was obtained that the demand was around 6 million units that grow annually.

In chapter III, the possible location of the plant among three possible industrial locations in the national territory is presented, giving Lurín, as the preferred place for its construction.

In chapter V and VI, you can see the development of the engineering study and the design of the production line in detail. In addition, the organization chart of the company.

In chapter VII, the economic and financial profitability of the project is determined. With this, the benefits presented by the installation of a plant to produce sunglasses based on recycled plastic can be appreciated, such as the economic IRR of 36.72% and the financial IRR of 64.15%.

In chapter VIII, the social benefit of the project is shown, through the presentation of social ratios such as the capital intensity, which for this project had an index of 0.23 and the capital density that showed an investment of 99,892.55 soles per position generated.

Keywords: Bottleneck, potential demand, polypropylene, economic evaluation, income statement.

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

Hoy en día el mundo se enfrenta a una gran problemática, la acumulación de plástico en el océano y en el medio ambiente. Perú no es la excepción. Según indica el Ministerio del Ambiente, los residuos plásticos representan el 10% de los residuos a nivel nacional. Cada peruano desecha anualmente aproximadamente 30 kg de plástico, y tan solo en Lima Metropolitana se generan alrededor de 886 toneladas de residuos plásticos al día. Mucho de este plástico suele acabar en las playas y en el océano afectando la flora y fauna de los lugares.

Por otro lado, existe lo que se conoce como micro plásticos, de acuerdo con el diario El Comercio, estos son trozos o fibras de plástico invisibles a simple vista. Según informan, estos plásticos se encuentran el 83% de las muestras de agua potable en muchos países de América del Norte y Sur, África y Europa. Estos micro plásticos no solo se encuentran presentes en el agua que bebemos, sino que también ha sido encontrado en el interior de peces, aunque aún no en su carne, es un síntoma claro de cómo es que el plástico se encuentra presente en los ecosistemas marinos.

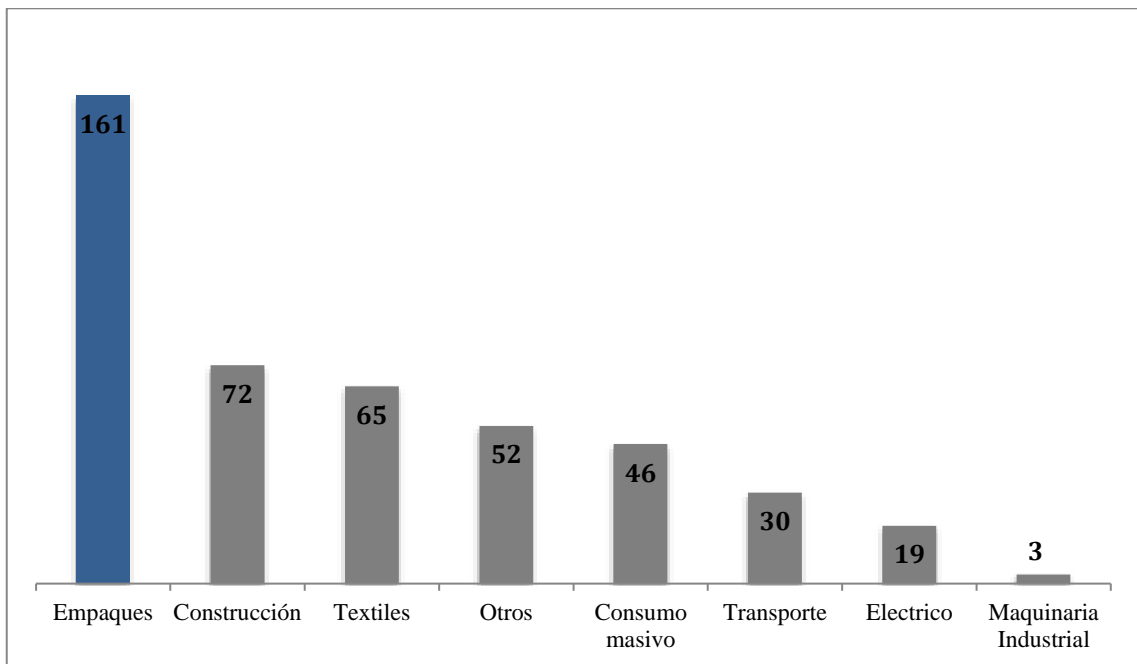
Además de ello, en una publicación del mismo periódico en su versión online en el 2018 se reportaron cifras sobre la situación del plástico en el Perú en donde se generan 6,8 millones de toneladas de desechos sólidos en el 2017 de los cuales la mitad provienen de Lima y el Callao. (Huerta, 2018).

En resumen y basándose en un artículo publicado en la página de National Geographic, escrito por Laura Parker quien es una escritora para dicha revista que se especializa en cambio climático y ecosistemas marinos, se muestra la severidad del impacto de este problema a nivel global. En las regiones costeras del planeta se despachan aproximadamente 8 millones de toneladas de plástico cada año en el mar. De todo el plástico fabricado desde el año 2000 hacia adelante, este representa el 44% del plástico fabricado en la historia. En cuanto a uso de otros recursos, la industria del plástico utiliza el 8% del crudo que se produce anualmente y se espera que para el 2050 este número llegue al 20%. Finalmente, se presentan dos gráficas en donde se muestra la situación actual del mundo en cuanto a la manufactura de plástico.

En el primer grafico se observa la cantidad de plástico destinado a cada tipo de productos en donde el principal producto, son los empaques. Los cuales en su gran mayoría son de un solo uso. La grafica muestra la información en millones de toneladas.

Figura 1.1

Utilización de plástico según rubro industrial

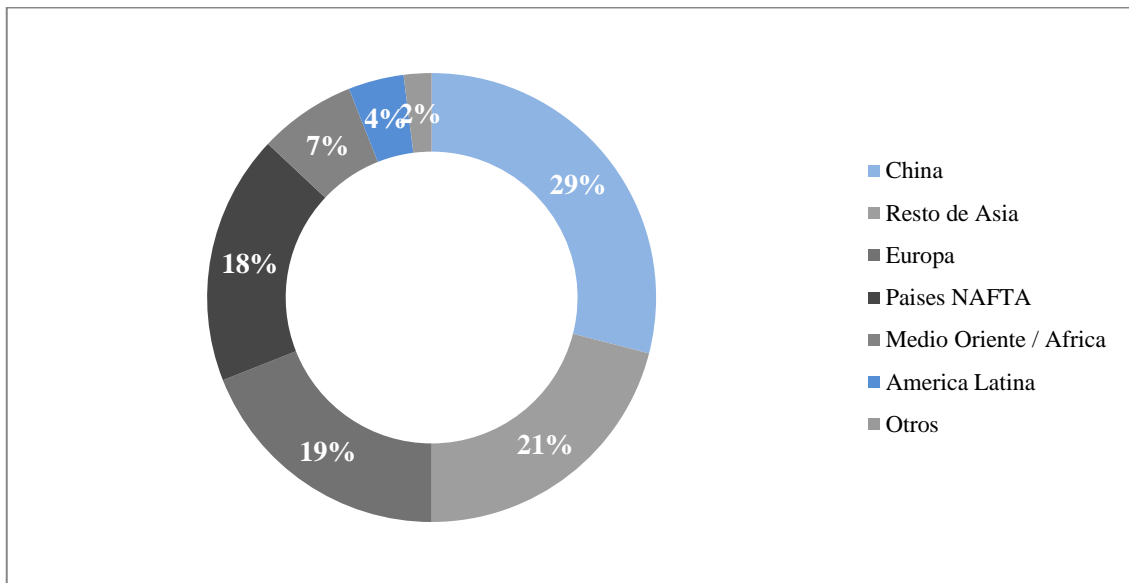


Nota. Expresado en millones de Toneladas. Adaptado de *Fast Facts about plastic pollution [Datos rapidos sobre la contaminación del plástico]*, por Laura Parker de National Geographic, 2018 (<https://www.nationalgeographic.com/news/2018/05/plastics-facts-infographics-ocean-pollution/>).

En la siguiente gráfica se muestra la distribución porcentual de la producción de plástico a nivel global. Los países asiáticos son los principales productores de este material, con casi un 30% de toda la producción mundial.

Figura 1.2

Producción mundial de plástico



Nota. Adaptado de *Fast Facts about plastic pollution [Datos rápidos sobre la contaminación del plástico]*, por Laura Parker de National Geographic, 2018 (<https://www.nationalgeographic.com/news/2018/05/plastics-facts-infographics-ocean-pollution/>).

Dicho esto, es justo decir que el problema del desecho de plástico en nuestro país y en el mundo se ha vuelto un grave problema el cual necesita ser atendido antes de que sea muy tarde. Por eso, es necesario generar conciencia en la población y por medio de diferentes frentes empezar a solucionar el problema, ya sea promoviendo el no uso del mismo y reemplazándolo por el uso de productos sustitutos o reduciendo la acumulación de los desechos utilizándolos para crear otros productos. (Paz Campuzano, 2018) La base de la nueva industria: La Economía Circular.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo General

Determinar la viabilidad técnica, de mercado y económica-financiera para la implementación de una planta industrial en el mercado peruano para la fabricación de lentes de sol a base de plástico y de esta forma comprobar el impacto socio ambiental de dicho producto.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar y analizar la existencia de un mercado dispuesto a consumir lentes de sol a base de plástico reciclado, al igual que las características del mismo en términos de patrones de consumo y preferencias en cuanto a características del producto y su acceso al mismo.
- Determinar los métodos de ingeniería a utilizar de acuerdo a la tecnología disponible en el mercado para el tratamiento de plástico reciclado al igual que el impacto que este genera a nivel social y ambiental.
- Determinar la viabilidad económica – financiera del proyecto para establecer la rentabilidad de este, analizar diferentes opciones de financiamiento y el tiempo de recupero de la inversión.

1.3 Alcance de la investigación

1.3.1 Unidad de análisis

Consumidores de lentes de sol a base de plástico reciclado.

1.3.2 Población

La población a investigar serán los adultos jóvenes de 18 a 40 años, que viven en Lima Metropolitana, dentro de las Zonas 6 y 7. Con un nivel socioeconómico A, B y C. Más adelante en el documento se encontrarán las especificaciones de la segmentación.

1.3.3 Espacio

El estudio será realizado en Lima Metropolitana. Ya que el producto será distribuido únicamente dicha ciudad, debido a factores como macro localización y micro localización de la planta, de dicho modo se contará con la participación de los habitantes del área mencionada.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Técnica

El plástico es un material de alta durabilidad y flexibilidad, el cual se llega a tratar fácilmente para su adaptación y moldeado. Este proceso permite tanto su fabricación como su reciclaje, a través de procesos como termo formado, moldeado por inyección, soplado y demás. A su vez, el bajo coste del producto y su alta resistencia a los químicos disolventes y dureza, permiten su amplia reproducción en cualquier industria, como el sector de alimentos, cosméticos, entre otras. Provocando la base de la problemática de este estudio, la producción en exceso de estos plásticos.

El presente documento va a estar centrado en principalmente en un tipo de plástico, el polipropileno, principal contaminante para el litoral peruano. Este se encuentra en abundancia en productos como juguetes, boomerangs, vasos de plástico y materiales de uso único como recipientes para medicinas, alimentos, productos químicos, ropas entre otros; que terminan como desperdicio.

La existencia de altos niveles de accesibilidad de la materia prima ha generado una oportunidad de Economía Circular que es lo que se busca para este proyecto, ya que la recolección se puede dar a través de los pescadores que lamentablemente a la hora de recolectar sus redes traen consigo plásticos de este tipo. Además de ello, la recolección de polipropileno ya se encuentra activa en los conocidos como “recolectores de plástico” personas que se les paga una comisión por kilo de plástico que lleven a dejar a los puestos asignados.

Actualmente si existe la tecnología y el equipo para llevar acabo la fabricación de lentes de sol a base de plástico reciclado. Es una producción bastante lineal sin una muy fuerte inversión en alta tecnología pero que, si va a implicar diferentes etapas como lavado, selección, inyección, entre otras, que se mencionaran líneas abajo en el documento.

El proyecto principal es lograr un producto con altos niveles de calidad. Al ser un producto de contacto directo con la piel y un accesorio de moda, que a través de la inyección y pulido se genere un producto suave, sin bordes puntiagudos, además de un sentimiento de firmeza y seguridad en la mano.

1.4.2 Económica

La alta demanda a productos eco-amigables ha abierto un sin número de oportunidades a los cuales se centraliza nuestro mercado objetivo. Existe un gran apogeo por productos que ayuden a reducir la huella de carbono del consumidor por la elevada conciencia ambiental característica de esta época. Además de ello, se cuenta con el nacimiento de la Economía Circular, es decir dar un ciclo de vida si es posible infinito en el cual se puede aprovechar al máximo las cualidades del producto en distintas presentaciones y a su vez reducir lo más que se pueda su impacto en el medio ambiente.

La demanda constante de artículos y accesorios de moda permiten entrar al mercado con un producto con diseños modernos y así atraer al usuario tanto por el factor estético como ecológico. Por el lado más económico, el mercado de artículos eco amigables es un mercado de amplia variedad de precios que nos permite el ingreso al segmento con precios dentro del presupuesto de nuestro cliente, pero a su vez con alta ganancia para la empresa. Los anteojos que se vendería al consumidor, al ser un producto hecho a base de “desechos” de otras empresas o de material sin aprovechar, generaría un producto de bajo costo y de un alto valor agregado.

1.4.3 Social y Ambiental

En el aspecto social y ambiental este proyecto se va a centrar en la reproducción de una industria circular para el plástico, dando nuevas alternativas de uso y también nuevos productos que no se tendrían previstos como materia prima para la fabricación de lentes de sol. A su vez, se van a estar sacado de circulación material contaminante del mar.

En la otra mano, esta industria va a permitir a los ciudadanos del área poder contribuir con la descontaminación de sus tierras y mares, ya que se va a brindar empleos a través de un pago de comisiones por la recolección de los plásticos necesarios como el propileno en los centros de recolección de la planta. Brindado trabajo y oportunidades a personas de la zona.

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta para la fabricación de lentes de sol a base de plástico reciclado es factible y existe un mercado potencial que aceptará el producto y adicionalmente el proyecto es tecnológico, económica y financieramente viable

1.6 Marco referencial

Para poder escoger el plástico según sus propiedades, se consultaron diferentes artículos, sin embargo, a pesar de ser un material maleable y resistente este tiene que cumplir ciertas condiciones de acuerdo con su uso.

El estudio reveló que después de 21 días los adoquines en HP y LP con resistencias a la compresión de 8,53 N / mm² (absorción de agua = 0,5%) y 7,31 N / mm² (absorción de agua = 2,7%) respectivamente eran superiores al valor de control de 6,07 N / mm² (absorción de agua = 4,9%). Los autores recomendaron que los adoquines hechos a partir de residuos plásticos reciclados se utilicen en áreas no transitadas como pasarelas, senderos, plazas peatonales, paisajes, edificios, monumentos y en áreas de inundaciones debido a su baja propiedad de absorción de agua y resistencias a la compresión relativamente bajas. en comparación con los umbrales de especificaciones globales de 5 a 25% y una resistencia del concreto de baja densidad a moderada de 0,69 a 17,24 N / mm² respectivamente. (Agyeman, 2019)

De las muestras de CEB estabilizadas con residuos plásticos triturados, la muestra que contenía 1% de residuos plásticos de tamaños <6,3 mm también tuvo la menor tasa de erosión. Siempre que las superficies exteriores de las paredes producidas con CEB estén protegidas de la erosión, se recomendó el uso de residuos plásticos triturados al 1% con tamaños de partículas <6,3 mm. El uso de residuos plásticos que hubieran constituido una molestia ambiental tiene el potencial de producir ladrillos más resistentes y asequibles para proporcionar viviendas asequibles. (Akinwumi, Domo-Spiff, & Salami, 2018)

El uso que se le puede dar a los desechos plásticos encontrados en el mar para la fabricación de ladrillos para construcción. Del siguiente documento se obtuvo información de cómo es que se lleva a cabo el tratamiento de residuos plásticos tomados del medio ambiente para su aplicación u utilización en la industria. Por ello, es que se muestra la problemática del plástico y como aparte del uso de los lentes de sol hay otras alternativas que también pasan por un proceso similar al mencionado en este estudio, pero con una finalidad totalmente distinta a lo mencionado anteriormente.

Síntesis y caracterización de endurecedores epoxi a base de isoforondiamina a partir de la aminólisis de PET (Karpati et al.,2019)

El estudio a consultar trata sobre las características de endurecedores relacionados al uso del PET. Del siguiente estudio se obtuvo información acerca de cómo es que interactúa el PET con diferentes compuestos y acerca de las características tanto químicas como físicas de dicho material.

La producción de plástico ha aumentado exponencialmente desde que su uso se generalizó en la década de 1950. Esto ha provocado una mayor preocupación a medida que los plásticos se han vuelto frecuentes en el entorno oceánico y se ha destacado la evidencia de sus impactos en los organismos marinos y la salud humana. A pesar de su prevalencia, existen muy pocos registros a largo plazo (> 40 años) de la distribución y las tendencias temporales de los plásticos en los océanos del mundo. Aquí presentamos una nueva serie temporal, de 1957 a 2016 y que cubre más de 6,5 millones de millas náuticas, basada en registros de cuando los plásticos se enredaron en un muestreador marino remolcado. Esta serie de tiempo constante proporciona algunos de los primeros registros de enredos de plástico y es la primera en confirmar un aumento significativo de plásticos en mar abierto en las últimas décadas. (Ostle, 2019)

En dicho artículo se ve plasmado las características tanto físicas como químicas del océano tras una serie de 60 años de contaminación, desde 1957 hasta el 2016. Mostrando sus impactos en nuestro ecosistema y que pasaría si este crecimiento exponencial continua. Por ello, se usó como base para la justificación de la problemática planteada por este proyecto, que busca darle un ciclo de vida más largo y duradero a productos que generan un alto nivel de contaminación e impacto en la naturaleza.

Hasta ahora, la investigación sobre los efectos de los plásticos en la salud humana se ha centrado solo en puntos específicos de su ciclo de vida, a menudo en un producto, proceso o vía de exposición específicos. Este enfoque ignora los impactos significativos, complejos y relevantes para la salud humana en cada etapa del ciclo de vida del plástico: desde el pozo hasta la refinería, desde el estante hasta las personas, la gestión de los desechos tiene un impacto continuo en la contaminación del aire, el agua y

el suelo. En conjunto, el impacto de los plásticos en el ciclo de vida presenta una imagen clara e inquietante: el plástico es una amenaza global para la salud humana. Reducir este riesgo requiere prevenir y revertir el aumento global en la producción, uso y disposición de este material. (CIEL, 2019)

Desde el año 2000, la industria del plástico ha producido tanto plástico como en años anteriores. La producción de plásticos vírgenes se ha multiplicado por 200 desde 1950 y ha crecido a un ritmo del 4 % anual desde 2000. En 2016, último año del que se dispone de datos, la producción alcanzó los 396 millones de toneladas. Esto equivale a 53 kg de plástico por persona en el suelo. La producción de plástico en 2016 generó alrededor de 2 billones de toneladas de emisiones de dióxido de carbono, casi el 6% de las emisiones globales anuales totales de dióxido de carbono. Si se cumplen las previsiones de producción de plástico, la producción actual aumentará un 40% en 2030. (World Wide Foundation, 2019)

Los siguientes documentos presentan el impacto que tiene el plástico en la salud y las dimensiones del consumo a las que se enfrenta y enfrentará la sociedad. Por ende, como es que afecta a la sociedad directamente, por lo cual enfatiza la necesidad y nivel de urgencia que existe por buscar alternativas para el mismo, reduciendo su uso y mejorando la capacidad de crear economías circulares para dar a este tipo de productos una segunda vida. La información de estos documentos no fue utilizada directamente en el estudio, pero sí como referencia para entender el impacto medio ambiental del plástico y la necesidad de un cambio.

El polipropileno bioorientado (BOPP) es una de las poliolefinas más importantes en el mercado mundial de plásticos. Por su bajo costo de producción y alta flexibilidad, se utiliza en una gran variedad de productos, principalmente en envases o sistemas de empaque (Longo et al., 2011). Sin embargo, debido a la alta demanda de consumo y la baja tasa de degradación, acumulan gran parte de los residuos en la naturaleza, provocando un desequilibrio ecológico y la consiguiente contaminación ambiental. (Battagliotti, 2019)

Este documento presenta una perspectiva clara sobre el consumo e impacto que tiene el polipropileno en el medio ambiente debido a sus características como material de baja degradación y el impacto que esto genera debido a una combinación de dichas características con su alto consumo originado por la alta practicidad y eficiencia de su uso para la producción de bienes de uso diario. La información de estos documentos no fue utilizada directamente en el estudio, pero si como referencia para entender el impacto medio ambiental del plástico y la necesidad de un cambio.

1.7 Marco Conceptual

Se le conoce como plásticos a aquellos materiales con facilidad para moldearse con cierta presión y temperatura. Este material compuesto en su mayoría por una cadena de carbonos, está dentro de la categoría de polímeros, sustancia química que resulta de la polimerización encadenada de monómeros. Estos materiales plásticos pueden ser clasificados según su comportamiento termo mecánico en los siguientes términos. (Ing. Benites Arroyo, y otros, 2017)

- **Termoplásticos:** Son producto de una elevación de temperatura que los vuelve moldeables, pero al enfriarse tienen un aspecto rígido. La principal característica de estos polímeros son su capacidad de reciclaje, ya que soportan la deformación plástica a altas temperaturas repetidamente.
- **Termoestables:** Son plásticos que pasan por un proceso de curado, es decir al ser sometidos al calor se descomponen y no pueden ser reciclados una vez determinada su forma.
- **Elastómeros:** Son polímeros con una alta resistencia a la tensión, son conocidos como caucho sintético por su elasticidad. Este material solo se puede reciclar de manera secundaria o terciaria.

Este estudio será centrado en los termoplásticos por su alta capacidad de reciclaje, específicamente en el polipropileno.

Este polímero descrito anteriormente, cuenta con una alta resistencia mecánica, además de un alto elevado punto de fusión con lo que hace posible su trabajo a altas temperaturas. Otras de sus particularidades, es que es un plástico de muy baja densidad

lo cual lo hace ligero y con gran compatibilidad con varios tipos de procesamiento, esto sumado a su capacidad de reciclaje y bajo costo lo hace un material fácil de trabajar.

A continuación, se muestra una relación de los principales términos que se utilizarán en la investigación

- **Inyección:** Es un proceso por el cual se transforma un producto en un solo paso, además de realizar este proceso determinando una forma específica y con una muy exacta precisión. Usado comúnmente para piezas de gran consumo y con una alta calidad.
- **Polímero:** Es una cadena química que une y repite un monómero. Estos enlaces son formados de distintas moléculas, para este estudio el analizado es la cadena de carbono por su utilidad en la formación de plásticos.
- **Polipropileno:** El polipropileno es un termoplástico obtenido desde la polimerización del propileno. Este material, también conocido como PP, es utilizado en una amplia variedad de sectores desde la industria textil hasta x componentes automovilísticos y dispositivos médicos. (Envaselia)
- **Pulido:** Este proceso comúnmente mecánico-manual, es la acción de suavizar o formar una textura deseada del objeto. En procesos industriales puede ser utilizado para el endurecimiento por deformación o para la abrasión de materiales.
- **Rayos Ultravioleta (UV):** “Esta radiación electromagnética abarca los rayos con una longitud de onda que va de los 400 nm a los 15 nm. Su nombre (ultravioleta) se vincula a que el rango de la longitud de onda comienza detrás del espectro visible que las personas observamos como color violeta.” (Definición.de, 2015)
- **Tamizado:** Es un proceso físico, con el cual se separa mezclas sólidas. Consiste en pasar por un lado la mezcla de partículas de diferente tamaño por un tamiz, este a su vez, va a dejar pasar a las partículas más pequeñas rechazando las de mayor tamaño. (Cisa, 2020)
- **Termo-mecánico:** Un proceso termo mecánico es un proceso que se realiza a altas temperaturas y a través de presión. Este proceso es uno de los más usados para la producción de plástico ya que son materiales que para moldearse necesitan alcanzar altos niveles de temperatura.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto consiste en lentes de sol con diseño moderno, los cuales están fabricados a base de plástico reciclado. Dicha materia prima, proveniente de mermas de la producción de envases de plástico, polipropileno proveniente de tapas de plástico para conformar los duraderos y resistentes marcos de los anteojos a los cuales con diseño único y la calidad de ser eco-amigables se presentan al público. Producto dirigido a adultos jóvenes de Lima Metropolitana. A continuación, se presenta los niveles de producto para los lentes de sol:

Figura 2.1

Lentes de sol marca propia



- **Producto Básico:** Lentes de sol, protegen los ojos de los rayos UV de la luz solar.
- **Producto Real:** Lentes de sol hechos con plástico reciclado, envasados en una caja de cartón y una funda de tela para continuar con la tendencia eco-amigable del producto.
- **Producto Aumentado:** Para tener una mejor cercanía con los clientes se ofrece una garantía de 1 año para cualquier reparación, además, se ayuda a la

reducción de la huella de carbono. A su vez se tiene la posibilidad de comprar los lentes online con servicio de *delivery* opcional.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Los lentes de sol tienen como uso principal la protección de la vista contra los rayos del sol y la luz intensa en general; al mismo tiempo es un artículo de moda el cual tiene un factor estético casi tan importante como el factor protección. Existe un solo producto sustituto para los lentes de sol el cual son las gorras y sombreros los cuales crean una sombra sobre el rostro para proteger la piel y la vista de la luz intensa del sol.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El estudio tiene como área geográfica determinada, Lima Metropolitana, Perú. Esta es la capital del país la cual concentra más de 10 millones de habitantes siendo una de las ciudades con mayor densidad poblacional en Latinoamérica. Esto significa que es un mercado prometedor y con una alta capacidad de consumo, ideal para el emprendimiento y lanzamiento de productos nuevos e innovadores, más aún si es que estos productos van de la mano con las tendencias y modas de la sociedad actual.

2.1.4 Análisis del sector industrial

Para el análisis, las 5 fuerzas del sector se clasifican de la siguiente manera:

- **Amenaza de ingresos:** La amenaza de ingreso es alta, por lo que marcas con más reconocimiento podrían lanzar su producto con las mismas características en caso este represente un mercado tentador para ellas. Además de ello, los clientes ya se encuentran fidelizados con alguna de estas compañías de alto prestigio. A su vez existen una serie de barreras de entrada como es el hecho de que las marcas de lentes que se venden en el país son casi en su totalidad importadas, lo que significa que puede que la tecnología o la experiencia local en la fabricación de lentes no sea tan desarrollada.
- **Rivalidad entre competidores:** Actualmente si existe una rivalidad con las marcas con gran presencia en el país las cuales son en su totalidad importadas, como es el caso de *Ray Ban*, *Oakley*, *Sunglasses Hut*, *Michael Kors* entre otras, más adelante se mostrará más detalle. Por otro lado, el aspecto diferenciado en

el diseño y el carácter eco amigable del producto le da una ventaja que en temas de valor agregado y lo pone a la par y permite hacer frente a estas grandes marcas de lentes de sol. A pesar de esto es necesario tomar en cuenta que las marcas existentes coexisten con una alta rivalidad y competencia por captar clientes dentro del mismo mercado.

- **Amenaza de productos sustitutos:** En el mercado aparte de los lentes tradicionales, que por su prestigio representan una amenaza, existen otros productos que no representan una amenaza tan grave pero aun así es necesario tomarlos en consideración como es el caso de las gorras y sombreros que son una alternativa más barata y que se encuentran de moda para proteger la vista del sol. Estos productos son una alternativa que satisface la necesidad básica del cliente de proteger su vista y al mismo tiempo son más accesibles en cuanto a precio, sin embargo, la preferencia de lentes de sol sigue en aumento por la moda de ellos y por su protección directamente a la vista.
- **Poder de negociación de los proveedores:** El nivel de negociación de los proveedores es bajo. Como proveedores tenemos principalmente a los recicladores de plástico, ellos nos brindan un producto que actualmente en el Perú es poco comercializado y que se generan en cantidades muy elevadas por muchas entidades. Por otro lado, en el caso de los insumos necesarios para el finalizado de los lentes como es el caso de las bisagras y las lunas polarizadas con protección UV, estas provienen tanto de importadores extranjeros (china) como locales respectivamente en donde en ambos casos el precio por el lote es únicamente negociable de acuerdo con el tamaño del lote.
- **Poder de negociación de los compradores y clientes:** El poder de negociación de los compradores es alto. Los lentes a base de plástico reciclado tienen un diseño y precio que compite directamente con las marcas más populares. Por otro lado, estas marcas más conocidas tienen un factor que influye muchísimo en la decisión final del cliente y es la marca. Para que este producto pueda competir con la marca se apalanca en el valor agregado con el que esta cuenta que es el factor eco-amigable. Luego de esto la decisión recae en el cliente y en que es lo que valora más, ya sea la marca que da un sentimiento de estatus o el ser eco-amigable dándole un sentimiento de ser ambientalmente responsable.

En conclusión, a pesar de las barreras existentes, hay una gran oportunidad de ingreso al mercado para productos con un carácter innovador y un enfoque eco-amigable. Estas dos características le dan un enfoque diferenciado al producto, haciéndolo destacar sobre la competencia tradicional, lo que se traduce en una ventaja estratégica para el lanzamiento de un nuevo producto.

2.1.5 Modelo de Negocio

Para el proyecto se determinó como clave, asociarse con proveedores de la materia prima para, bisagras y lunas con protección UV, y mantener una relación cercana con los mismos para asegurar envíos a tiempo y calidad de la misma al igual que la posibilidad de negociar mejores precios. En cuanto a las actividades clave tenemos la inyección del plástico y la correcta distribución del producto puesto que de esta forma aseguramos un producto de calidad y satisfacción del cliente. Entre otras consideraciones se tomó en cuenta la definición de la propuesta de valor, recursos clave, relaciones con los clientes, canales, segmento de mercado, estructura de costos, fuente de ingresos (ver cuadro líneas abajo).

Tabla 2.1 Modelo de Negocio Canvas

Asociaciones clave	Actividades clave	Propuestas de valor	Relaciones con los clientes	Segmentos de mercado
<ul style="list-style-type: none"> • Buena relación con los proveedores de plástico reciclado. • Buena relación con los proveedores de bisagras. • Buena relación con los distribuidores de lunas UV 	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar según tipo de plástico y calidad • Inyección de plástico reciclado • Correcta distribución en canales de venta claves y tienda online 	<ul style="list-style-type: none"> • Producto hecho a base de plástico reciclado • Producto eco-amigable • Su fabricación contribuye con la reducción de plástico contaminante. • Diseño moderno • Precio más accesible que la competencia de lentes de sol de marcas conocidas. • Enfoque social que apoya al desarrollo de comunidades peruanas poco privilegiadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Buena relación con el consumidor vía web y teléfono • Cercanía a los clientes vía redes sociales. • Campañas de concientización ambiental que fidelicen a los clientes con la marca. 	<ul style="list-style-type: none"> • Personas de entre los 18 y 40 años. • Personas ambientalmente conscientes del impacto del plástico. • Personas con estilo de vida moderno. • Personas con capacidad de compra. Segmentos A y B.
Estructura de costes	Recursos clave	Canales	Fuente de ingresos	
<ul style="list-style-type: none"> • Costo de MO • Costo de MP • Costo de Inversión • Costo de Distribución • Costos Fijos (luz, agua, etc.) • Gastos Financieros 	<ul style="list-style-type: none"> • Maquinaria: Troqueladora • Scrap de plástico de segunda mano • Pellets de resina virgen (mermas de producción) • MO capacitado 	<ul style="list-style-type: none"> • Digital, página web y redes sociales, Instagram, FB y Twitter. 	<ul style="list-style-type: none"> • Venta del producto en la web al contado. 	

2.2 Metodología a emplear en la investigación de Mercado

- **Método:** Se consultó con expertos para determinar la viabilidad de fabricar el producto. Lo que se buscó principalmente es obtener opiniones tanto técnicas como del cliente para determinar las características que se desea que el producto final tenga y de dichas características, cuáles son los procesos adecuados que se deben de utilizar para lograr obtener un producto que las cumpla. De esta forma se obtiene un producto que promete una calidad determinada y a la vez cumple con las expectativas del usuario.
- **Técnica:** Para este proyecto se utilizó fuentes primarias, es decir, encuestas para determinar patrones de consumo y segmentar de mejor manera a la población objetivo, así llegar a una medida más exacta de la demanda. Es de suma importancia saber cómo es que piensa el cliente y cuáles son sus necesidades y expectativas para poder desarrollar un producto que cumpla con los estándares y satisfaga la necesidad.
- **Instrumento:** Hoy en día es necesario utilizar las herramientas virtuales no solo por la practicidad que estas ofrecen tanto a nivel de recopilación de datos sino también para el objeto de estudio. Por otro lado, este tipo de herramientas permiten que la segmentación sea mucho más precisa y da acceso a muchas más tomas distintas las cuales serían imposibles de recolectar en tan poco tiempo con métodos tradicionales, ambas vuelven mucho más confiables los datos recolectados haciendo que el estudio sea aún más preciso.
- **Recopilación de Datos:** Fue necesario el uso de fuentes secundarias para la recopilación de información como SUNAT, IPSOS, Veritrade, Euromonitor al igual que investigaciones y artículos para recopilar información histórica y base teórica tanto cuantitativa como cualitativa. Con esto se logró obtener datos que se encuentran respaldados por teoría lo cual los hace fiables, traduciéndose en resultados confiables para este estudio de prefactibilidad.

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales

Aparte de utilizar lentes de sol para proteger la vista, las personas los utilizan principalmente por un factor estético, en otras palabras, como accesorio. Esto nos lleva a determinar que al ser un accesorio que distingue a una persona. Usualmente se utilizan en verano o en épocas soleadas, lo que significa un consumo per cápita teórico de 1 par de lentes por persona al año. Si está dentro de las posibilidades económicas, dicha persona compraría por lo menos un par de lentes.

2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares

Para determinar la demanda potencial a partir de los patrones de uso que se determinaron en la parte superior, se considera toda la población de la costa del Perú (52,6% de la población total del país) segmentada por edades y por nivel socioeconómico, lo cual deja con una población total de 6,8 millones de personas y tomando en cuenta el consumo per cápita teórico de 1 par de lentes por persona por año, con eso se obtiene con una demanda potencial de 6,8 millones de unidades.

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

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

Se hallará la demanda histórica de los últimos cinco años del producto lentes de sol. Cabe mencionar, que se empleó la partida arancelaria 900 410 Gafas (anteojos de sol).

- **Exportaciones:** En cuanto a las exportaciones de lentes de sol, estas son cero a lo largo de los años pues el Perú no produce lentes de sol y por ende no presenta envíos al exterior.
- **Importaciones:** Según la partida arancelaria 900 410 Gafas (anteojos de sol), se obtuvieron los siguientes datos de los últimos cinco años.

Tabla 2.2*Importaciones de lentes de sol en el Perú, 2015 - 2019*

Año	Importaciones de Lentes de Sol
2015	4 606 175
2016	3 918 365
2017	4 884 399
2018	5 690 201
2019	4 979 043

Nota. Expresado en Unidades. De *Importaciones 2020* por Veritrade,2020.
[\(https://www.veritrade.com/\)](https://www.veritrade.com/).

- **Producción:** La producción anual de lentes de sol en el Perú es inexistente. En el Perú no se producen lentes de sol a escala industrial. Existe una producción local artesanal de lentes hechos con madera, pero su reducido volumen es irrelevante para esta investigación.

2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica

Se tomará los datos históricos de los últimos cinco años de los lentes de sol para obtener la demanda interna aparente empleando la fórmula:

$$\text{Demanda Interna Aparente} = \text{Producción} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$$

Tabla 2.3*Demanda Interna Aparente (DIA)*

Año	Producción	Importaciones	Exportaciones	DIA
2015	0	4 606 175	0	4 606 175
2016	0	3 918 365	0	3 918 365
2017	0	4 884 399	0	4 884 399
2018	0	5 690 201	0	5 690 201
2019	0	4 979 043	0	4 979 043

Nota. Expresado en Unidades. De *Importaciones 2020* por Veritrade,2020.
[\(https://www.veritrade.com/\)](https://www.veritrade.com/).

Con los datos obtenidos se observa que la Demanda interna aparente anual en unidades presenta una caída en el año 2016 pero incrementa nuevamente los dos siguientes años y mantiene su tendencia ascendente.

2.4.1.2 Proyección de la demanda

- **Regresión exponencial:** La proyección utilizando una regresión exponencial obtuvo un coeficiente de R cuadrado de 0,3809.

$$y = 4E+06e^{0.0529}$$

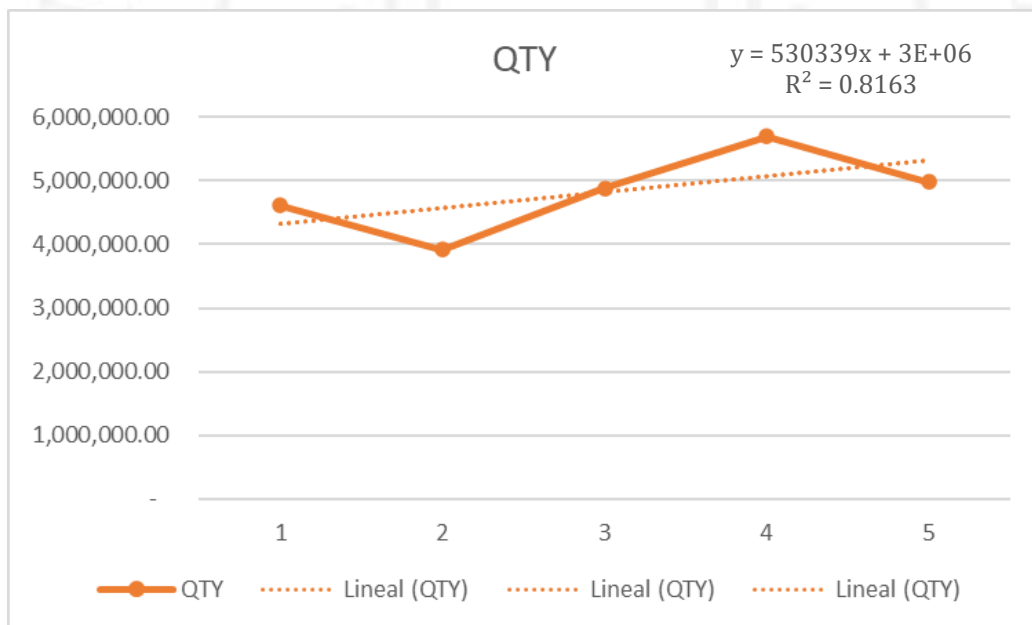
- **Regresión Logarítmica:** La proyección utilizando una regresión logarítmica obtuvo un coeficiente de R cuadrado de 0,3247.

$$y = 575\,057\ln(x) + 4E+06$$

- **Regresión Lineal:** Según, la fórmula de la regresión lineal, excluyendo los datos extremos, la demanda proyectada para los próximos años se muestra a continuación.

Figura 2.2

DIA con regresión lineal



Expresado en Unidades. De *Importaciones 2020* por Veritrade,2020. (<https://www.veritrade.com/>).

Tabla 2.4

Demanda del proyecto

Año	Demanda proyectada (unidades)
2020	5 128 414,29
2021	5 282 266,72
2022	5 440 734,72
2023	5 603 956,76
2024	5 772 075,46

Nota, Expresado en Unidades

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación,

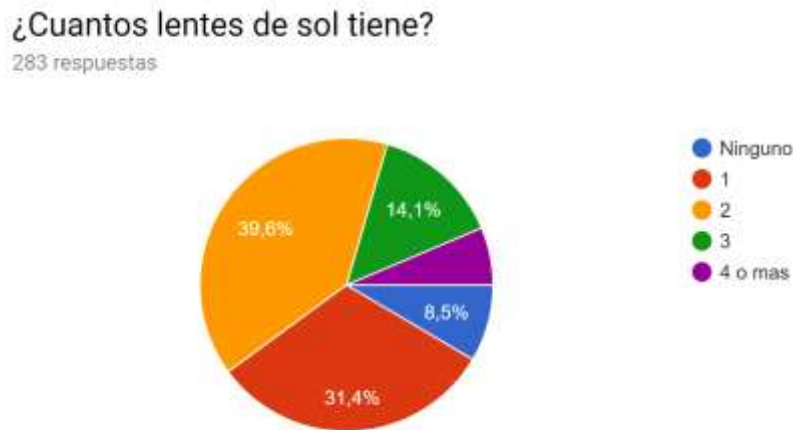
El producto está dirigido a las personas que viven en Lima Metropolitana cuya edad va entre 18 a 40 años aproximadamente y que pertenecen a los niveles socioeconómicos A y B debido a que existe una tendencia a obtener un producto eco amigable, diferenciado y a un precio accesible.

- **Segmentación geográfica:** El producto será distribuido a Lima Metropolitana que concentra el 31,82% de la población peruana, vale decir, las 10MM personas aproximadamente (APEIM, 2018),
- **Segmentación Psicográfico:** El producto está dirigido a los niveles socioeconómicos A, B, Estos representan el 27,09% de habitantes, en otras palabras, 2 709 000 personas en Lima Metropolitana aproximadamente (APEIM, 2018)
- **Segmentación Demográfica:** Este producto es un producto para todas las edades, pero por facilidades en el tema de investigación se va a contar a jóvenes a partir de 18 hasta los 40 años, 45% de la población limeña. (APEIM, 2018)

2.4.1.4 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada

Figura 2.3

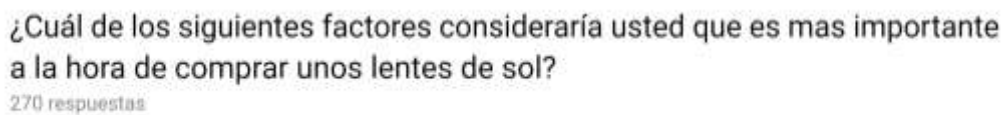
Resultado de la pregunta 5 de la encuesta



De acuerdo con los resultados mostrados en la encuesta se puede afirmar que, la mayoría de las personas encuestadas tienen por lo menos dos lentes de sol, aumentando así nuestra demanda potencial y nuestro mercado a futuro.

Figura 2.4

Resultado de la pregunta 9 de la encuesta



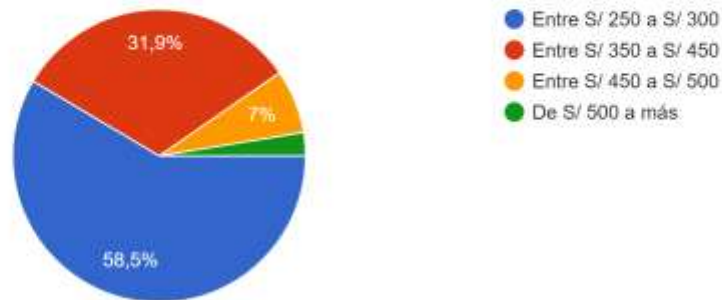
Segundo, se tiene que mencionar que para casi el 65% de personas encuestadas el diseño es uno de los factores fundamentales por lo cual se comprarían unos lentes.

Figura 2.5

Resultado de la pregunta 12 de la encuesta

Si existiera un producto que le ayude a conservar el medio ambiente y a la vez funcionar como accesorio de moda ...nto estaría dispuesto a pagar por él?

270 respuestas



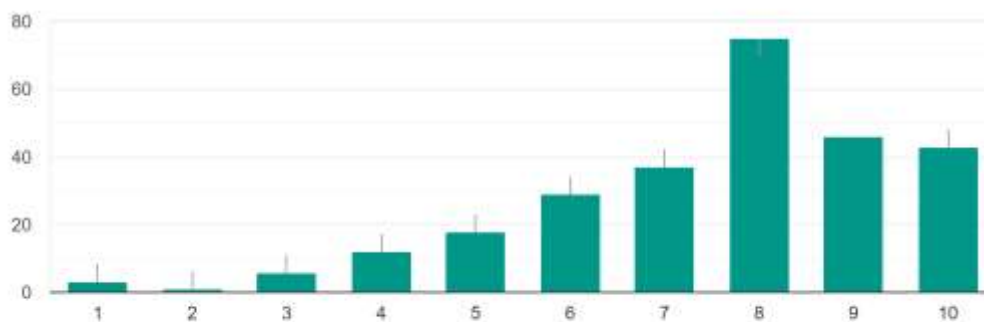
También cabe de mencionar que nuestros lentes van a estar en el mercado con coste medio ya que más del 60% prefirió un rango de precio accesible de S/ 250 y S/300.

Figura 2.6

Respuesta de la pregunta 13 de la encuesta

Por ultimo, ¿Que tan interesado estaría en comprar un par de lentes de sol con dichas características? Indique del 1 al 10 siendo 1 muy poco y 10 mucho.

270 respuestas



Por último, la intención de comprar de este producto es uno de los más altos en el mercado. Teniendo en cuenta que más del 50% tiene intención alta para adquirir los anteojos.

2.4.1.5 Determinación de la demanda del proyecto

El producto se encuentra dirigido a personas mayores de 18 años hasta 40 años que vivan dentro de las zonas 6 y 7 de Lima Metropolitana, dentro de los sectores A y B, A continuación, se muestra la forma en la que se segmento demanda proyectada para lograr obtener la demanda del proyecto. A continuación, se muestra la tabla con el detalle.

Tabla 2.5

Análisis de demanda del Proyecto proyectada

Año	Demanda proyectada	Edad 18-40 (45%)	Sector Socioeconómico A y B en Lima Metropolitana (25,7%)	Intención de compra (50%)	Demanda Segmentada (unidades)
2020	5 128 414	2 307 786	593 101	296 551	296 551
2021	5 282 267	2 377 020	610 894	305 447	305 447
2022	5 440 735	2 448 331	629 221	314 610	314 610
2023	5 603 957	2 521 781	648 098	324 049	324 049
2024	5 772 075	2 597 434	667 541	333 770	333 770

Se optó por reducir la demanda del proyecto al 1% de la demanda anual, está bajo la premisa de que el proyecto al ser una marca nueva en el mercado es imposible que obtenga una participación mayor a las de las grandes marcas. Dentro de las grandes marcas, *Sunglass Hut* tiene un 3,4% del mercado siendo la de menor participación, por lo que el proyecto no puede pasar la barrera del 3%. Por ello para el análisis de este proyecto se optó en contar una participación de 1%. A continuación, en la tabla 4 se puede observar la demanda del proyecto.

Tabla 2.6

Demanda del Proyecto proyectada

Año	Demanda del Proyecto
2020	55 639 00
2021	60 412 00
2022	65 185 00
2023	69 958 00
2024	74 731 00

Nota, Expresado en unidades

2.5 Análisis de la oferta

De acuerdo con lo investigado en plataformas como Veritrade y Euromonitor se llegó a la conclusión que en el país no se cuenta con exportación de lentes de sol y que la producción de ellos es mínima y no afecta nuestra demanda.

2.5.1 Empresas importadoras

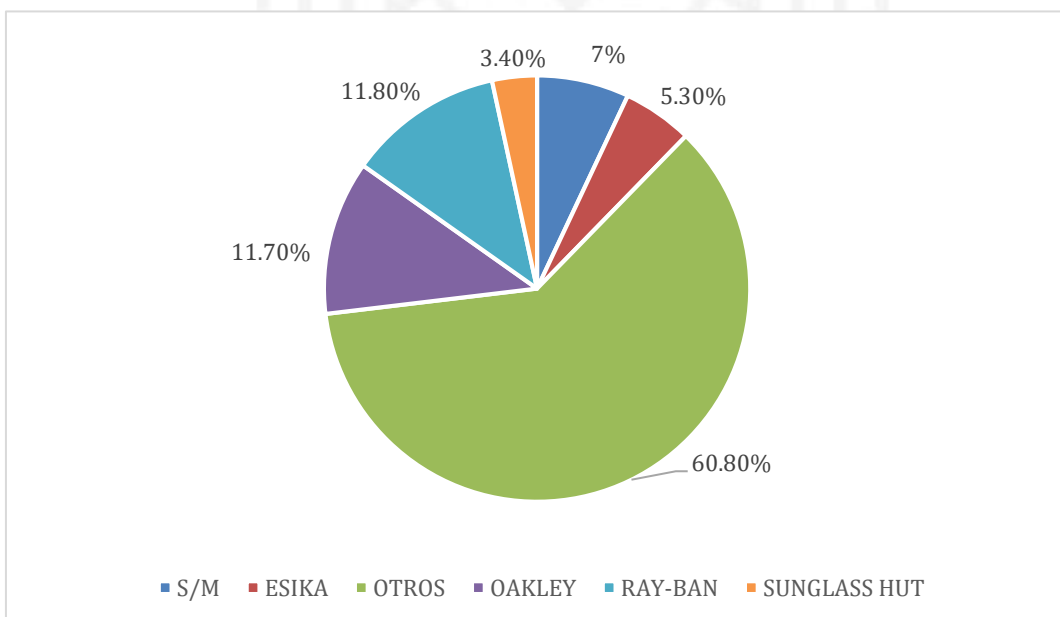
Hay una variedad de empresas importadoras de lentes de sol al Perú principalmente están cuatro corporaciones. Primero Multiópticas que importa más del 35% de los lentes del Perú, luego le sigue *Vision Center*, productos Avon y Cetco con una distribución del mercado de 14,61%, 5,92% y 5,64% respectivamente. Estos últimos son los principales importadores de marcas como Avon, *Oakley*, *Ray-Ban*, Esika Rose, Sunglass Hut, etc.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Entre estos últimos mencionados se presenta un gráfico en donde se muestra claramente la posibilidad de entrar a un mercado totalmente nuevo.

Figura 2.7

Participación de Mercado de los competidores



Nota, Expresado en Unidades, De *Importaciones 2020* por Veritrade,2020, (<https://www.veritradecorp.com/>),

En conclusión, se encuentra con un 60,80% del mercado el cual aún no está segmentado y permite una entrada rápida y directa a un nuevo mercado.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

- **Créditos y descuentos:** La empresa utilizará el cobro al contado. Asimismo, se ofrecerá el producto vía online, para la rápida introducción en el mercado de la marca y la alta captividad de clientes. Además de ello, se le ofrecerá garantía de 1 año por la compra de producto ya que se busca la comodidad del comprador y poder ganar su confianza.
- **Distribución:** La distribución se realizará después de la compra netamente online, Se contará con 5 repartidores en moto que nos permitirán la rápida acción de entrega, además de brindar la seguridad que el producto necesita.

Para ello, se comprará 5 motos marca Nexus con un costo unitario de S/ 5,000 y se contratará a 5 repartidores para el despacho de los pedidos.

2.6.2 Publicidad y promoción

La publicidad y la promoción son de suma importancia para el desarrollo óptimo del mercado, es por ello que se busca potenciar al producto diferenciándolo de las otras marcas, brindando información de la calidad de su manufactura, el contribuir a reducir el impacto al medio ambiente, e incorporar un sistema de distribución cómodo para el consumidor.

Todo lo mencionado anteriormente se verá plasmado dentro de las redes sociales como *Facebook*, *Instagram* y *YouTube*, además de la página web lo cual dará a la marca la exposición que necesita para despegar. Es importante considerar alianzas con empresas con productos complementarios para acelerar el crecimiento de este en el mercado.

Por ejemplo, para la creación de la página web se contará con WordPress, empresa conocida por su servicio de *hosting*, lo cual supondrá una inversión de USD 120 anuales para el *landing* y la *www*, Sumando a esto, se utilizará la empresa *MailChimp* para

servicios de CDM (*Customer Data Management*) y automatización por un costo de USD 200 mensuales.

Todo esto se verá a más detalle dentro de la estrategia de *Inbound Marketing* con sus 4 pasos (atraer, convertir, venta y fidelización) para poder lograr una venta de 5,000 lentes de sol mensuales aproximadamente.

Primer paso: Atraer, Se contará con pauta dentro de las redes sociales (Meta Ads), además de una inversión de USD 3000 mensuales por los primeros 12 meses, en los cuales se priorizará el SEM (*Search Engine Marketing*) para dar a conocer nuestra marca dentro de los servidores de búsqueda.

Luego, en los próximos 4 años ya con una base de datos mayor, tendremos una inversión de USD 2500 buscando la consistencia de pauta y de SEO (*Search Engine Optimization*), que junto a la campaña de *Mailing (MailChimp)* nos permitirá atraer a nuevos consumidores.

Segundo Paso: Convertir, Se tendrá un *landing page* y una página web informativa en donde el principal aspecto a resaltar es la economía circular y el apoyo a la mantención del medio ambiente, ya que como estrategia de marca es lo que más se valora, toda la comunicación y diseño de la página se van a centrar en esos aspectos, desde la paleta de colores (*Earth Tone*) hasta el probador de lentes virtual para una mayor facilidad de elección. Además, en este medio se solicitará los datos al consumidor y la aceptación de *cookies* para hacer crecer la base de Datos. Nuestro objetivo es contar con 20 000 visitas al mes para poder realizar un ratio de conversión de 0,3 ventas por visitas.

Tercer Paso: Venta, En este punto se tendrá el apoyo de dos pilares. Primero, la automatización de *mailing* para mostrar productos referentes al cliente de lo que ha buscado y pueda comprarlo. Segundo, la facilidad de plataformas de pago dentro de la página web. Contaremos en redes sociales con una redirección a nuestra página web en donde se facilitará el pago por medio de Tarjetas (Visa) y Billetera móviles (Yape, Plin, Pago en Efectivo). Se espera que la distribución de estos pagos se dé en 50%, (IPSOS, 2021)

Cuarto Paso: Fidelizar. Por último, la parte de fidelización es una de las partes más esenciales del proceso, por ello es que se brindará los beneficios de cupón de descuentos para recomendados y beneficios en precio para la segunda compra. Apoyados, de campañas de *mailing* y pauta para renovaciones anuales.





2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Precios actuales

Actualmente los precios de los lentes de sol son muy variados y dependen de una amplia variedad de factores, ya sea materiales, calidad, marca, diseño, público objetivo, etc. Teniendo en cuenta el público objetivo al que se apunta con este estudio, e determinaron algunas marcas con las que se puede comparar para determinar un precio. El sondeo de precios consistió en visitar diferentes boutiques y ópticas en donde se venden lentes de sol y comparar los precios para llegar a un promedio de aproximadamente 200 soles por cada par de lentes de sol.

Figura 2.8

Comparativo Lentes de Sol (Competencia)

					
Marca	Ray-Ban	Ray-Ban	Oakley	Izizipi	South
Modelo	RB3447	RB3025 L025	Manorburn	Sun Tortoise	South Sunglasses
Estilo	Round	Aviator	Cuadrado	Round	Round
Polarizado	No	Si	No	Si	Si
Proteccion UV	100%	100%	No especifica	100%	100%
	UV400	UV400	-	Categoría 3	UV400
Color de Lente	Verdosas Oscuras G15	Oscuras G15	Oscuras	Oscuras	Oscuras
Material del marco	Metal	Metal	Acetato	Acetato	Plastico Reciclado
Precio	S/.580.00	S/.459.00	S/.445.00	S/.225.00	S/.200.00

2.6.3.2 Estrategia de precio

Al ser un artículo de moda/ accesorio, este debe de reflejar su calidad y superioridad en el precio. Es por ello que los precios estarán ligeramente por debajo del promedio para que sea una opción más accesible, pero sin mucha diferencia para que no sea percibido como un producto de baja calidad. Dicho precio irá fluctuando acorde a las tendencias del mercado, en términos de proyecciones a futuro se tomará la tasa de crecimiento

histórica promedio que se determinó a partir de la tasa de variación promedio anual del FOB unitario.



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para este proyecto se ha determinado como el factor más importante, la cercanía a la materia prima, entre otros que serán mencionados líneas abajo. Estos factores, han sido elegidos por ser característicos de tener el mayor impacto en un proyecto como el que se encuentra en estudio.

Macroentorno

- **Cercanía a la materia prima:**

El producto está hecho a base de plástico reciclado, recolectado del mar o por personas que se dedican a recolectar este material. Estos segmentos se encuentran en los alrededores de Lima Metropolitana, ya que participan activamente en la recolección de basura de su respectivo distrito de la ciudad.

Tabla 3.1

Escala de calificación para 1er Factor Macro

Distancia con respecto al centro de Lima Metropolitana	Puntaje Otorgado
Menos de 50km	10
De 50km a 80km	8
De 80km a 150km	6
De 150km a 200km	4
Mas de 200km	2

Proximidad a las zonas de concentración del mercado:

La distancia entre los puntos de distribución o los destinos finales (hogares de los consumidores) con respecto a la ubicación del almacén de productos terminados, influye de una manera drástica en la facilidad y rapidez de entrega del producto. Tal como se menciona en capítulos anteriores, el mercado objetivo se encuentra ubicado en Lima Metropolitana (Zona 6 y 7), en la cual se centró el mercado objetivo, principalmente en dos distritos más representativos, como son, San Isidro y Miraflores.

Tabla 3.2*Escala de calificación para 2do Factor Macro*

Distancia con respecto al centro de Lima Metropolitana	Puntaje Otorgado
Menos de 50km	10
De 50km a 80km	8
De 80km a 150km	6
De 150km a 200km	4
Mas de 200km	2

Innovación tecnológica y acceso a tecnología

Para el correcto funcionamiento de una planta industrial se necesita de tecnología que permitan a la empresa reducir costos y optimizar procesos. Por ello, se tiene que evaluar la disponibilidad y la accesibilidad a estas tecnologías como también a las partes necesarias en caso la necesidad de un cambio.

Tabla 3.3*Escala de calificación para 3ro Factor Macro*

Número de puntos de comercio internacional	Puntaje Otorgado
Mas de 3	10
3	8
2	6
1	4
ninguno	2

Accesibilidad al mercado

Para el buen funcionamiento de una planta industrial es fundamental tener en cuenta una buena accesibilidad de los transportes terrestres que llevan la materia prima y el producto terminado. A su vez, es fundamental tomar en cuenta la calidad de las rutas las cuales determinaran no solo la seguridad de los productos tanto terminados como de materia prima. La calidad de las vías va a ser un factor determinante en cuanto a la accesibilidad a los mercados, esto podría confundirse con la distancia de estas vías, pero si la calidad y congestión de los caminos es óptima, las distancias solo serán un factor que determine tiempos de transporte haciendo predecibles los costos de este. Para este factor será necesario hacer una evaluación subjetiva sobre la calidad de las vías y la accesibilidad de estas para llegar al mercado.

Tabla 3.4*Escala de calificación para 4to Factor Macro*

Calidad de las rutas y accesibilidad	Puntaje Otorgado
Excelente	10
Bueno	8
Regular	6
Malo	4
Pésimo	2

Costo del terreno/local

Por último, pero no menos importante, el costo del terreno es fundamental a la hora de considerar una inversión. Se busca que este sea el menor posible, ya sea porque se está comprando o porque se alquila, en ambos casos se complicaría la situación si es que el precio no es el correcto. Si la compra es muy cara, el periodo de recupero de la inversión se alarga reduciendo el atractivo para los inversionistas y si es que se toma un precio por alquiler muy elevado, los costos fijos ahogarían el flujo de efectivo y reducirían la rentabilidad del negocio. Es por ello, que es importante identificar el mejor precio posible para el buen funcionamiento de la planta. En cuanto a este factor la clasificación será determinada con respecto a las posibles localizaciones en comparación, en otras palabras, no podrá haber dos con el mismo resultado pues dependerá de la comparación del promedio de precios por metro cuadrado.

Tabla 3.5*Escala de calificación para 5to Factor Macro*

Costos por metro cuadrado	Puntaje Otorgado
Menos de mil soles/m ²	10
Entre 1 y 2 mil soles/m ²	8
Entre 2 y 3 mil soles/m ²	6
Entre 3 y 4 mil soles/m ²	4
Mas de 4 mil soles/m ²	2

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Se llegó a la conclusión, en alineamiento con el análisis de factores predominantes, que dentro de las posibles ubicaciones en las que se podría localizar la planta, estos deben de ser lugares con la característica de ser una zona industrial, de preferencia parques industriales. En la actualidad, contamos con un grupo de parques industriales copados a su máxima capacidad dentro de Lima Metropolitana, sin embargo, las alternativas

ofrecidas tanto en departamentos del norte, como Ancash, o departamentos del Sur, como Ica.

Se tomó como opciones los tres departamentos seleccionados debido a principalmente dos factores geográficos, uno siendo la cercanía de los mismos a Lima metropolitana, siendo el departamento de Lima una de las opciones indiscutibles ya que la ciudad de Lima queda ubicada dentro de este departamento. Por último, se eligieron estos tres departamentos por su cercanía a la costa y acceso a rutas de transporte que permiten la comunicación con la ciudad capital.

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Análisis de macro factores

En la primera parte de este capítulo se habló de los factores, para realizar el análisis macroeconómico y microeconómico para este estudio. En este proyecto se tomará los siguientes departamentos como investigación macro, por su cercanía al mercado, la proximidad de materia prima, el costo del terreno, etc. Comenzando por Lima Provincia, Ica y Ancash, así tomando todas las direcciones posibles para el desarrollo de esta industria.

A. Cercanía a la materia prima:

Para este aspecto se consideró que nuestra materia prima eran recolectores. Dado que la zona de Lima es donde más se concentran los desechos de plástico por el alto nivel de consumo de dicha zona, se toma Lima como punto de referencia con respecto a los demás.

B. Proximidad a las zonas de concentración del mercado:

El público objetivo se centra en la zona 6 y 7, Es importante tomar en consideración la facilidad que se tiene para acceder a estas zonas, el tráfico si bien es caótico e impredecible se considera como un estándar en la ciudad. Sin embargo, los tres departamentos, cuentan una ruta de acceso directa a Lima, la Panamericana Sur para Ica y la Panamericana Norte para Ancash, que para efectos de este estudio da como ganador a Lima, segundo a Ica y por último Ancash.

C. Costo del terreno/local

En la actualidad la alta búsqueda por espacio dentro de la capital ha generado un elevado costo por m² para las industrias llegando a costar un aproximado de \$600 en promedio. Pero como alternativas mucho más accesibles se muestran rápidamente los departamentos del norte y del Sur. En Ancash, el costo por metro cuadrado llega a ser de \$70, mientras que en Ica se puede llegar a reducir hasta \$40 por metro cuadrado.

D. Accesibilidad al mercado,

En primer lugar dentro de este factor se encuentra Lima Provincia, ya que todos los demás distritos tienen que pasar por la capital para acceder al mercado, en segundo lugar tenemos a la renovada Panamericana Sur que se encuentra en proyecto de expansión con una autopista que llega hasta Pisco permitiendo una fácil circulación del tráfico, y por último, la carretera Norte que se encuentra en mal estado, en comparación de las dos anteriores, y con alto crecimiento poblacional a su alrededor que afecta con el aumento de tráfico de la zona.

E. Innovación tecnológica

En el Perú, lamentablemente la innovación tecnológica está centrada fuertemente en la capital y a su vez, centrada en la accesibilidad de las provincias a su alrededor. Si bien la tecnología para la fabricación de lentes de sol es simple, se necesita de bastante movimiento de maquinaria y posicionamiento de la fábrica, Por lo tanto, salió victorioso el departamento de Lima.

En conclusión, como se muestra en las tablas siguientes el factor más determinante para el estudio macroeconómico fue la cercanía a la materia prima, y como resultado de estos factores el departamento de Lima Provincia salió ganador.

Tabla 3.6

Resumen de Alternativas

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
	Lima	Ica	Ancash
Cercanía a la MP	- km	240 km	270 km
Proximidad al Mercado	50 km	297 km	311 km
Costo del Terreno	\$600/m ²	\$40/m ²	\$70/m ²
Accesibilidad al mercado	Transito interior de la Ciudad	Panamericana Sur	Panamericana Norte
Innovación tecnológica	Alta Probabilidad	Media Probabilidad	Baja Probabilidad

Tabla 3.7*Factor de macrolocalización*

Factor	A	B	C	D	E	Puntos	Ponderación (P)
A	X	1	1	1	1	4	30,77%
B	1	X	1	1	1	4	30,77%
C	0	0	X	1	1	2	15,38%
D	0	0	1	X	1	2	15,38%
E	0	0	0	1	X	1	7,69%
TOTAL						5	38%

Escala de Clasificación (C)

Para poder clasificar los factores se utilizará la siguiente escala:

- Excelente: 10 puntos
- Bueno: 8 puntos
- Regular: 6 puntos
- Malo: 4 puntos
- Pésimo: 2 puntos

Tabla 3.8*Escala de clasificación de macrolocalización*

FACTOR	PONDERACIÓN (P)	LIMA		ICA		ANCASH	
		C	PUNTOS	C	PUNTOS	C	PUNTOS
A	30,77%	10	3,08	2	0,62	2	0,62
B	30,77%	10	3,08	2	0,62	2	0,62
C	15,38%	2	0,31	10	1,54	10	1,54
D	15,38%	10	1,54	8	1,23	6	0,92
E	7,69%	10	0,77	6	0,46	6	0,46
			8,77		4,46		4,15

Luego del análisis de macrolocalización, se determinó que la provincia de Lima era la mejor opción en donde se eligieron 3 distintas ubicaciones. Lurín, Huaral y Cañete; para ser enfrentadas en un análisis de microlocalización considerando los factores que se describen a continuación.

3.3.2 Evaluación y selección de la microlocalización

- **Cercanía al Mercado**

El público objetivo se centra en la zona 6 y 7. Es importante tomar en consideración la facilidad que se tiene para acceder a estas zonas, el tráfico si bien es caótico e

impredecible se considera como un estándar en la ciudad. Sin embargo, los tres distritos, cuentan con una ruta de acceso para alcanzar las zonas mencionadas.

Tabla 3.9

Escala de calificación para 1er Factor Micro

Distancia con respecto la zona 5 o 6 de Lima Metropolitana	Puntaje Otorgado
Menos de 50km	10
De 50km a 70km	8
De 70km a 90km	6
De 90km a 110km	4
Mas de 110km	2

- **Requerimiento de infraestructura**

Para la implementación de la planta de producción de lentes de sol, se va a necesitar un espacio que cubra la zona de producción, además de, los espacios administrativos utilizados para el correcto funcionamiento de la planta. Este factor es uno de los más importantes ya que se necesita un espacio cómodo que permita la movilización de la materia prima, el proceso de producción, y la entrega del producto terminado, añadiéndole una movilización segura y sin accidentes dentro del espacio laboral.

Tabla 3.10

Escala de calificación para 2do Factor Micro

Nivel de Desarrollo en infraestructura	Puntaje Otorgado
Muy Alto	10
Alto	8
Medio	6
Bajo	4
Muy Bajo	2

- **Seguridad ciudadana**

La seguridad ciudadana al igual que el requerimiento de infraestructura comparten un nivel de importancia igual para la alta gerencia, ya que si bien en uno velas por el correcto funcionamiento de la planta, en las otras velas por tu valor más importante de la empresa, los trabajadores. Dándoles seguridad para circular por la planta aparte de un correcto ambiente laboral. Va a permitir captar una mayor cantidad de mano de obra, y una más alta fidelidad a la empresa.

Tabla 3.11*Escala de calificación para 3er Factor Micro*

Nivel de Inseguridad	Puntaje Otorgado
Seguro	10
Razonablemente Seguro	8
Medianamente Seguro	6
Poco Seguro	4
Inseguro	2

- **Costo del terreno/local**

Por último, el costo del terreno es fundamental a la hora de considerar una inversión. Se busca que este sea el menor posible, ya sea porque se está comprando o porque se alquila, en ambos casos se complicaría la situación si es que el precio no es el correcto. La calificación dependerá de la comparación del promedio de precios por metro cuadrado.

Tabla 3.12*Escala de calificación para 4to Factor Micro*

Costos por metro cuadrado	Puntaje Otorgado
Menos de mil soles/m ²	10
Entre 1 y 2 mil soles/m ²	8
Entre 2 y 3 mil soles/m ²	6
Entre 3 y 4 mil soles/m ²	4
Mas de 4 mil soles/m ²	2

Análisis de micro factores**A. Cercanía al mercado**

Las tres ubicaciones que se mencionaron anteriormente se encuentran a diferentes distancias y tiempo del mercado objetivo. En primer lugar, esta Lurín con una distancia de tan solo 31 km y un tiempo aproximado de 45 min, luego está la provincia de Cañete que, si bien tiene la mayor distancia, 104 km, ocupa el segundo puesto por las buenas condiciones de la carretera con tan solo 1 hora y 33 min. Y por último, se encuentra la ciudad de Huaral a 87 km del mercado, con un tiempo aproximado de 1 hora y 50 minutos.

B. Requerimiento de infraestructura

En primer lugar, se encuentra el distrito de Lurín, por el desarrollo del nuevo parque industrial dentro de los límites de Lurín y Pachacamac. En segundo lugar, se encuentra la provincia de Cañete por su cercanía a otras industrias que están muy arraigadas a esa

zona. Y por último, esta Huaral con una mayor disponibilidad de terrenos, pero una baja conectividad con el resto de las industrias.

C. Seguridad ciudadana

En el Perú la seguridad es un factor que no se puede dejar de lado, para el cálculo de la misma se utilizó un indicador que muestra el número de personas en una zona geográfica por cada efectivo de policía o serenazgo que se encuentra en la zona, Lurín por estar más cerca de Lima Metropolitana obtuvo el indicador con valor más alto, con un aproximado de 10 mil personas por cada efectivo, por otro lado, Huaral y Cañete obtuvieron un valor en dicho indicador más bajo, ambos pertenecen a provincias de Lima por lo que en el estudio de INEI obtuvieron el mismo resultado de 1000 habitantes por cada efectivo aproximadamente haciéndolos considerablemente más seguros que Lurín.

D. Costo del terreno/local

El costo del terreno es fundamental a la hora de considerar una inversión. Es importante puesto que ya sea que se va a optar por una compra en donde la inversión será mayor o un alquiler lo cual generará una salida considerable en el flujo.

Tabla 3.13

Factor de Microlocalización

FACTOR	A	B	C	D	PUNTOS	PONDERACIÓN (P)
A	X	1	1	1	2	33,33%
B	0	X	1	1	1	16,67%
C	0	1	X	1	1	16,67%
D	0	1	1	X	2	33,33%
TOTAL					6	100,00%

Escala de Clasificación (C)

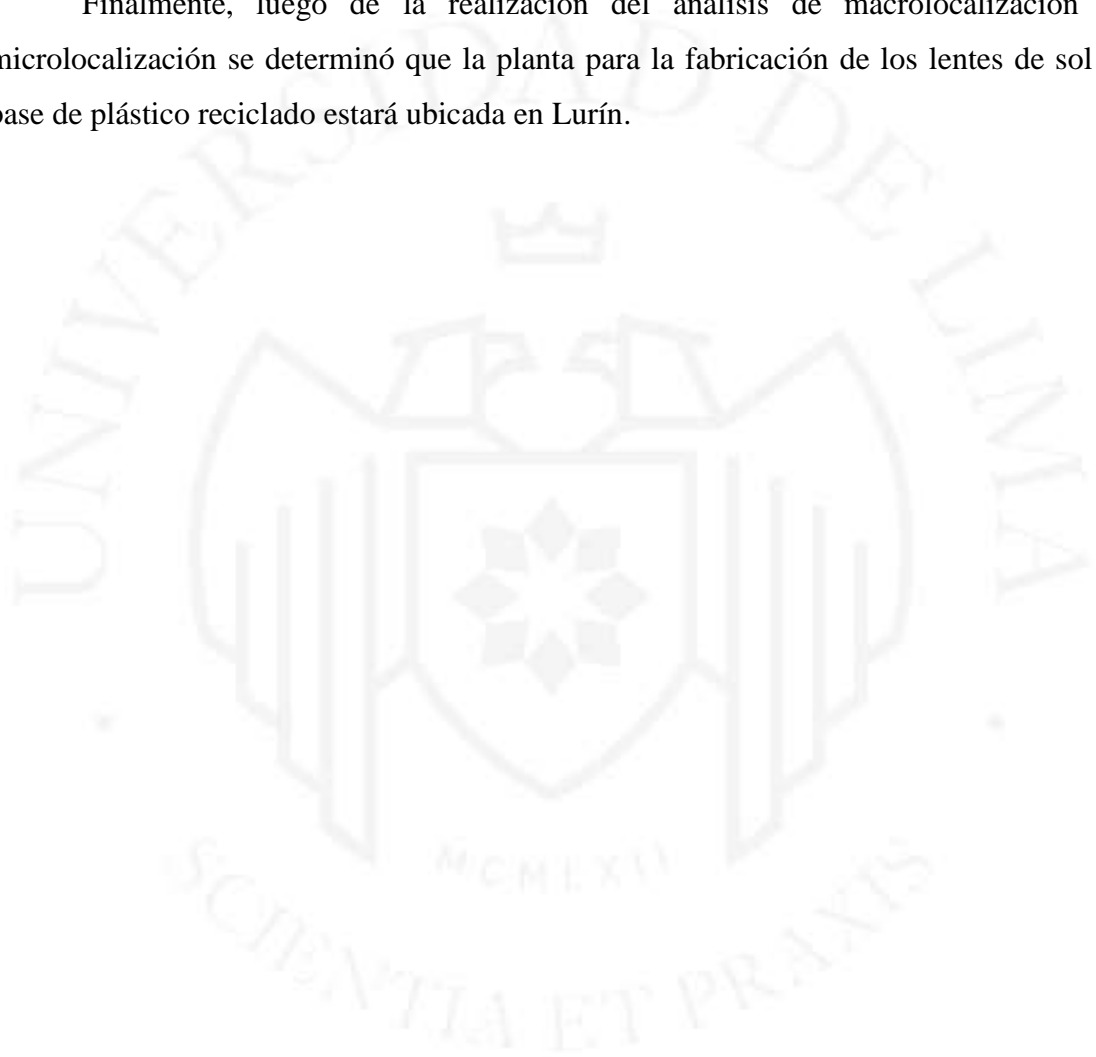
Para poder clasificar los factores se utilizará la siguiente escala:

- Excelente: 10 puntos
- Bueno: 8 puntos
- Regular: 6 puntos
- Malo: 4 puntos
- Pésimo: 2 puntos

Tabla 3.14*Escala de clasificación Microlocalización*

FACTOR	PONDERACIÓN (P)	LURIN		HUARAL		CAÑETE	
		C	PUNTOS	C	PUNTOS	C	PUNTOS
A	33,33%	10	3,33	8	2,7	2	0,7
B	16,67%	8	1,33	6	1,0	8	1,3
C	16,67%	6	1,00	8	1,3	6	1,0
D	33,33%	10	3,33	10	3,3	10	3,3
			9,00		8,33		6,33

Finalmente, luego de la realización del análisis de macrolocalización y microlocalización se determinó que la planta para la fabricación de los lentes de sol a base de plástico reciclado estará ubicada en Lurín.



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

En este proyecto, la relación tamaño-mercado está definida por la demanda, la cual representa un 1% de la demanda de lentes de sol del Perú, la cual fue calculada previamente en el capítulo dos de este documento.

Tabla 4.1

Demanda del proyecto

Año	Demanda del Proyecto
2020	55 639 00
2021	60 412 00
2022	65 185 00
2023	69 958 00
2024	74 731 00

Nota, Expresado en unidades

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

En el caso de la relación tamaño-recursos productivos, solo se toma en cuenta la materia prima, los residuos de polipropileno. En el caso de este proyecto, solo se toma en cuenta la disponibilidad puesto que la materia prima utilizada proviene de residuos plásticos los cuales se encuentran en abundancia. Según el Ministerio del Ambiente (MINAM) solamente en el 2016 se generaron más de 7 millones de toneladas de residuos sólidos de los cuales un 18,7% representaban plástico reciclable. Por otro lado, también afirman que hoy en día solamente se recicla el 1,9% de todo este plástico, lo que significa que hay mucha materia prima sin aprovechar. Por esta razón es que se considera el tamaño de recurso productivo como un factor no limitante. (Ministerio del Ambiente, 2018)

4.3 Relación tamaño-tecnología

Para la determinación del tamaño tecnología, se evaluó cada una de las actividades para con esto identificar el cuello de botella como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 4.2*Relación tamaño-capacidad*

Operación	Capacidad	Unidad	Capacidad (unidades/año)
Triturar	1,2	kg/h	257 071
Triturar	80	kg/h	8 033 480
Zarandar	300	kg/h	30 429 847
Lavar	60	kg/h	6 537 024
Inyectar	197,5	kg/h	21 517 704
Pulir	30	unidad/h	239 616
Ensamblar	6	unidad/h	161 741
Empaquetar	30	unidad/h	269 568

Se determinó que la actividad con menor capacidad en el año es la del ensamblado; por lo que, el tamaño de la tecnología es de 161 741 unidades por año.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Con el objetivo de determinar el punto de equilibrio, se utilizará la siguiente fórmula para realizar el cálculo de este:

$$PE = \frac{\text{Costos Fijos Totales}}{\text{Precio} - \text{Costo Variable}}$$

En la formula, los costos fijos estarán compuestos por los siguientes elementos:

- Seguros (infraestructura, maquinaria, productos, etc.,)
- Mantenimiento de las instalaciones y equipos
- Mano de obra tanto directa como indirecta
- Depreciación y amortización de los activos
- Gastos administrativos y servicios de red
- Asesoría legal (abogados)
- Gastos asociados a publicidad y marketing

Tabla 4.3*Relación tamaño-punto de equilibrio*

Variable	Monto	Unidad
Costos Fijos	837 551	S/,
Precio	169	S/, - unidad
Costo Variables	91	S/, - unidad
PE	10 686	Unidades

4.5 Selección del tamaño de planta

Para el cálculo del tamaño de planta se tomaron dos medidas, una mínima y una máxima tomando como punto de referencia dos variables para cada medida, el punto de equilibrio y el tamaño de la demanda del proyecto respectivamente. El tamaño de planta elegido es el máximo.

Tabla 4.4

Relación tamaño-punto de equilibrio proyectada

Tamaño	2020	2021	2022	2023	2024
Demanda Proyectada	55 639	60 412	65 185	69 958	74 731
Materia Prima	Factor no limitante				
Tecnología	161 741	161 741	161 741	161 741	161 741
Punto de equilibrio	10 686	10 686	10 686	10 686	10 686
Tamaño elegido	55 639	60 412	65 185	69 958	74 731

Nota, Expresado en unidades

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Tabla 5.1

Especificaciones del producto

Nombre del producto:				Desarrollado por:			
Lentes de sol a base de plástico reciclado (Polipropileno)				Atilio Corbetto Peschiera			
Función:				Verificado por:			
Protección de la vista de los rayos UV				Luis Alberto Bocanegra Pizarro			
Insumos requeridos:				Autorizado por:			
Polipropileno, bisagras, lunas UV, bolsa de tela, caja de cartón				Aristides Sotomayor Cabrera			
Precio del productos:				Fecha:			
85.00 soles				24-09-2019			
Características del producto	Tipo de características		Norma Técnica o especificación	Proceso: muestra	Medio de control	Técnica de Inspección	NCA
	Variable/Atributo	Nivel de Criticidad	V.N. \pm Tolerancia	Medición (Valor promedio)			
Color	Atributo	Mayor	Uniforme	Exento de imperfecciones	Sentidos sensoriales	Muestreo	3%
Aroma	Atributo	Crítico	Inodoro	Exento de olor	Sentidos sensoriales	Muestreo	1%
Rigidez	Variable	Mayor	± 0.5 N	2 N	Aplicación de peso	Muestreo	3%
Textura	Atributo	Crítico	Liso	Exento de grupos o burbujas	Sentidos sensoriales	Muestreo	1%
Protección UV	Variable	Crítico	$\pm 1\%$	Filtrado al 100%	Medidor UV	Muestreo	0%
Peso	Variable	Mayor	± 5 g	30 g	Balanza electrónica	Muestreo	3%
Resistencia Mecánica	Variable	Mayor	± 0.5 N	2 N	Aplicación de peso	Muestreo	3%
Resistencia Térmica	Variable	Mayor	± 5 °C	50 °C	Aplicación de calor	Muestreo	3%

5.1.1.1 Composición del producto

Tabla 5.2

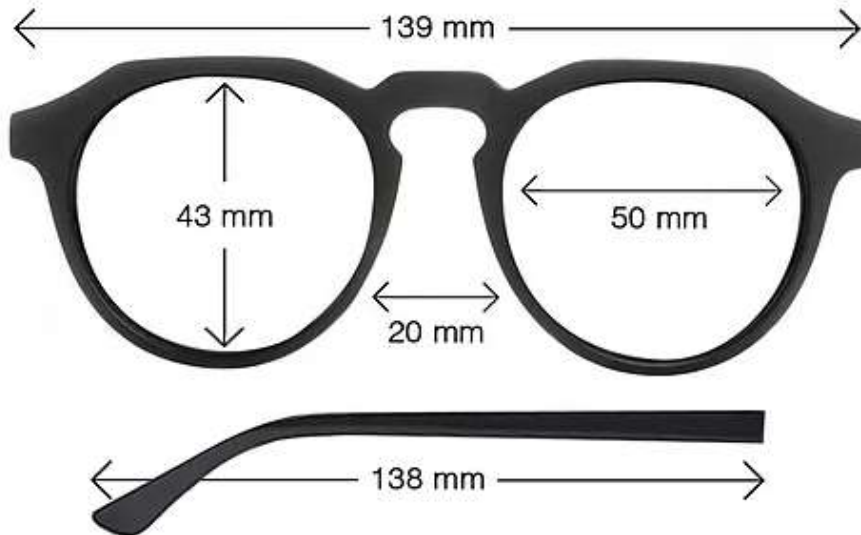
Información técnica por unidad de lentes de sol

Componente	Característica
Peso	30 g
Material	Polipropileno (PP)
Diseño	Unisex

5.1.1.2 Diseño gráfico del producto

Figura 5.1

Diseño del Producto



Nota, De Materials & Supply Chain [Materiales y Cadena de Suministro] por Ozeano,2019 (<https://ozeanovision.com/pages/materials>),

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

En el Perú no existe una ley o norma técnica que regule la calidad y las características de los lentes en general ya sean de sol o para ver, fundamentalmente porque no existe la necesidad ya que en el país no se producen lentes en general.

A pesar de la inexistencia de un documento o entre regulador, es una cuestión de ética el velar por la salud de los clientes y usuarios del producto; este debe poder satisfacer las necesidades y expectativas de estos. En primer lugar, es fundamental asegurarse en cumplir con la ley de Protección y defensa del Consumidor la cual se detalla debajo:

- Ley #39571: Código de Protección y defensa del Consumidor

Como se mencionaba anterior mente, es de suma importancia asegurar la calidad y la seguridad a la hora de utilizar el producto pues de esta forma se cuida de las personas y se crea un vínculo de confianza entre la marca y el cliente. A diferencia de Perú, Europa si regula estos productos y les exige una serie de características necesarias para poder circular un producto en el mercado. Para el propósito de este proyecto, se están

considerando los puntos fundamentales a los cuales el producto debe de acogerse. (Colegio Oficial de Ópticos-Optometristas de Andalucía (COOOA), 2020)

- La instalación no debe contar con costillas y/o rugosidades, así como obtener una estructura estable frente a condiciones desfavorables e incendiarias,
- La lente o los filtros deben ser liberados de arañazos, estrías, burbujas, grietas y deformaciones,
- La lente no debe ser frágil, deben indicar la resistencia al agrietamiento mecánico y los efectos y el desarrollo de calor sostenibles
- Los lentes deben contar con potencia nula, ópticamente neutras, es decir, sin graduación y no presentar efectos prismáticos (desviaciones ópticas),
- La lente reduce la intensidad de la luz visible o espectro, debido a ello debe contar en las varillas de forma imborrable la categoría del filtro solar de los lentes del 1 al 4 (este número solo indica la absorción lumínica, más no la radiación contenida),
- La lente debe filtrar o eliminar la radiación ultravioleta dañina inferior a 400 nm, Esta información generalmente no se registra en el apéndice o la lente, así como el propio fabricante, lo que indica que esta condición se ejecuta
- Todo antejo, debe contener por parte del fabricante un manual de uso para el usuario, en el idioma oficial y debe indicarse lo siguiente,
 - Dirección y nombre del distribuidor en la UE o fabricante,
 - “Referencia de la norma europea (UNE EN 1836),”
 - “Características de uso,”
 - Advertencia sobre amenazas y uso limitante
 - “Explicación y marcado relativo al grado de protección a la luz y radiación UV,”
 - Normas de mantenimiento y limpieza

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

- **Seleccionar:** El proceso de selección es la primera etapa del proceso de producción, acá el empleado separa la materia prima por color y resistencia, Es una operación manual.
- **Triturar:** El proceso de triturado se realiza de forma automática. Esta actividad utiliza una persona que carga la materia prima en su forma original a una tolva. Puede realizarse utilizando dos tipos de trituradora: de molino de martillos o trituradora de cuchillas.
- **Zarandar:** Este proceso consiste en la separación del *scrap* en diferentes tamaños. Para este proceso se utiliza una zaranda de malla de metal. Puede ser manual, semiautomático o automático.
- **Lavar y Centrifugar:** Esta etapa consiste en remover cualquier tipo de impureza que pueda tener el scrap y luego de esto retirar el agua por medio del centrifugado. Este proceso puede ser de carácter automático, semiautomático o manual.
- **Inyectar y Moldear:** La inyectora recibe la mezcla y lo inyecta en el molde donde se forman las piezas. Esta actividad puede ser de carácter automático o semiautomáticas. A este tipo de inyección se le conoce como inyección en moldes.
- **Pulir:** Este proceso se encarga de retirar las rebabas de las piezas ya moldeadas, una vez estas enfríen. Para darle el acabado suave y fino, unas de las cualidades del producto. Puede ser automático, semiautomático o manual.
- **Ensamblar:** Este proceso se encarga ensamblar las piezas utilizando los insumos necesarios. Este proceso puede ser semiautomático lo cual implica la adquisición de maquinaria especializada o manual lo cual activa el uso de mano de obra.

- **Empaquetar:** Esta etapa consiste en introducir los lentes en una bolsa de tela junto con una tela para limpiar las lunas y finalmente dentro de la caja de cartón. Eso necesariamente tiene que ser realizado de manera manual.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Tabla 5.3

Selección de la tecnología

Operación	Tecnología elegida	Sustentación
Seleccionar	Manual	El proceso es manual debido a la forma irregular de las piezas y la evaluación de color del empleado,
Triturar	Automático	Se realiza de forma semiautomática pues un operario carga la tova con materia prima,
Zarandar	Automático	El proceso se realiza de manera de manera automática para reducir tiempos,
Lavar y centrifugar	Automático	El proceso es semiautomático para reducir tiempo y uso de recursos,
Inyectar y moldear	Automático	El proceso es automático para reducir tiempo, precisión del trabajo, y asegurar calidad en el producto,
Pulir	Manual	El proceso es manual debido a la forma irregular de las piezas y el poco tiempo que toma esta actividad,
Ensamblar	Manual	El proceso es manual debido a la forma irregular de las piezas, el tamaño reducido de las bisagras y la delicadez de las lunas,
Empaquetar	Manual	El proceso es manual debido a la forma irregular del producto final y la rapidez con la que se puede realizar,

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

Para el procesamiento del producto se implementará una línea de producción diseñada para la elaboración de lentes de sol a base de plástico reciclado los cuales serán comercializados por unidad.

A continuación, se presenta la descripción de los procesos del Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) de la línea procesadora de lentes de sol a base de plástico reciclado.

- Seleccionar y Verificar:** Los residuos plásticos de polipropileno se reciben en un almacén de materias primas en pilas de aproximadamente 2 metros cada una. En esta etapa, un operario va a separar las tapas ingresadas por color,

además de verificar el estado con el que ingresan, ya que el plástico en mal estado no puede ser reciclado en este proceso.

- b) Triturar:** Estas tapas plásticas son cargados por un operario a la tolva de la trituradora industrial utilizando una pala. La trituradora se encarga de convertir estos residuos en scrap el cual se descarga en una zaranda. La trituradora recibe cualquier tipo de plástico que sea reprocesado en etapas posteriores del proceso.
- c) Zarandar:** La zaranda recibe el scrap de plástico que salió de la trituradora directamente en la tolva. Esta se encarga de separar el scrap en diferentes tamaños, las piezas más grandes que se quedan en la parte superior se descargan y se reprocesan enviándolas devuelta a la trituradora. El scrap recolectado es descargado por un operario en una carretilla y transportado a la lavadora. Mientras la lavadora se encuentra operando el scrap se apila y se espera a que la lavadora se desocupe.
- d) Lavar y centrifugar:** Un operario se encarga de cargar la lavadora y darle inicio al proceso. La lavadora gira el scrap y lo rocía con agua y desinfectante. Una vez lavado, la lavadora continúa girando y escurre el exceso de agua. El scrap seco es retirado por el operario y se transporta usando una carretilla a la inyectora.
- e) Inyectar y moldear:** En esta etapa, un operario encargado de la supervisión de esta máquina se encarga de cargar la inyectora con el scrap y supervisa el correcto funcionamiento de la máquina. La inyectora extruye el plástico y los inyecta en los moldes previamente instalados por el operario. De este proceso se obtienen tres productos diferentes, el marco de los lentes, la pata derecha de los lentes y la pata izquierda. El operario retira las piezas terminadas y las coloca en bandejas según el tipo de pieza que sea, Estas bandejas son enviadas a la zona de pulido.
- f) Pulidor:** En la zona de pulido, un operario capacitado inspecciona la pieza para identificar rebabas o imperfecciones que esta pueda tener y corregirlas utilizando una pulidora manual. Las piezas que presenten imperfecciones graves que no puedan ser corregidas con la pulidora son reprocesadas y enviadas a la trituradora, Una vez pulidas, el operario las coloca en otra bandeja según el tipo de pieza, y las envía a la zona de ensamblado.

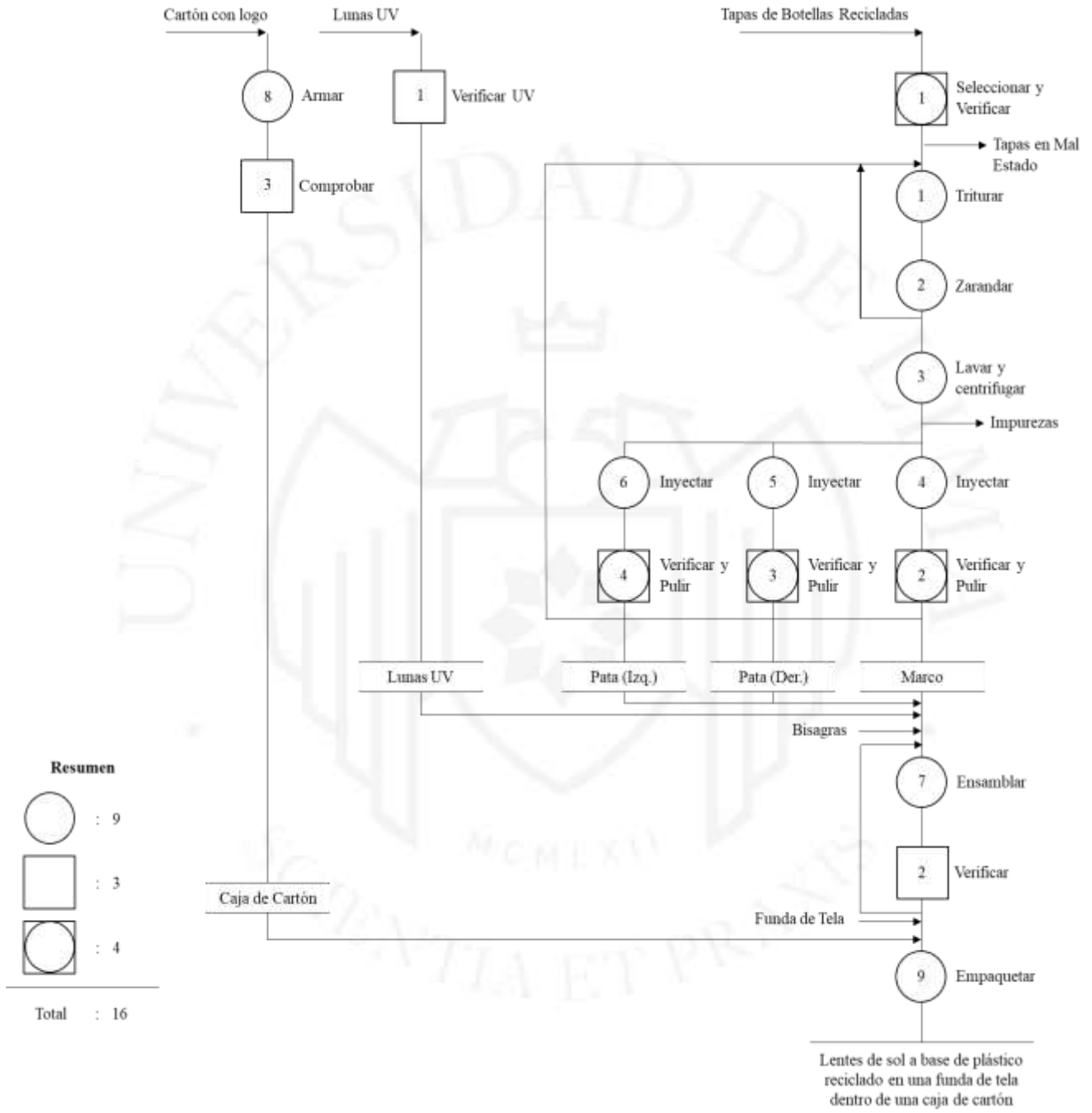
g) Ensamblar: Los operarios encargados del ensamble, previamente capacitados, reciben las piezas de plástico, las lunas, las bisagras y los *stickers* con el logo. En una mesa de trabajo se encargan de juntar las piezas utilizando un taladro pequeño para los tornillos y pegamento industrial en pequeñas cantidades- Estos operarios revisan una vez más el trabajo realizado para corregir cualquier imperfecto utilizando una lija de agua. Finalmente limpian los lentes con un soplador a presión para retirar cualquier tipo de material participado y cuidadosamente los colocan en bandejas y son transportadas a la zona de empaquetado. Las bisagras, lunas y los *stickers*, el operario las encuentra en el cuarto de almacenamiento de insumos, los cuales se compran de proveedores especializados.

h) Empaquetado: En esta etapa, los operarios reciben bolsas de tela con el logo y nombre de la marca en donde introducen los lentes, previo a esto limpian los lentes con un tapo de microfibra. Una vez en la bolsa, el operario procede a introducir los lentes en una caja de cartón con tapa corrediza también con el nombre, logo de la marca y detalles del producto. Finalmente, las cajas son apiladas en repisas dentro del almacén de materias primas a la espera de su distribución al público. Las bolsas de tela y baja corrediza el operario las encuentra en el cuarto de almacenamiento de insumos.

5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.2

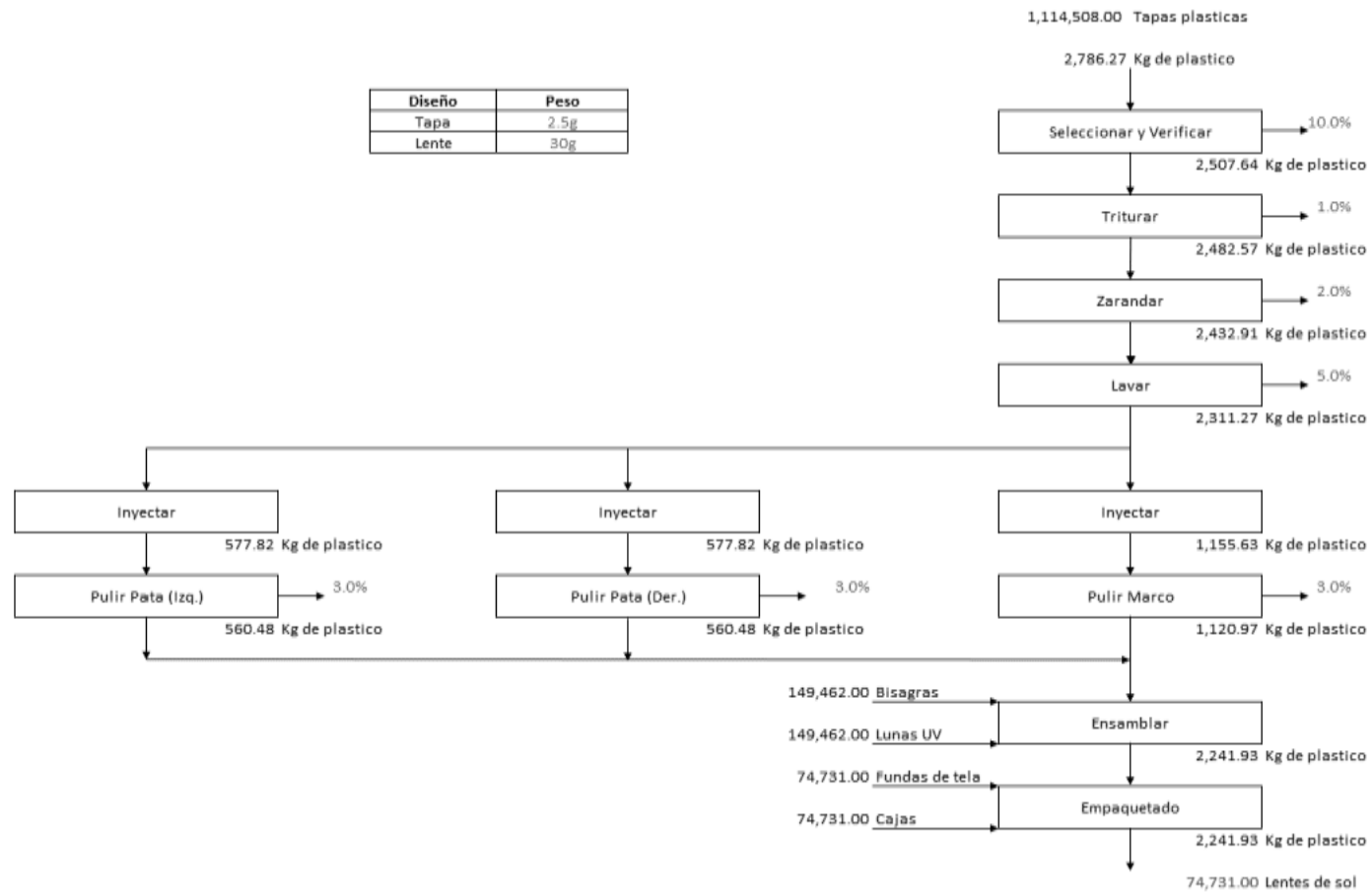
DOP de Lentes de Sol a base de plástico reciclado



5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.3

Balance de Materia, 2023



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

En la siguiente tabla se presentarán las máquinas y equipos a ser utilizados según lo que indica el Diagrama de Operaciones de Procesos para la elaboración de lentes de sol a base de plástico reciclado.

Tabla 5.4

Selección de maquinaria y equipos

Máquina/ Equipos	Proceso	Capacidad de procesamiento	Unidad	Tecnología/ Operación	Marca
Trituradora	Triturar	80	Kg/h	Automática	Kinggle
Zaranda	Zarandar	300	Kg/h	Automática	Vulcano
Lavadora	Lavar y centrifugar	30	kg	Automática	Haifeng
Carretilla	Movimiento	n, a,	n, a,	Manual	n, a,
Inyectora	Inyectar y moldear	58	cm ³ /s	Automática	Jie Yang
Pulidora de mano	Pulir	n, a,	n, a,	Manual	TMC
Taladro pequeño	Ensamblar	n, a,	n, a,	Manual	Bauker
Compresora de aire	Ensamblar	n, a,	n, a,	Manual	TMC
Medidor UV	Ensamblar	n, a,	n, a,	Manual	GV Digital

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Para la instalación de una planta de producción de lentes de sol de plástico reciclado se eligieron las siguientes máquinas y equipos.

Tabla 5.5

Trituradora de residuos plásticos Kinggle ZD - 180

TRITURADORA DE RESIDUOS PLASTICOS KINGGLE		
	Marca	Kinggle
	Modelo	ZD-180
	Potencia	1,5 Kw
	Capacidad de producción	80 kg/h
	Voltaje	220-380 V
	Largo x Ancho x Altura	0,65 x 0,56 x 0,85 m
	Peso	130 kg
	Precio	S/ 17 000,00

Nota, Adaptado de Kinggle 2019 por Alibaba (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/PP-PE-PVC-PET-ABS-material-60796102599.html?spm=a2700.galleryofferlist.normalList,1,6edd1871id17Jb&s=p>)

Tabla 5.6*Seleccionadora de Zarandas CV 60-80 – I/C*

SELECCIONADORA DE ZARANDAS CV 60-80-I/C		
	Marca	Vulcano
	Modelo	CV 60-80-I/C
	Potencia	1,5 HP
	Capacidad de producción	300 kg/h
	Voltaje	220-380-440 V
	Largo	1,6 m
	Ancho	1,2 m
	Altura	1,8 m
	Peso	120 kg
	Precio	S/ 8200,00


Nota, Adaptado de Vulcano 2019 por Vulcano Tec (<https://vulcanotec.com/es>)

Tabla 5.7*Lavadora Lucha de Oro XGQ-30*

LAVADORA LUCHA DE ORO XGQ-30		
	Marca	Lucha de Oro
	Modelo	XGQ-30
	Potencia	4 Kw
	Capacidad	30 kg
	Voltaje	220-380 V
	Largo	1,5 m
	Ancho	1,4 m
	Altura	1,8 m
	Peso	1,780 Kg
	Precio	S/ 13 500,00


Nota, Adaptado de Lucha de Oro 2019 por Alibaba (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/china-best-selling-high-quality-laundry-machine-industrial-washing-machine-60764064557.html?spm=a2700.8699010.normalList.4.36f237a9tjMKxZ&s=p>)

Tabla 5.8*Inyectora Jie Yang JY-160ST*

INYECTORA JIE YANG JY-160ST		
	Marca	Jie Yang
	Modelo	JY-160ST
	Potencia	3 HP
	Capacidad de producción	58 cm ³ /s
	Voltaje	220-380 V
	Largo	1,7 m
	Ancho	1,1 m
	Altura	2,23 m
	Peso	1100 kg
	Precio	S/ 16 080,00


Nota, Adaptado de Jie Yang JY 160ST 2019 por Alibaba (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/Factory-CE-Certificate-small-manual-benchttop-60643572385.html?spm=a2700.galleryofferlist.normalList.95.34647322mtP5Wf>)

Tabla 5.9*Pulidora TMC DPTY95*

PULIDORA TMC DPTY95		
	Marca	TMC
	Modelo	DPTY95
	Potencia	350 W
	Velocidad	3500 rpm
	Voltaje	220 V
	Diametro de rueda	95 mm
	Peso	2,5 kg
	Precio	S/ 400,00

Nota, Adaptado de *Pulidora TMC 2019* por Alibaba (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/new-95mm-electric-dual-head-polisher-for-sale-60406181392.html>)

Tabla 5.10*Taladro de Mano B&D RT18KA-B2*

TALADRO DE MANO B&D RT18KA-B2		
	Marca	Black & Decker
	Modelo	RT18KA-B2
	Potencia	180 W
	Velocidad	0 a 3500 rpm
	Precio	S/ 260,00

Nota, Adaptado de *Multitool B&D RT18KA-B2 2021* por Ripley (https://simple.ripley.com.pe/multitool-180w-tres-collets-intercambiables-18-332-black-decker-rt18ka-b2-pmp00000898501?s=o&gclid=CjwKCAjwuIWHBhBDEiwACXQYsVOTTJzRtFTLI0LyZ1ysKUr922iI_xgFdCkgyIUuNlbbqRu7sqg-LmBoCSdQQAvD_BwE)

Tabla 5.11*Compresora de aire Pitbull ZBM25A*

COMPRESORA DE AIRE PITBULL ZBM25A		
	Marca	Pitbull
	Modelo	ZBM25A
	Potencia	2 HP
	Capacidad de producción	24 L
	Voltaje	220 V
	Largo	0,50 m
	Ancho	0,30 m
	Altura	0,62 m
	Presión	8 bar
	Precio	S/ 220,00

Nota, Adaptado de *Pitbull ZBM25A* por Sodimac (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/208015X/Compresora-de-Aire-2-HP-24-Litros/208015X>)

Tabla 5.12

Medidor de UV GD digital ultravioleta GUV – 06 GD

MEDIDOR DE UV GD DIGITAL ULTRAVIOLETA GUV-06 GD		
	Marca	GD Digital Ultravioleta
	Modelo	GUV-06 GD
	Grado	A+++ metro
	Certificado	CE Ultravioleta
	Peso	2,5 kg
	Precio	S/ 250,00

Nota, Adaptado de *GD Digital Ultravioleta 2019* por Alibaba (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/-guv-06-digital-uv-meter-1298261506.html?spm=a2700.8699010.normalList.16.5fe3657d5VV4g7>)

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo del número de maquinaria y operarios es necesario determinar ciertos factores.

- Factor de eficiencia: Se determinó un factor de 90% debido a la precisión necesaria y detalle requerido en algunos de los procesos y tareas desarrolladas por los operarios,
- Factor de utilización: Para la determinación de este factor es necesario considerar que la planta trabaja 8 horas por turno, 5 días a la semana, 1 turno al día, 52 semanas por año, Se debe de tomar en cuenta 2 horas de preparación y limpieza de las instalaciones, una previa y una post operación cada día, Es necesario resaltar que el factor de utilización solamente afecta a la maquinaria, Por otro lado, por indicaciones del fabricante, cada máquina debe de tener un operario encargado de la misma durante su operación, A continuación, se muestra el detalle del cálculo:

$$\text{Utilización} = \frac{8 \text{ horas efectivas} - 2 \text{ horas de preparacion y limpieza}}{8 \text{ horas efectivas}} = 0,75$$

Tabla 5.13*N° de máquinas / operarios*

Operación	Requerimiento	Unidades	Capacidad	Unidad	Utilización	Eficiencia	Cantidad de operarios/máquinas
Seleccionar	2786	Kg	1,2 kg/h		100%	80%	2
Triturar	2508	Kg	80 kg/h		75%	90%	1
Zarandar	2483	Kg	300 kg/h		75%	90%	1
Lavar	2433	Kg	60 kg/h		75%	90%	1
Inyectar	2311	Kg	197,5 kg/h		75%	90%	1
Pulir	74 731	Unidades	30 unidad/h		100%	80%	2
Ensamblar	74 731	Unidades	6 unidad/h		100%	90%	6
Empaquetar	74 731	Unidades	30 unidad/h		100%	90%	2
Total operarios/máquinas							16

Nota. Seleccionar, pulir, ensamblar, empaquetar son operaciones manuales

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Tomando en consideración capacidad de procesamiento de cada operación se determinó la capacidad de producción real, A partir de esta, se puede determinar que la actividad cuello de botella es el pulido, por lo que la capacidad instalada es de 134,784,00 unidades al año.

Tabla 5.14

Capacidad instalada

Operación	Requerimiento	Unidad	Capacidad	Unidad	Cantidad de op./maq,	Horas disponibles al año	Factor de utilización	Factor de eficiencia	Capacidad anual de procesamiento real (CO)	Factor de conversión	Capacidad de producción real (unidad/año)
Seleccionar	2786	Kg	1	kg/h	2	4992	100%	80%	9585	26,82	257 071
Triturar	2508	Kg	80	kg/h	1	4992	75%	90%	269 568	29,80	8 033 480
Zarandar	2483	Kg	300	kg/h	1	4992	75%	90%	1 010 880	30,10	30 429 847
Lavar	2433	Kg	60	kg/h	1	4992	75%	90%	202 176	32,33	6 537 024
Inyectar	2311	Kg	198	kg/h	1	4992	75%	90%	665 496	32,33	21 517 704
Pulir	74 731	Unidades	30	unidad/h	2	4992	100%	80%	239 616	1,00	239 616
Ensamblar	74 731	Unidades	6	unidad/h	6	4992	100%	90%	161 741	1,00	161 741
Empaquetar	74 731	Unidades	30	unidad/h	2	4992	100%	90%	269 568	1,00	269 568

Nota, Densidad del polipropileno es 946 kg/m³

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

La materia prima para el proyecto son los residuos plásticos de polipropileno, estos pueden ser desde juguetes para niños como tapas de envases. Estos residuos son obtenidos de centros de recolección de plástico y campañas de limpieza ecológicas. Estos centros de recolección se encargan de recibir los residuos plásticos que las personas las llevan y les dan una pequeña suma de dinero por cada kilo de plástico recolectado. Dentro de la línea de producción los el plástico es homogeneizado y desinfectado para asegurar una mejor calidad de la materia prima. En el caso de los insumos, las bisagras se obtienen de proveedores asiáticos los cuales ofrecen productos de calidad y a un precio accesible. Por otro lado, en el caso de las lunas, estas se compran de proveedores que también orientales, pero en este caso estas deben tener protección UV, por lo que de los lotes adquiridos se tomarán muestras las cuales serán puestas a prueba utilizando una maquina medidora de UV, Por último, las bolsas donde se colocarán los lentes y las cajas son adquiridas de proveedores nacionales.

Calidad del proceso

Para comprobar la calidad del proceso, se necesitó del uso de una matriz de buenas prácticas la cual se muestra a continuación:

Tabla 5.15

Matriz de buenas prácticas

Etapa del proceso	Peligros potenciales para tomar en cuenta	Importancia para el Proceso	Buenas Prácticas Sugeridas	Punto crítico de control
Seleccionar	Mezcla con materiales extraños	Menor	Inspección y limpieza apropiada de la materia prima	No
Triturar	Mezcla con materiales extraños	Menor	Previa inspección y limpieza de la materia prima	No
Zarandear	Mezcla con materiales extraños	Menor	Limpieza diaria de la zaranda una vez se deja de utilizar	No
Lavar	Daño en el producto por uso de químicos	Menor	Compra de químicos adecuados con un proveedor certificado	No

(continúa)

(continuación)

Etapas del proceso	Peligros potenciales para tomar en cuenta	Importancia para el Proceso	Buenas Prácticas Sugeridas	Punto crítico de control
Inyectar	Daño en el producto debido a exceso de temperatura	Menor	Definir temperaturas a utilizar y constante monitoreo de la misma	No
Pulir	Daño en el producto por manipulación	Mayor	Uso de herramientas y capacitación adecuada	Si
Ensamblar	Daño en el producto por manipulación	Mayor	Uso de herramientas y capacitación adecuada	Si
Empaquetar	Daño en el producto por manipulación	Mayor	Uso de herramientas y capacitación adecuada	Si

Calidad del producto

En el Perú no existe una norma para la producción de lentes de sol que indique las características que estos deben de tener. Pero se busca que los lentes tengan características similares a los lentes que se encuentran en el mercado, Los diseños son previamente probados con los clientes para comprobar la comodidad de los diseños al igual que las características estéticas. Luego de obtener el visto bueno de las pruebas con clientes, los productos son enviados a producción para luego distribuirlos al público,

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Para el estudio de impacto ambiental, se analizaron las etapas del proceso de producción y las salidas de estos. De esta manera se determinó el impacto que se genera con lo cual se propusieron medidas correctivas para mitigar dicho impacto al medio ambiente.

En el siguiente cuadro se muestra a detalle:

Tabla 5.16

Matriz de Aspectos e Impactos ambientales

Proceso	Salidas	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Medidas correctivas
Seleccionar	- Tapas dañadas - Plástico residual	Generación de residuos sólidos	Contaminación suelo y agua	Reciclaje de Tapas dañadas, Uso de filtros de aire
Triturar	- Ruido - Material particulado	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Uso de extractores de polvo
Zarandear	- Ruido - Material particulado	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Uso de extractores de polvo y filtros de aire

(continúa)

(continuación)

Proceso	Salidas	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Medidas correctivas
Lavar y Centrifugar	- Agua residual	Generación de agua contaminada con detergente y residuos solidas	Contaminación del agua	Tratamiento del agua residual, con filtro de mangas para separación de partículas sólidas, (Plástico)
Inyectar	- Vapores - Calor	Emisión de vapores Energía liberada en forma de calor	Contaminación del aire	Uso de extractor de gases
Pulir	- Material Particulado - Ruido	Generación de residuos sólidos en forma de polvo, Ruido generado por la pulidora	Contaminación del aire	Uso de Filtros de Aire
Ensamblar	- Bisagras defectuosas - Lunas defectuosas - Polvo	Generación de residuos sólidos como lunas, bisagras y en forma de polvo	Contaminación del suelo y aire	Reciclaje de productos defectuosos,
Empaquetar	- Cajas defectuosas - Fundas defectuosas	Generación de residuos solidos	Contaminación del suelo	Reciclaje a productos defectuosos,

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

A continuación, se identificaron los posibles riesgos y peligros a la seguridad y salud en el trabajo para los operarios en cada una de las actividades en el proceso de producción para la fabricación de lentes de sol a base de plástico reciclado. Como se muestra a continuación en las tablas mencionadas.



Tabla 5.17

Seguridad y salud ocupacional

Actividades	Peligro		Riesgo	Consecuencia	Causa	Controles existentes	
	Tipo	Descripción				Descripción	Tipo
Selección y Carga de materia prima	Ergonómico	Fatiga muscular	Probabilidad de lesiones musculares	Calambres o lesiones musculares	Mala postura	Capacitación sobre ergonomía	Ingeniería
Triturado	Físico	Descarga eléctrica	Probabilidad de choque eléctrico	Quemaduras eléctricas	Falla del equipo	Mantenimiento preventivo	Ingeniería
	Físico	Mutilación	Probabilidad de mutilación	Perdida de extremidades	Descuido del Operario	Capacitación en el uso de la trituradora	Ingeniería
Tamizado	Locativo	Aspiración de polvos	Probabilidad de lesiones respiratorias	Problemas respiratorios	Falta de sistema de extracción, falta de limpieza	Limpieza constante	Ingeniería
	Físico	Descarga eléctrica	Probabilidad de choque eléctrico	Quemaduras eléctricas	Falla del equipo	Mantenimiento preventivo	Ingeniería
Lavado	Físico	Descarga eléctrica	Probabilidad de choque eléctrico	Quemaduras eléctricas	Falla del equipo	Mantenimiento preventivo	Ingeniería
Inyectado	Físico	Quemaduras	Probabilidad de lesiones cutáneas	Quemaduras	Descuido del Operario	Uso de EPPs	EPPs
	Físico	Atrapamiento	Probabilidad de atrapamiento	Fractura, golpes	Descuido del Operario	Capacitación en el uso de la inyectora	Ingeniería
	Físico	Descarga eléctrica	Probabilidad de choque eléctrico	Quemaduras eléctricas	Falla del equipo	Mantenimiento preventivo	Ingeniería
Pulido	Físico	Daños a la piel	Probabilidad de lesiones cutáneas	Daños a la piel	Descuido del Operario	Uso de EPPs	EPPs
	Locativo	Aspiración de polvos	Probabilidad de lesiones respiratorias	Problemas respiratorios	Falta de sistema de extracción, falta de limpieza	Limpieza constante	Ingeniería
	Físico	Descarga eléctrica	Probabilidad de choque eléctrico	Quemaduras eléctricas	Falla del equipo	Mantenimiento preventivo	Ingeniería
Ensamblado	Físico	Daños a la piel	Probabilidad de lesiones cutáneas	Daños a la piel	Descuido del Operario	Uso de EPPs	Ingeniería
	Ergonómico	Dolores lumbares	Probabilidad de lesiones lumbares	Calambres o lesiones lumbares	Mala postura	Capacitación sobre ergonomía	Ingeniería

(continúa)

(continuación)

Actividades	Tipo	Peligro Descripción	Riesgo	Consecuencia	Causa	Controles existentes Descripción	Tipo
Empacado	Ergonómico	Dolores lumbares	Probabilidad de lesiones lumbares	Calambres o lesiones lumbares	Mala postura	Capacitación sobre ergonomía	Ingeniería

Tabla 5.18

Matriz IPERC

Tarea	Peligro	Riesgo	Probabilidad (P)				Índice de la probabilidad (a+b+c+d)	Índice de severidad (S)	Riesgo (P), (S)	Nivel del Riesgo	Riesgo Significativo	Medida de control
			Índice de personas expuestas (a)	Índice de procedimientos existentes (b)	Índice de capacitación (c)	Índice de exposición al riesgo (d)						
Selección y Carga de materia prima	Fatiga muscular	Probabilidad de lesiones musculares	2	1	2	2	6	1	6	Tolerable	No	Capacitación sobre ergonomía
	Descarga eléctrica	Probabilidad de choque eléctrico	1	1	2	3	7	2	14	Moderado	No	Mantenimiento preventivo
Triturado	Mutilación	Probabilidad de mutilación	1	1	2	3	7	3	21	Importante	Si	Capacitación en el uso de la trituradora
Tamizado	Aspiración de polvos	Probabilidad de lesiones respiratorias	1	1	2	2	6	2	12	Moderado	No	Limpieza constante
	Descarga eléctrica	Probabilidad de choque eléctrico	1	1	2	2	6	2	12	Moderado	No	Mantenimiento preventivo

(continúa)

(continuación)

Tarea	Peligro	Riesgo	Probabilidad (P)					Índice de severidad (S)	Riesgo (P),(S)	Nivel del Riesgo	Riesgo Significativo	Medida de control
			Índice de personas expuestas (a)	Índice de procedimientos existentes (b)	Índice de capacitación (c)	Índice de exposición al riesgo (d)	Índice de la probabilidad (a+b+c+d)					
Lavado	Descarga eléctrica	Probabilidad de choque eléctrico	1	1	2	1	5	2	10	Moderado	No	Mantenimiento preventivo
	Quemaduras	Probabilidad de lesiones cutáneas	1	1	2	2	6	3	18	Importante	No	Uso de EPPs
Inyectado	Atrapamiento	Probabilidad de atrapamiento	1	1	2	2	6	2	12	Moderado	No	Capacitación en el uso de la inyectora
	Descarga eléctrica	Probabilidad de choque eléctrico	1	1	2	2	6	2	12	Moderado	No	Mantenimiento preventivo
Pulido	Daños a la piel	Probabilidad de lesiones cutáneas	2	1	2	3	8	2	16	Importante	No	Uso de EPPs
	Aspiración de polvos	Probabilidad de lesiones respiratorias	2	1	2	3	8	2	16	Importante	No	Limpieza constante
	Descarga eléctrica	Probabilidad de choque eléctrico	2	1	2	3	8	2	16	Importante	No	Mantenimiento preventivo

(continúa)

(continuación)

Tarea	Peligro	Riesgo	Probabilidad (P)					Índice de severidad (S)	Riesgo (P),(S)	Nivel del Riesgo	Riesgo Significativo	Medida de control
			Índice de personas expuestas (a)	Índice de procedimientos existentes (b)	Índice de capacitación (c)	Índice de exposición al riesgo (d)	Índice de la probabilidad (a+b+c+d)					
Ensamblado	Daños a la piel	Probabilidad de lesiones cutáneas	2	1	2	1	6	2	12	Moderado	No	Uso de EPPs
	Dolores lumbares	Probabilidad de lesiones lumbares	2	1	2	1	6	1	6	Tolerable	No	Capacitación sobre ergonomía
Empacado	Dolores lumbares	Probabilidad de lesiones lumbares	2	1	2	1	6	1	6	Tolerable	No	Capacitación sobre ergonomía



5.8 Sistema de mantenimiento

El mantenimiento es una actividad crucial para cualquier empresa, por lo que se optó por la realización de mantenimientos preventivos a las máquinas y equipos utilizados en la línea de producción de los lentes de sol a base de plástico reciclado, Mediante los mantenimientos preventivos se asegura el correcto funcionamiento de la maquinaria y equipos para una producción ininterrumpida, Por otro lado, se evita la depreciación excesiva de los equipos y se alarga la vida útil de los mismos, Tomando en cuenta que las maquinas adquiridas son nuevas.

Las actividades necesarias para el mantenimiento son:

- Sustitución preventiva
- Inspecciones periódicas
- Mantenimiento correctivo

Para lograr la correcta implementación de un programa de mantenimiento efectivo, se debe de tener en cuenta seguir con los siguientes pasos:

- Listar los activos que serán incluidos en el mantenimiento.
- Describir las actividades a del mantenimiento a ejecutar por cada equipo.
- Determinar la periodicidad de los mantenimientos.
- Asignar responsables del mantenimiento.
- Desarrollar un programa general, al igual que ordenes de trabajo, el historial de cada maquinaria y sus mantenimientos; y los manuales de mantenimiento de las mismas.

Si bien los mantenimientos preventivos reducen la probabilidad de una falla inesperada, se debe de tomar en cuenta que igual pueden suceder por lo que se debe de considerar mantenimientos reactivos en el plan.

Tabla 5.19*Plan de Mantenimiento*

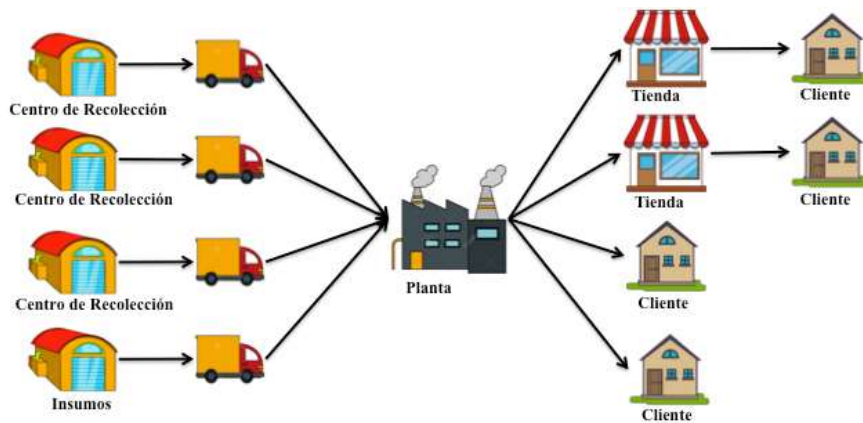
Máquinas	Tipo de mantenimiento	Actividades	Repuestos
Trituradora	Preventivo	- Inspección de cuchillas - Ajuste de pernos y tuercas - Limpieza - Inspección de cableado	- Cuchillas - Pernos - Aceite
Zaranda	Preventivo	- Inspección de zaranda - Ajuste de pernos y tuercas - Limpieza - Inspección de cableado	- Zaranda - Pernos - Aceite
Lavadora	Preventivo	- Inspección de bomba de agua - Ajuste de pernos y tuercas - Limpieza - Inspección de cableado	- Pernos - Aceite
Inyectora	Preventivo	- Inspección de eje - Ajuste de pernos y tuercas - Limpieza - Calibrado - Inspección de cableado	- Resistencias - Pernos - Aceite - Refrigerante
Pulidora de mano	Preventivo y reactivo	- Inspección de lija - Limpieza - Inspección de cableado	- Lija
Compresora de aire	Preventivo y reactivo	- Inspección de manguera - Inspección del motor - Inspección de cableado	- Manguera - Aceite
Taladro de mano	Preventivo y reactivo	- Inspección de brocas - Inspección de batería	- Brocas - Baterías
Medidor UV	Preventivo y reactivo	- Calibrado	- n, a,

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

La cadena de suministro inicia con en los centros de recolección de plásticos, Aquí es donde se obtiene la materia prima, en este caso cualquier tipo de objeto hecho de polipropileno como tapas de envases y juguetes; entre otros, Los plásticos son trasportados a la planta procesadora donde se transforman en lentes de sol a base de plástico reciclado. El producto terminado se envía a los centros de distribución minoristas y a los clientes que hicieron órdenes a través de la tienda online.

Tabla 5.20

Cadena de Suministro



5.10 Programa de producción

Como se observa en las siguientes 5 tablas se propuso un plan de producción que cumpla con la demanda anual y el proyectado para los años de duración del proyecto.

Tabla 5.21*Plan de producción 2020*

	2020												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda (Unidades)	5800	5800	6000	5500	4500	4000	3000	3000	3000	4000	5000	6039	55 639
Inventario Inicial	-	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	22 000
Inventario Final	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	24 000
Producción (Unidades)	7800	5800	6000	5500	4500	4000	3000	3000	3000	4000	5000	6039	57 639

Tabla 5.22*Plan de producción 2021*

	2021												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda (Unidades)	6200	6200	6000	5900	4900	4300	3500	3300	3300	4500	5300	7012	60 412
Inventario Inicial	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	24 000
Inventario Final	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	24 000
Producción (Unidades)	6200	6200	6000	5900	4900	4300	3500	3300	3300	4500	5300	7012	60 412

Tabla 5.23*Plan de producción 2022*

	2022												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda (Unidades)	6696	6696	6480	6372	5292	4644	3780	3564	3564	4860	5724	7513	65 185
Inventario Inicial	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	24 000
Inventario Final	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	24 000
Producción (Unidades)	6696	6696	6480	6372	5292	4644	3780	3564	3564	4860	5724	7513	65 185

Tabla 5.24*Plan de producción 2023*

	2023												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda (Unidades)	7165	7165	6934	6818	5662	4969	4045	3813	3813	5200	6125	8249	69 958
Inventario Inicial	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	24 000
Inventario Final	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	24 000
Producción (Unidades)	7165	7165	6934	6818	5662	4969	4045	3813	3813	5200	6125	8249	69 958

Tabla 5.25*Plan de producción 2024*

	2024												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda (Unidades)	7667	7667	7419	7295	6058	5317	4328	4080	4080	5564	6554	8826	74 731
Inventario Inicial	2000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	57 000
Inventario Final	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	60 000
Producción (Unidades)	10 667	7667	7419	7295	6058	5317	4328	4080	4080	5564	6554	8826	77 855

Tabla 5.26*Plan de producción por año*

	2020	2021	2022	2023	2024
Demanda (Unidades)	55 639	60 412	65 185	69 958	74 731
Inventario Inicial	-	2000	2000	2000	2000
Inventario Final	2000	2000	2000	2000	5000
Producción (Unidades)	57 639	60 412	65 185	69 958	77 855

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto**5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales**

Para la determinación del requerimiento de materia prima, insumos y otros materiales se utilizó los datos hallados en el plan de producción y con el detalle del balance de materia, Con esto se logró obtener cantidades precisas que se recitarán año tras año para el correcto funcionamiento de la empresa. A continuación, se muestra el detalle de los datos obtenidos del análisis.

Tabla 5.27*Requerimiento de Materia Prima en kg, 2019 – 2023*

Materia prima (kg)	2020	2021	2022	2023	2024
Polipropileno	2149	2252	2430	2608	2903

Tabla 5.28*Requerimiento de Materiales en unidades, 2019 – 2023*

Materiales (unidades)	2020	2021	2022	2023	2024
Par de bisagras	57 639	60 412	65 185	69 958	77 855
Par de lunas	57 639	60 412	65 185	69 958	77 855
Bolsa de tela	57 639	60 412	65 185	69 958	77 855
Empaque de cartón	57 639	60 412	65 185	69 958	77 855

5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc,

En lo que concierne al consumo de energía eléctrica, la mayoría de este se encuentra enfocado en la zona de producción.

Tabla 5.29*Requerimiento energía por maquina en zona de producción.*

Máquina	Energía Eléctrica (KW)
Trituradora	1,5
Zaranda	1,5
Lavadora	4
Inyectora	2,2
Pulidora de mano	0,4
Compresora	1,5
Total	11,1

En el caso del consumo de energía, también es necesario considerar las distintas áreas administrativas, para ello se considera un valor estándar de consumo de energía en oficinas de 90 KW/m² según. (Enectiva, 2019)

Tabla 5.30*Requerimiento energía eléctrica en zona de producción, en 2020 -2024*

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Requerimiento de energía eléctrica (KW-hora/año)	42 276	42 276	42 276	42 276	42 276

En lo que respecta al requerimiento de agua para uso de las máquinas en la zona de producción, la única maquinas que requieren de este elemento para funcionar, solamente se encuentra la lavadora, la cual utiliza 40 litros de agua por día.

Tabla 5.31*Requerimiento energía eléctrica zona administrativa*

Requerimiento de energía	kW-hora/año
Administración	2715

Nota, Adaptado de energía en edificios de oficina por Enectiva
[\(https://www.enectiva.cz/es/blog/2015/06/ideas-energia-edificio-de-oficinas/\)](https://www.enectiva.cz/es/blog/2015/06/ideas-energia-edificio-de-oficinas/)

Finalmente se debe de tomar en cuenta el uso de agua tanto en la zona administrativa como en la zona de producción, para lo cual se eta considerando un promedio de 100 litros de agua por persona (Organizacion Mundial de la salud, 2018)

Tabla 5.32

Requerimiento de Agua

Requerimiento de agua (L)	L/año
Administración	117 000
Producción	156 000

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

En cuanto a los trabajadores indirectos, estos son aquellos que no participan directamente en la producción, pero cumplen funciones vitales dentro de la empresa. En total la empresa cuenta con 9 trabajadores indirectos, algunos de los cuales ocupan los siguientes puestos:

- Gerente General
- Jefe de Operaciones - CIF
- Jefe Comercial
- Jefe de Administración y Finanzas
- Secretaria

5.11.4 Servicios de terceros

Con el objetivo de reducir costos y funciones dentro de la empresa, se decidió por tercerizar las siguientes actividades:

- Vigilancia: A pesar de contar con el apoyo de un vigilante las 24 horas del día, la planta contará con el apoyo de una compañía de seguridad especializada la cual instalará cámaras y sensores para con esto cuidar de los activos de la empresa.
- Internet y Teléfono: La empresa contratará un plan que incluya ambos servicios de alguna de las tres empresas de telefonía más grandes del país, Movistar, Claro o Entel.
- Mantenimiento: Se contará con el apoyo de empresas especializadas en el mantenimiento de la maquinaria para asegurar su buen funcionamiento y ausencia de fallas.
- Asesoría Legal: Cuando la empresa necesite apoyo o tenga consultas sobre contratos o temas de normas y leyes, acudirá con un asesor legal.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Factor edificio

Para poder construir la zona administrativa y la zona de producción, es necesario realizar el análisis de ciertos factores:

- **Almacenes:** Es de suma importancia la facilidad de acceso tanto al de materia prima como el de productos terminados, Con el objetivo de evitar el tráfico y facilitar el flujo de materiales es importante a su vez tomar en cuenta el orden y la limpieza.
- **Tamaño de puertas:** Se considerará un ancho de puertas con una medida de 0,8 m a excepción de la puerta principal la cual da acceso al patio de maniobras la cual debe de ser de un mínimo de 4 metros para permitir el acceso del vehículo de carga.
- **Separación de áreas:** Es importante considerar cierto espacio entre el área administrativa y la de producción, esto se debe al ruido que pueden generar las máquinas y otros elementos que puedan afectar el rendimiento del área administrativa.
- **Techo:** Algunas de las maquinas cuentan con una altura significativa, por lo que los techos deben de ser de una altura considerable, en este caso los techos no pueden medir menos de 4,5 m de altura, esto se debe también al espacio reducido del área de producción la cual, si no se tiene espacio suficiente y ventilación adecuada puede acumular polvo y ser dañino para el personal.

Factor servicio

En la planta es necesario de servicios que apoyen un ambiente óptimo de trabajo en condiciones que permitan a los trabajadores desempeñarse a su máximo potencial. A continuación, se mencionan dichos servicios:

- **Ventilación:** En un ambiente de trabajo la ventilación juega un rol primordial, Si lo que se busca es tener condiciones óptimas de trabajo, se debe de considerar factores como la temperatura, humedad y calidad del aire. Para esto

es necesario tomar en cuenta un sistema de ventilación eficiente, ya sea artificial (ventiladores o aire acondicionado) o natural (ventanas).

- Iluminación: Se debe de contar con iluminación suficiente en cualquier ambiente de trabajo, esto se debe no solo a que el operario pueda realizar correctamente su trabajo sino también por cuestiones de seguridad de este. Es necesario balancear la iluminación entre natural y artificial para reducir costos por uso de energía, pero sin disminuir la iluminación necesaria. En el caso de este proyecto, se están considerando el uso de luces fluorescentes y led debido a su bajo consumo de energía; a su vez se tendrá en cuenta la presencia de tragaluces para permitir el ingreso de luz natural a las instalaciones,

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

En el caso de este proyecto se determinaron las siguientes instalaciones:

- Baños administrativos
- Baños del área de producción
- Comedor
- Patio de maniobras
- Área de producción
- Área administrativa
- Almacén de materia prima
- Almacén de productos terminados

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Con el objetivo de determinar el área total para la zona de producción, se optó por el uso de la metodología de Guerchet, a continuación, se muestra el detalle:

Tabla 5.33

Análisis Guerchet

	L	A	H	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ss*n*h	Ss*n
Elementos estáticos en la zona de producción											
Trituradora	0,65	0,56	0,85	1,00	1,00	0,36	0,36	0,25	0,98	0,31	0,36
Zaranda	1,60	1,20	1,80	1,00	1,00	1,92	1,92	1,32	5,16	3,46	1,92
Lavadora	1,50	1,40	1,80	1,00	1,00	2,10	2,10	1,44	5,64	3,78	2,10
Inyectora	1,70	1,10	2,23	1,00	1,00	1,87	1,87	1,28	5,02	4,17	1,87
Mesa de trabajo	1,60	0,60	0,70	1,00	6,00	0,96	0,96	0,66	15,47	4,03	5,76
Total Elementos estáticos									32,28	15,75	12,01
Elementos móviles en la zona de producción											
Carretillas	0,90	0,53	0,90	-	6,00	0,48	-	-	-	2,58	2,86
Operarios	-	-	1,67	-	-	0,50	-	-	-	-	-
Total Elementos móviles										2,58	2,86

Las otras áreas fueron determinados utilizando los parámetros presentados a continuación:

- **Patio de maniobras:** Se determino el área considerando la maniobrabilidad de un camión pequeño dentro de las instalaciones, al igual que el tránsito de carretillas y personas mientras el vehículo se encuentra dentro del establecimiento.
- **Almacén de materia prima:** Se considero el número de estantes necesarios para el almacenamiento de los insumos (bisagras y lunas) también se consideró el volumen promedio de residuos plásticos que llegan al almacén.
- **Almacén de productos terminados:** Se considero el área de acuerdo con el número de estanterías necesarias para colocar los productos terminados sin que estos se maltraten.
- **Comedor:** Se necesita un espacio para 12 operarios del área productiva más 9 que pertenecen al área administrativa.
- **Baños de damas y varones:** Baños separados entre varones y damas, ambos con un lavatorio y un inodoro.

Tabla 5.34

Otras áreas requeridas y el área de producción

Otras áreas	m²
Baño administrativo damas	4,00
Baño administrativo caballeros	4,00
Baño producción damas	4,00
Baño producción caballeros	4,00
Comedor	20,00
Patio de maniobras	64,00
Área administrativa	28,00
Área de Producción	48,00
Almacén de MP	12,00
Almacén de PT	12,00
Total	200,00

Área de planta de 200 m², distribución equitativa de 20m² de longitud y 10 m² de ancho.

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo # 20783, especifica las medidas de seguridad que se necesitan tener en una empresa industrial. Entre estas medidas se encuentra la señalización para el uso de EPPs cuando se ingresa a un ambiente, según el tipo de riesgos que este representa. Por otro lado, también son necesarias otras formas de señalización como las de evacuación de emergencia.

En cuanto a la señalización para el uso de EPPs, se tendrán letreros posicionados estratégicamente para ser fácilmente ubicados a nivel de la vista con indicaciones claras y fáciles de entender. Estos letreros indicaran a los operarios y cualquier persona que ingrese a las instalaciones que deben de utilizar casco, guantes y lentes de protección en todo momento para evitar accidentes.

Figura 5.4

EPPS en la industria



Nota, De Señalización Industrial por Señales Nacionales 2019

(<http://senalesnacionales.com/senalizacion-industrial/>)

Como se mencionó anterior mente, las instalaciones estarán debidamente señalizadas para en caso de emergencia poder realizar una evacuación sin tener accidentes. Las instalaciones contarán con luces automáticas en caso de corte de electricidad, Por otro lado, se capacitar a algunos trabajadores en la labor de brigadista para segura una correcta y rápida respuesta ante la presencia de una urgencia ya sea por un accidente o una evacuación.

Figura 5.5

Señalización de Rutas de escape



Nota, De Señalización Industrial por Señales Nacionales 2019
(<http://senalesnacionales.com/senalizacion-industrial/>)

Finalmente, las instalaciones tendrán instaladas un sistema de seguridad por cámara de video y sensores de movimiento colocados estratégicamente para tener visibilidad de cada punto clave. Para esta instalación se contratará a una compañía especializada en seguridad que brindará el servicio de atención en caso sea necesario tanto en temas de mantenimiento como en caso de una activación de la alarma.

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Para la disposición de la planta es necesario una descripción de cómo es que se relacionan las áreas entre sí, a continuación, el detalle.

Cuando llega la materia prima, el camión que se encarga de la entrega entra por el portón principal al patio de maniobras en donde se descargan los residuos plásticos en pilas ordenadamente. Los plásticos son llevados del camión al almacén de materias primas mediante el uso de carretillas para mayor facilidad de transporte y comodidad del operario.

Una vez llegada la materia prima se selecciona para una mayor comodidad, esta se carga en carretillas y es llevada a la zona de producción en donde será introducida en la trituradora y convertida en *scrap*. Luego de esto el plástico continúa su recorrido por la zona de producción hasta salir como producto terminado. Es importante que los baños de los operarios se encuentren cerca de la zona para no perder mucho tiempo en ir y regresar al puesto de trabajo.

El almacén de productos terminados se encuentra seguido de la zona de producción, de esta forma se proporciona un fácil y rápido acceso para liberar espacio para los productos que aún no se encuentran terminados y no quitarle mucho tiempo al operario que se encuentra realizando su trabajo. No es necesario colocar el almacén de productos terminados cerca del patio de maniobras, pues si bien estos tendrán que ser transportados, el producto es liviano y puede ser fácilmente movilizadado usando una carretilla.

En cuanto al comedor, este se encuentra en un punto cercano al área de producción pues se necesita que los operarios puedan regresar rápidamente a sus labores. No es necesario que la cafetería se encuentre cerca del área administrativa pues a diferencia del equipo de producción, una demora por parte de ellos no afecta directamente la producción.

En el caso del área administrativa, es necesario mantenerla aparte del área de producción pues esto puede ser incómodo para que el equipo administrativo realice sus actividades al igual como es incómodo para una visita en caso se tuviese una. El área administrativa cuenta con sus propios baños ubicados cerca de las oficinas para mayor comodidad de los colaboradores.

Figura 5.7

Diagrama de Relación

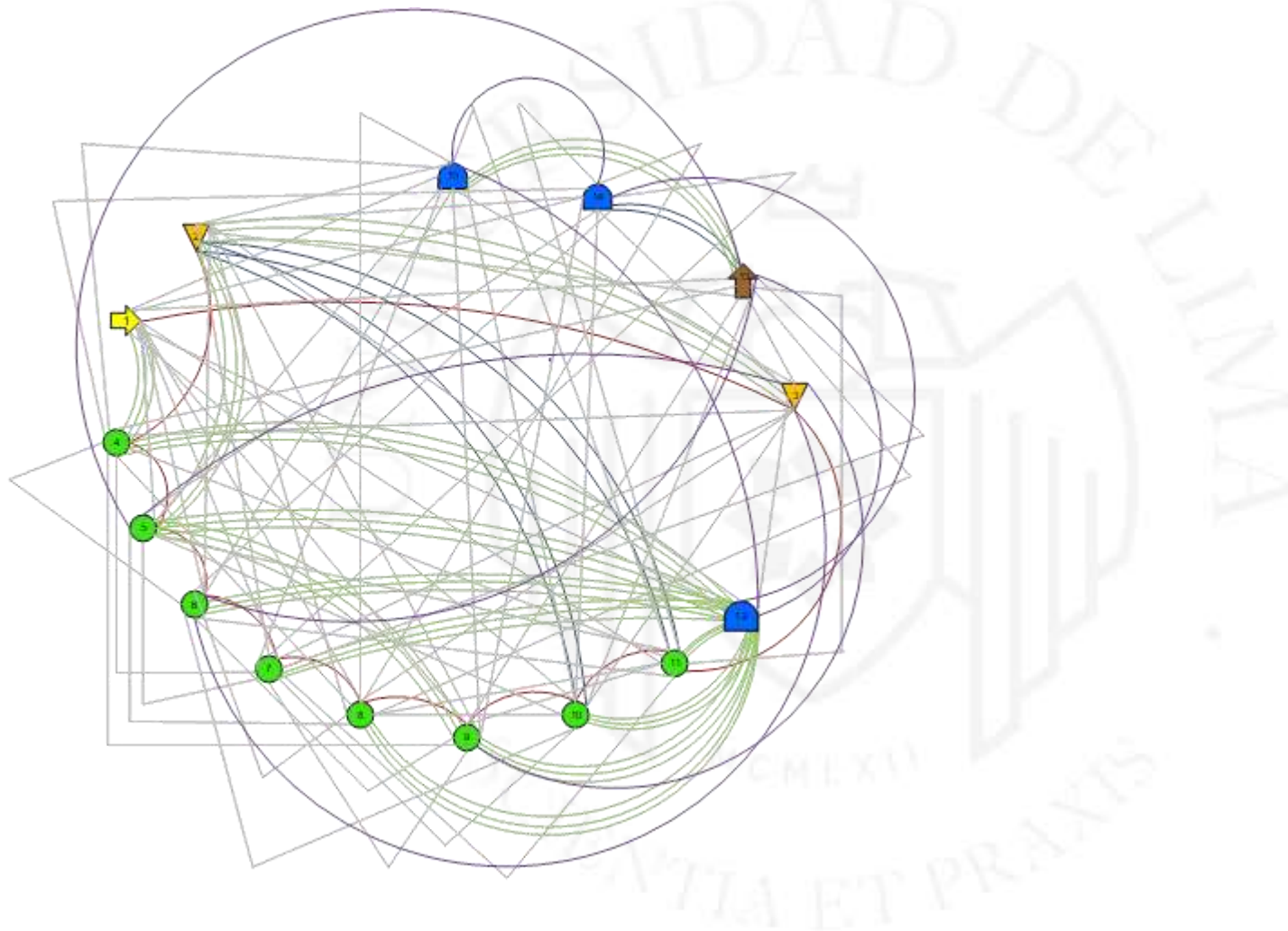
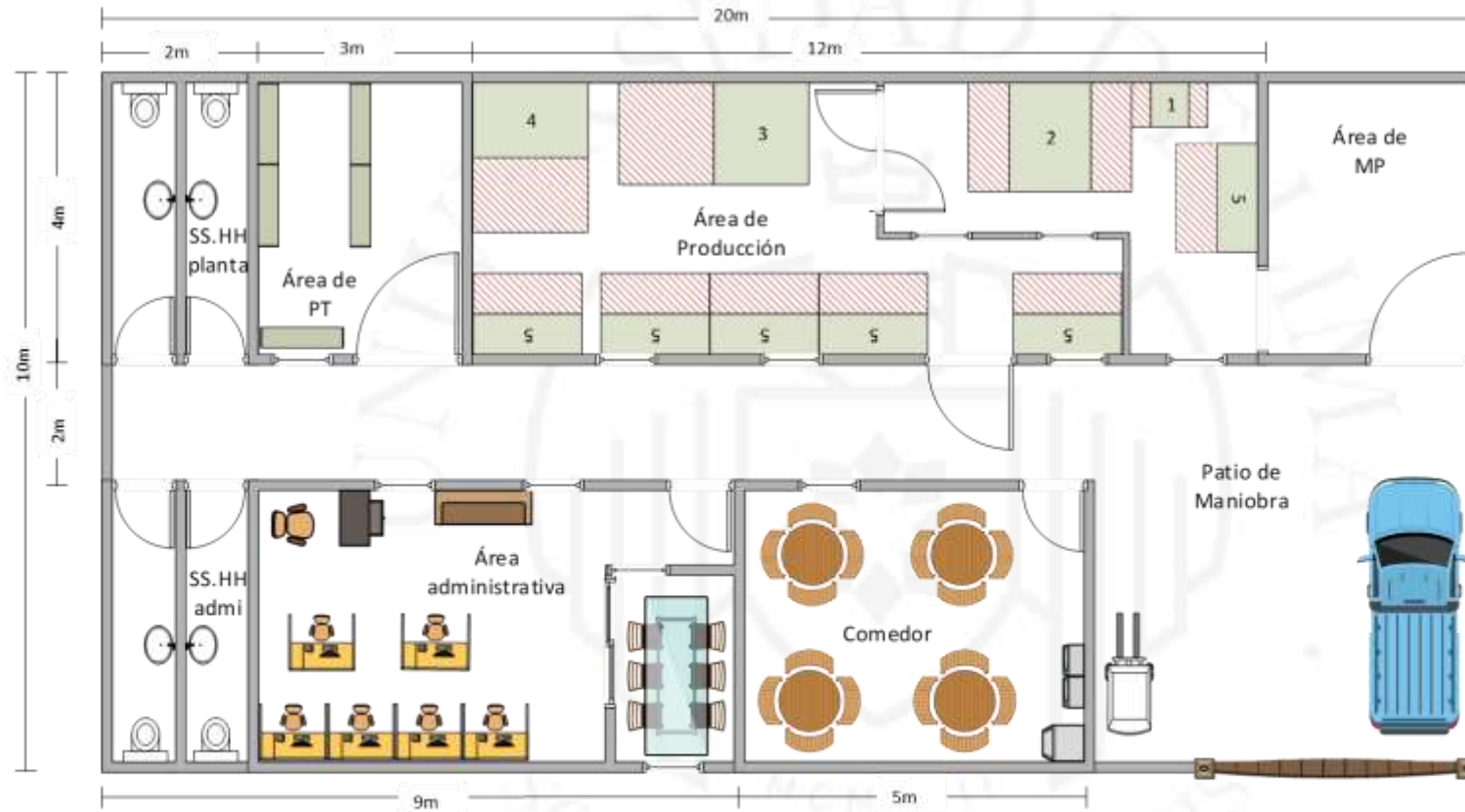


Figura 5.8

Plano de disposición de planta para la elaboración de lentes de sol a base de plástico reciclado




 Universidad de Lima Facultad de Ingeniería Industrial	Plano de disposición de planta para la elaboración de lentes de sol a base de plástico reciclado		
	Escala 1:100	Fecha 07/03/2021	Área 200 m ²

Tabla 5.35

Leyenda de máquinas

N°	Elemento
1	Trituradora
2	Zaranda
3	Lavadora
4	Injectora
5	Mesa de Trabajo

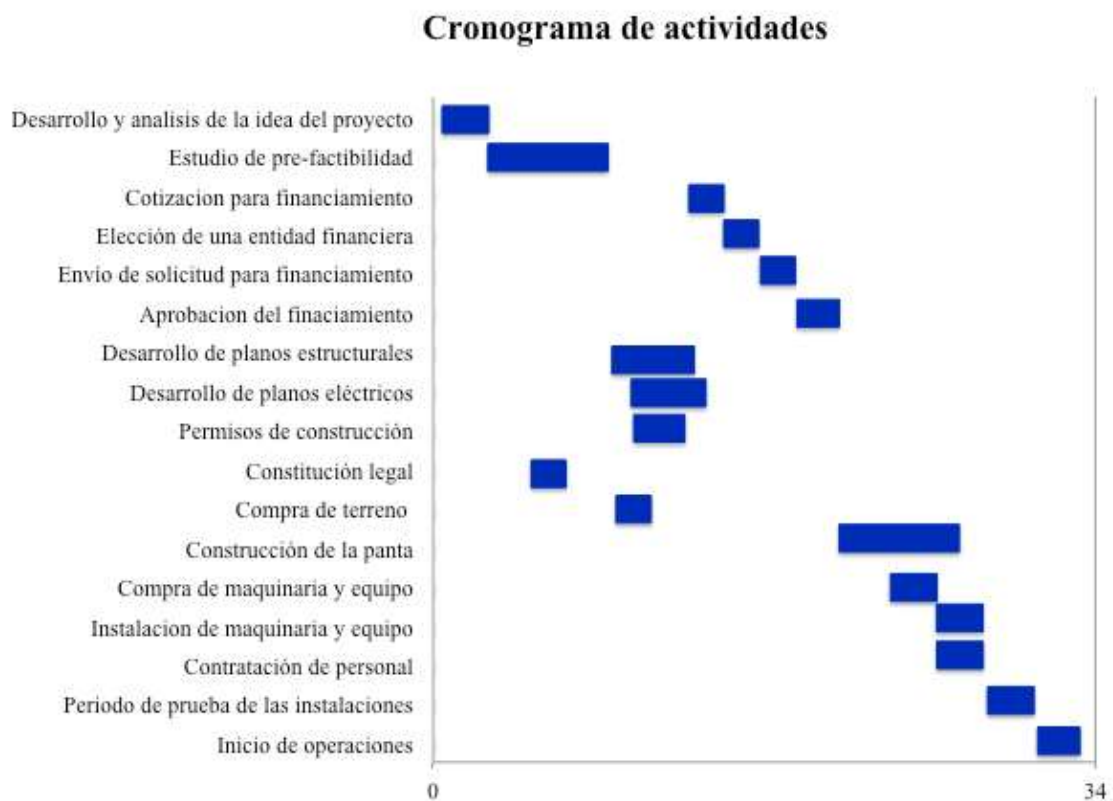
5.13 Cronograma de implementación del proyecto

La planificación para el desarrollo de este proyecto inicia realizando un listado de las actividades junto con la duración de cada una en meses.

A su vez, se realizó un cronograma para la implementación del proyecto hasta la fecha de puesta en marcha en meses, el cual tiene una duración aproximada de 34 meses. A continuación, se puede ver el detalle:

Figura 5.9

Gráfico Gantt



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

En esta etapa del proyecto se decidió conformar una sociedad anónima cerrada (S,A,C,), debido a las características de la empresa. Como se explica claramente en el diario Gestión, una empresa para que califique en esta categoría tendría que tener un mínimo de 2 accionistas y máximo 20, además de establecer una junta general de accionista y una gerencia. Por otro lado, el capital es definido por los aportes de cada socio y se debe registrar en el Registro de Matricula de Acciones; de esta manera los accionistas solo tendrán derecho a las utilidades y capital de la empresa mas no a los bienes adquiridos. Un ejemplo de estas empresas es Montalvo Spa Peluquería S,A,C, y Distribuidora Concordia S,A,C, (Diario Gestion, 2019). Esta empresa entra en la categoría de pequeña empresa, ya que cuenta con menos de 100 trabajadores y factura como máximo 1700 UIT, (SUNAT).

Por otro lado, dentro de esta compañía se proyectarán la siguiente misión y visión.

Misión: Ser una empresa que se preocupa por el impacto ambiental de su producto, además de ofrecer soluciones que protegen la vista y añaden un accesorio de moda a los clientes.

Visión: Ser la empresa líder en el mercado de lentes de sol en el territorio peruano, destacando por ofrecer una alternativa sostenible al problema de plástico es el país.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos

En este proyecto se ha definido 7 puestos principales para la compañía, en el cuadro líneas abajo se va a definir sus principales funciones específicas.

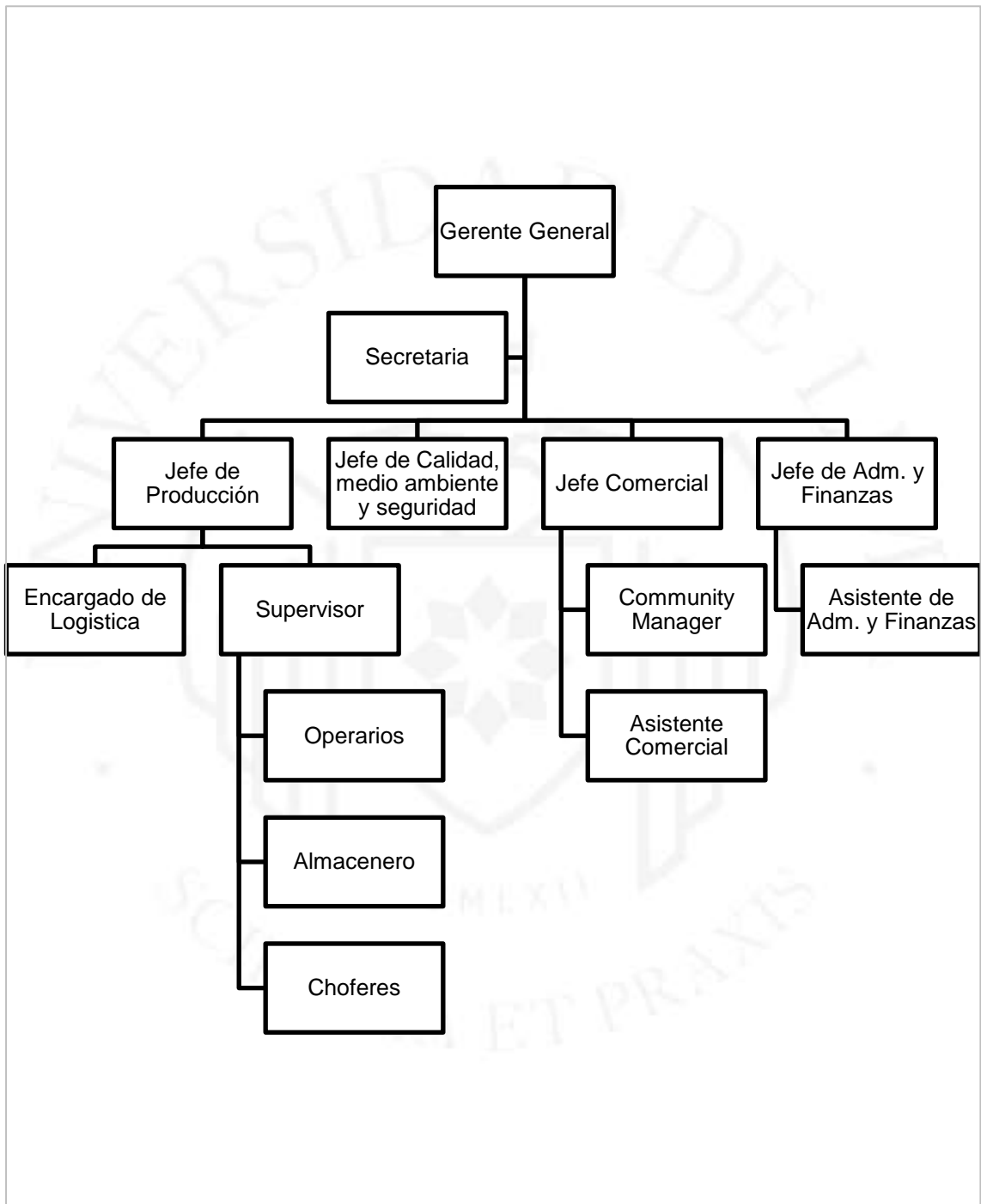
Tabla 6.1*Puesto de la empresa*

Puesto	Funciones
Gerente General	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar todo el funcionamiento de la compañía, además de definir la estructura organizacional de la empresa, • Plantear objetivos y metas a las áreas, para buscar un mayor beneficio a la empresa, • Mantenerse al tanto y aprobar todo el cambio que se quiera realizar en la empresa,
Jefe Comercial	<ul style="list-style-type: none"> • Ejerce un plan de marketing para el producto • Busca relacionar a la empresa con las principales clientes tanto en venta a través de distribuidores o venta online, • Encargado de la promotoría y buscar los “spots publicitarios” para dar a conocer el producto • Reconocer el mercado y plantear estrategias de venta, Además, instruir al nuevo grupo de vendedores como expandir el nuevo producto, • Está a cargo de los 2 asistentes comerciales de la empresa en los cuales se apoyará para plantear los puntos mencionados anteriormente
Jefe de Producción	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar y regular la producción de la planta, • Tiene a su cargo los dos supervisores y a su vez de los operarios para que realicen un trabajo adecuado • Presentar los reportes de inventarios y producción a la gerencia, • Planificar los mantenimientos que se realizaran a las maquinas
Jefe de Calidad, medio ambiente y seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza pruebas de calidad y salubridad al producto terminado, • Ayuda controlando el impacto ambiental de la producción y como ha afectado a los trabajadores, • Corroborar las especificaciones técnicas del producto para que sea determinado como un producto de cálida • Revisa el uso de herramientas e insumos de seguridad para un trabajo seguro dentro de la planta
Community Manager	<ul style="list-style-type: none"> • Se encarga de las redes sociales y pagina web, • Controla las visitas y diseño de la marca dentro de la web, además de diseñar los post y comentarios de las redes sociales,
Encargado de Logística	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar un reporte al jefe de producción con el inventario disponible • Revisar la calidad de la materia prima y la pureza de esta • Controla el inventario final, conversando con el área comercial para no quedar sin stock • Es parte del planeamiento de las metas del año para estar al tanto del abastecimiento necesario,
Operarios	<ul style="list-style-type: none"> • Operar y controlar la maquina a la cual se le encarga • Mantener su área de trabajo limpia y segura evitando dejar herramientas a la libre disposición • Realizar mantenimientos preventivos a sus máquinas a través de una observación de su funcionamiento • Participar en la integración y fluidez del proceso de producción
Jefe de Administración y Finanzas	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado del pago de planilla de la empresa, • Realiza la contabilidad de la empresa • El pago de impuestos • La administración de los recursos necesarios para la sostenibilidad de la empresa, • Tiene a su cargo dos asistentes de administración y finanzas,

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Estructura Organizacional



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

7.2 Estimación de las inversiones de largo plazo

Se realizó un estudio del tipo de inversiones, tanto tangibles, intangibles u de capital de trabajo. Lo que se obtuvo fue un valor aproximado de 3,7 millones de soles. A continuación, se muestra el detalle:

Tabla 7.1

Tipo de inversión

criterio	Monto S/, Con IGV	Monto S/, Sin IGV
Inversión tangible	773 093,21	655 163,74
Inversión intangible	2 186 434,45	2 177 369,58
Capital de trabajo	783 172,90	663 705,85
Inversión total	3 742 700,55	3 496 239,17

A continuación, se muestra a detalle las tres categorías de inversión mencionadas anteriormente:

Tabla 7.2

Categorías de Inversión - Máquinas

Máquinas	Cantidad	Precio (S/.)	Costo con IGV (S/.)	Costo sin IGV (S/.)
Trituradora	1	17 000 ^a	17 000 ^a	14 407
Máquina seleccionadora - Zaranda	1	8200 ^b	8200 ^b	6949
Lavadora	1	13 500 ^a	13 500 ^a	11 441
Inyectora	1	16 080 ^a	16 080 ^a	13 627
Pulidora	2	400 ^a	800	678
Taladro de mano	6	260 ^c	1560	1322
Compresora de aire	2	220 ^d	440	373
Medidor UV	2	3500 ^a	7000	5932
Aspirador de polvo	1	9564 ^d	9564	8105
Subtotal maquinaria			74 144,43	62,834,26
Instalación de máquinas	17	177	3,009	2,550
Subtotal instalación de máquinas			3 009,00	2 550,00

^a Alibaba (2020), ^b Vulcano (2019), ^c Ripley (2021), ^d Sodimac (2019)

Tabla 7.3*Categorías de Inversión – Equipos de oficina*

Equipo de oficina	Cantidad	Precio (S/.)	Costo con IGV (S/.)	Costo sin IGV (S/.)
Laptop HP	7	1999 ^a	13 993	11 858
Impresora fotocopiadora y escáner	2	680 ^d	1360	1153
Escritorios y sillas	7	500 ^b	3500	2966
Estantes	5	250 ^b	1250	1059
Sillón	2	400 ^b	800	678
Tachos	8	50 ^b	400	339
Teléfonos	7	59 ^c	413	350
Dispensador de agua	1	199 ^b	199	169
Ventiladores	5	60 ^b	300	254
Luminaria	5	104 ^b	520	441
Subtotal de equipo de oficina			22 734	19 266

^aTottus (2021) ^bSodimac (2021) ^cHiraoka (2021) ^dPlaza Vea (2021)

Tabla 7.4*Categorías de Inversión – Equipos de comedor*

Equipo de comedor	Cantidad	Precio (S/.)	Costo con IGV (S/.)	Costo sin IGV (S/.)
Microondas	2	189 ^a	378	320
Refrigeradora	1	1299 ^b	1299	1101
Mesa comedor con bancas	4	400 ^b	1600	1356
Luminaria	3	104 ^b	312	264
Cafetera	1	79 ^c	79	67
Subtotal de equipo de comedor			3668	3108

^aTottus (2021) ^bSodimac (2021) ^cPlaza Vea (2021)

Tabla 7.5*Categorías de Inversión – Equipos de planta y almacenes*

Equipo de planta y almacenes	Cantidad	Precio (S/.)	Costo con IGV (S/.)	Costo sin IGV (S/.)
Estante	3	170 ^a	510	432
Parihuelas	3	75 ^a	225	191
Bidones 80L	10	70 ^b	700	593
Tachos para reciclaje	5	149 ^c	745	631
Carretillas	3	280	840	712
Mesa de trabajo	10	240	2400	2034
Luminaria	10	104	1040	881
Subtotal de equipo de planta y almacenes			6459	5474

^aSodimac (2021) ^bBasa (2021) ^cPromart (2021)

Tabla 7.6*Categorías de Inversión – Equipos de SS.HH.*

Equipo de SS, HH,	Cantidad	Precio (S/)	Costo con IGV (S/)	Costo sin IGV (S/)
Bancas	2	119 ^a	238	202
Lockers	20	650 ^a	12 998	11 015
Espejos	4	40 ^b	160	135
Tachos	4	16 ^b	64	54
Dispensador de jabón	5	42 ^a	210	178
Dispensador de papel toalla	5	165 ^a	825	699
Lavamanos a pedal	2	1500 ^a	3000	2542
Luminaria	4	104 ^a	416	353
Duchas	2	8 ^a	16	13
Inodoros y lavamanos	4	150 ^a	600	508
Subtotal de equipo de SS.HH.			18 526	15 700

^a Sodimac (2021) ^b Promart (2021)**Tabla 7.7***Categorías de Inversión – Áreas diversas,*

Equipo de áreas diversas	Cantidad	Precio (S/)	Costo con IGV (S/)	Costo sin IGV (S/)
Kit de cámaras de seguridad	1	2400 ^a	2400	2034
Alarmas, detectores de humo	1	3068 ^a	3068	2600
Extintores	6	155 ^b	930	788
Alumbrado de emergencia	2	456 ^a	912	773
Señalización	1	35 ^b	35	30
Aire acondicionado	3	1599 ^b	4797	4065
Subtotal de equipo de áreas diversas			12 142	10 290
Total máquinas y equipos			140 683	119 223

^a Prosegur (2021) ^b Sodimac (2021)**Tabla 7.8***Categorías de Inversión – Costo del Terreno*

	S/, /m2	m2	Costo con IGV (S/)	Costo sin IGV (S/)
Costo terreno	2350,00	200,00	470 000,00	398 305,08

Tabla 7.9*Inversión Tangible*

Costo unitario (S/,) por zonas	m2	Estructuras			Acabados		Baños	Instalaciones Eléctricas	Costo con IGV (S/,)	Costo sin IGV (S/,)
		Muros y columnas	Techos	Pisos	Puertas y ventanas	Revestimientos				
Zona producción	37,00	213,08	157,18	41,00	77,76	58,74	-	128,29	25 013,85	21 198,18
Baño administrativo damas	4,00	213,08	157,18	41,00	137,34	58,74	15,68	128,29	3005,24	2546,81
Baño administrativo caballeros	4,00	213,08	157,18	41,00	137,34	58,74	15,68	128,29	3005,24	2546,81
Baño producción damas	4,00	213,08	157,18	41,00	77,76	58,74	26,67	128,29	2810,88	2382,10
Baño producción caballeros	4,00	213,08	157,18	41,00	77,76	58,74	26,67	128,29	2810,88	2382,10
Comedor	21,00	213,08	157,18	41,00	77,76	58,74	-	128,29	14 197,05	12 031,40
Patio de maniobras	66,00	213,08	157,18	22,64	77,76	58,74	-	128,29	43 407,54	36 786,05
Laboratorio de Calidad	8,00	213,08	157,18	41,00	77,76	58,74	-	128,29	5408,40	4583,39
Área administrativa	24,00	213,08	157,18	89,62	137,34	58,74	-	128,29	18 822,00	15 950,85
Almacén de MP	16,00	213,08	157,18	41,00	77,76	58,74	-	128,29	10 816,80	9166,78
Almacén de PT	12,00	213,08	157,18	41,00	77,76	58,74	-	128,29	8112,60	6875,08
Área total	200,00								137 410,48	116 449,56

Nota, Adaptado de *Arquitectura / Norma A,010 "Condiciones Generales De Diseño"* por Colegio de Arquitectos del Perú 2021 (<https://limacap.org/reglamento-nacional-de-edificaciones-2019/>)

Tabla 7.10*Gastos de Capital de Trabajo (Sueldos)*

Sueldos (S/)	Cantidad	Remuneración mensual (S/)	CTS	Gratificaciones	ESSALUD (9%)	Remuneración anual total
Gerente general	1	30 000,00	17 500,00	60 000,00	2700,00	487 400,00
Jefe de producción	1	20 000,00	11 666,67	40 000,00	1800,00	324 933,33
Supervisor	2	5000,00	2916,67	10 000,00	450,00	162 466,67
Jefe comercial	1	20 000,00	11 666,67	40 000,00	1800,00	324 933,33
Asistentes comerciales	2	3500,00	2041,67	7000,00	315,00	113 726,67
Jefe adm. y finanzas	1	20 000,00	11 666,67	40 000,00	1800,00	324 933,33
Asistente de adm. y fin.	2	3500,00	2041,67	7000,00	315,00	113 726,67
Especialista de calidad	1	5000,00	2916,67	10 000,00	450,00	81 233,33
Community Manager	1	5000,00	2916,67	10 000,00	450,00	81 233,33
Secretaria	1	3000,00	1750,00	6000,00	270,00	48 740,00
Almacenero	1	1100,00	641,67	2200,00	99,00	17 871,33
Operarios	16	1100,00	641,67	2200,00	99,00	285 941,33
Choferes	5	1100,00	641,67	2200,00	99,00	89 356,67
Total	35					2 456 496,00

Tabla 7.11*Inversión Intangible (Otros)*

Inversión	Costo con IGV (S/.)	Costo sin IGV (S/.)
Derecho de trámite de licencia de funcionamiento	1,520.00	1,288.14
Registro de marca	650.00	550.85
Estudios del Proyecto	20,000.00	16,949.15
Elaboración de Minuta, elevación de Escritura Pública e inscripciones en el Registro	430.00	364.41
Legalización de libros contables y autorización de emisión de comprobantes de pago	110.00	93.22
Búsqueda de reserva y nombre en SUNARP	20.00	16.95
Licencia de funcionamiento	710.00	601.69
Certificado de Defensa Civil	260.00	220.34
Capacitación del personal	4,000.00	3,389.83
Diseño de imagen corporativa	2,000.00	1,694.92
Hosting y diseño web	1,600.00	1,355.93
Licencia de Windows	1,624.33	1,376.55
Licencia de Microsoft Office	289.99	245.75
Licencias de Software	16,210.90	13,738.05
Gastos de puesta en marcha	10,000.00	8,474.58
Inversión año preoperativo	2,063,326.67	2,063,326.67
Reserva para contingencias	63,682.56	63,682.56
Total inversión intangible	2,186,434.45	2,177,369.58

7.2.1 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)

Con el objetivo de hallar el capital de trabajo, se consideraron tanto los costos de producción, ventas y administrativos del primer periodo (2020). De acuerdo a ello, y con el soporte de un flujo de caja mensual para dicho periodo, el capital de trabajo será de un mes aproximadamente.

Tabla 7.12

Inversiones CP

Criterio	Monto anual (S/.)	Monto necesario (S/.)
Gasto operativo	5 929 556,81	494 129,73
Gastos de ventas y administrativos	2 034 913,34	169 576,11
Capital de trabajo		663 705,85

A continuación, se muestra el flujo de caja mensual elaborado para el periodo del 2020, el cual fue mencionado en el párrafo anterior.

Tabla 7.13

Flujo de caja a corto plazo

Nuevos Soles. 2020												
Flujo de caja (S/.) - Año 1	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Saldo Anterior	S/. 663 706	S/1 429 461	S/1 699 160	S/2 002 788	S/2 221 609	S/2 270 969	S/2 235 584	S/2 030 707	S/1 825 829	S/1 620 952	S/1 585 567	S/1 719 673
INGRESOS												
Flujo de inversión												
Aporte al capital social	S/1 398 496											
Subtotal Ingresos - Inversión	S/1 398 496	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0
Flujo de Financiamiento												
Ingresos financieros	S/2 007 743	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0
Subtotal Ingresos - Financiamiento	S/2 007 743	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0
Flujo Operativo												
Ingreso por ventas al contado	S/ 983 051	S/ 983 051	S/1 016 949	S/ 932 203	S/ 762 712	S/ 677 966	S/ 508 475	S/ 508 475	S/ 508 475	S/ 677 966	S/ 847 458	S/1 023 559
Cuentas por cobrar a 30 días	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0
Subtotal Ingresos - Operativo	S/ 0	S/ 983 051	S/1 016 949	S/ 932 203	S/ 762 712	S/ 677 966	S/ 508 475	S/ 508 475	S/ 508 475	S/ 677 966	S/ 847 458	S/1 023 559
EGRESOS												
Flujo de inversión												
Activo Fijo Tangible	S/ 655 164											
Activo Fijo Intangible	S/2 177 370											
Subtotal Egresos - Inversión	S/2 832 533	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0
Flujo de Financiamiento												
Pago cuota préstamo	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795
Pago crédito Cap. Trabajo	S/ 0	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795
Subtotal Egresos - Financiamiento	S/ 0	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795
Flujo Operativo												
Pago de Costos Operativos		S/ 496 056	S/ 496 056	S/ 496 056	S/ 496 056	S/ 496 056	S/ 496 056	S/ 496 056	S/ 496 056	S/ 496 056	S/ 496 056	S/ 496 056
Pago de Costos Operativos a 30 días												
Pago por Gastos Generales	S/ 188 480	S/ 188 480	S/ 188 480	S/ 188 480	S/ 188 480	S/ 188 480	S/ 188 480	S/ 188 480	S/ 188 480	S/ 188 480	S/ 188 480	S/ 188 480
Pago de Participaciones												
Impuesto (IR)												
Devolución de D&A	S/ 0	S/ 19 980	S/ 19 980	S/ 19 980	S/ 19 980	S/ 19 980	S/ 19 980	S/ 19 980	S/ 19 980	S/ 19 980	S/ 19 980	S/ 19 980
Subtotal Egresos - Operativo	S/ 0	S/ 168 500	S/ 664 556	S/ 664 556	S/ 664 556	S/ 664 556	S/ 664 556	S/ 664 556	S/ 664 556	S/ 664 556	S/ 664 556	S/ 664 556
RESULTADO NETO												
Flujo de Inversión	S/1 434 038	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0
Flujo de Financiamiento	S/2 007 743	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795	S/ 48 795
Flujo Operativo	S/ 0	S/ 814 550	S/ 318 494	S/ 332 393	S/ 267 647	S/ 98 155	S/ 13 410	S/ 156 082	S/ 156 082	S/ 13 410	S/ 182 901	S/ 359 003
Disponible en Soles	S/ 663 706	S/1 429 461	S/1 699 160	S/2 002 788	S/2 221 609	S/2 270 969	S/2 235 584	S/2 030 707	S/1 825 829	S/1 620 952	S/1 585 567	S/1 719 673

7.3 Costos de producción

7.3.1 Costos de las materias primas

A continuación, se da detalle de los costos de materias primas por kg y unidades necesarias para la elaboración del producto al igual que los costos anualizados que dichas materias representan respectivamente.

7.3.2 Costo de la mano de obra directa

Para el cálculo del costo de mano de obra directa se consideraron los 15 operarios que trabajan en la fábrica, y se determinó su remuneración anual considerando gratificaciones, servicio de CTS y EsSalud.

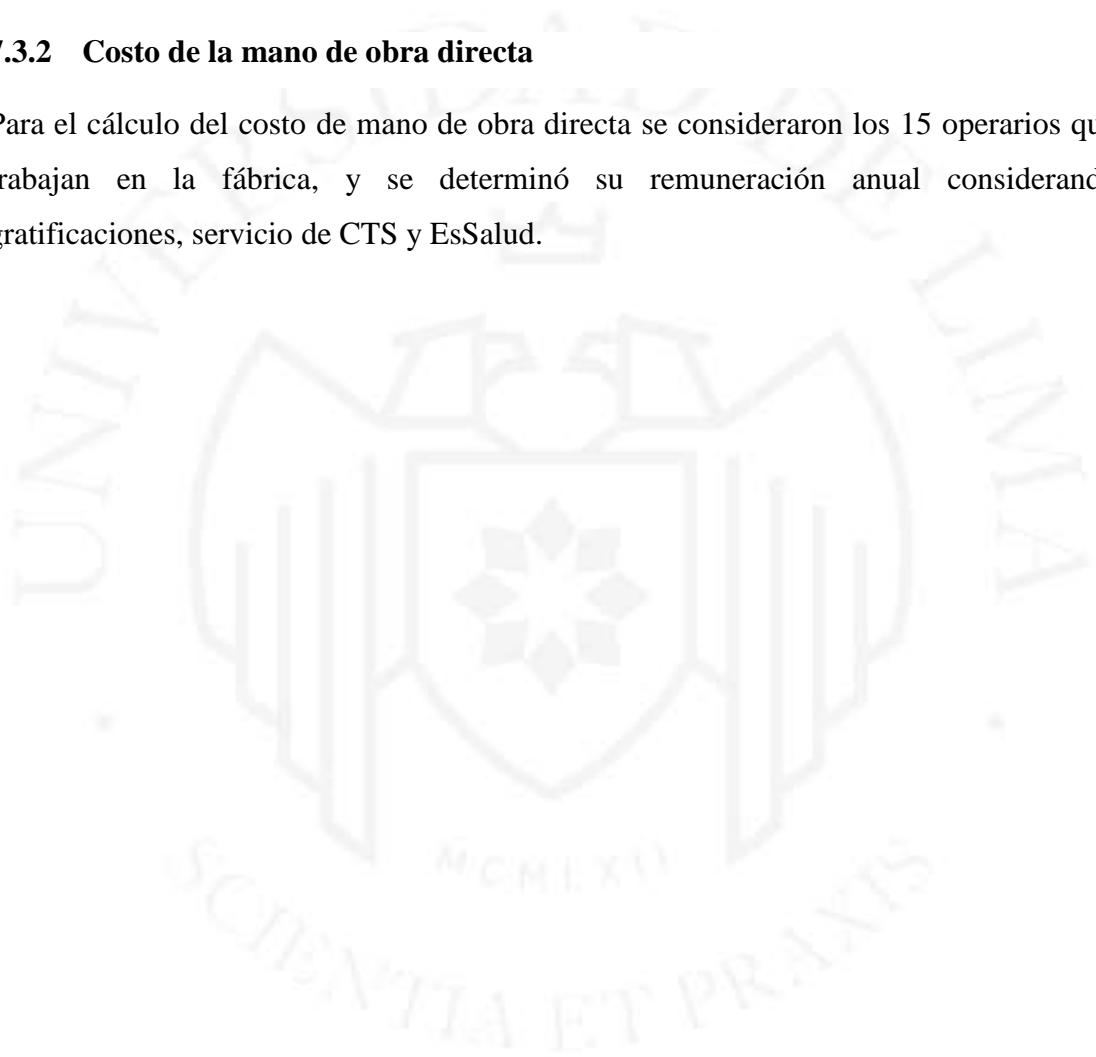


Tabla 7.14*Costos de Materia Prima*

Insumo	Precio	Unidad	2020	2021	2022	2023	2024
Par de bisagras	10,00	S/, / par	576 390,00	604 120,00	651 850,00	699 580,00	778 550,00
Par de lunas	80,00	S/, / par	4 611 120,00	4 832 960,00	5 214 800,00	5 596 640,00	6 228 400,00
Bolsa de tela	2,00	S/, / unidad	115 278 00	120 824,00	130 370,00	139 916,00	155 710,00
Polipropileno	50,00	S/, / kg	107 450,53	112 619,96	121 517,78	130 415,59	145 137,17
Empaque de cartón	5,00	S/, / unidad	288 195,00	302 060,00	325 925,00	349 790,00	389 275,00
	Costo S/, Con IGV		5 698 433,53	5 972 583,96	6 444 462,78	6 916 341,59	7 697 072,17
	Costo S/, Sin IGV		4 829 180,96	5 061 511,83	5 461 409,13	5 861 306,44	6 522 942,52

Tabla 7.15*Costos de MOD*

Mano de Obra	Cantidad	Remuneración mensual (S/)	CTS	Gratificaciones	ESSALUD (9%)	Remuneración anual total
Operario	16	1 100,00	641,67	2 200,00	99,00	285 941,33

7.3.3 Costo Indirecto de Fabricación

7.3.3.1 Costos de Materiales Indirectos

En el caso de los costos indirectos de fabricación, estos fueron identificados y proyectados desde el periodo inicial en 2020 4 años más en adelante hasta el 2024.

7.3.3.2 Mano de Obra Indirecta

A continuación, se muestra el detalle de los elementos dentro de la categoría de mano de obra indirecta y sus respectivos costos anuales.

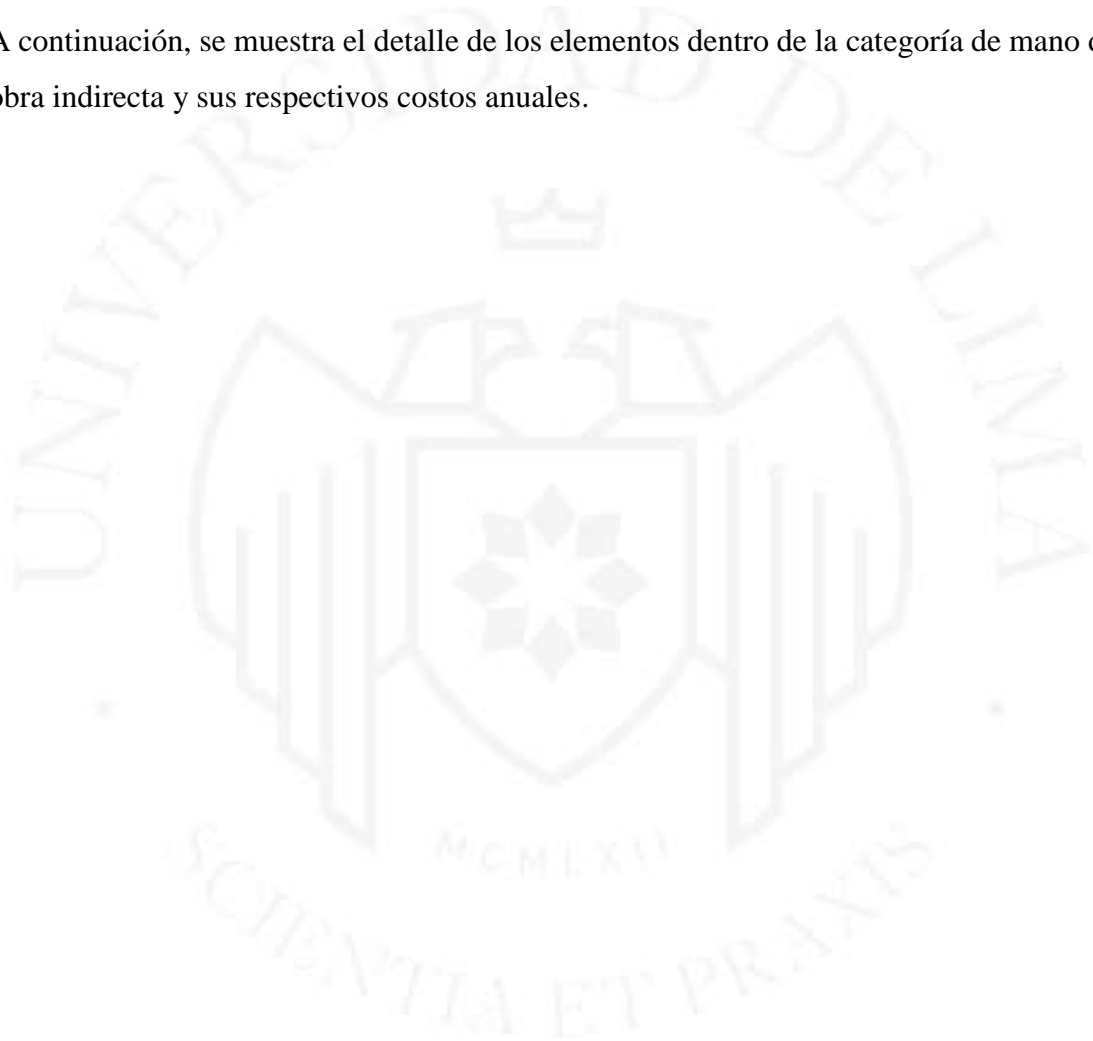


Tabla 7.16*Costos MI*

Insumos	Precio	Unidad	2020	2021	2022	2023	2024
Bolsas para basura	17,00	S/100 und, de 50 lt	340,00	340,00	340,00	340,00	340,00
Papel toalla	20,00	S/, /12 rollos	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00
Papel higiénico	18,00	S/4 rollos de 300 m	432,00	432,00	432,00	432,00	432,00
Jabón líquido	20,00	S/, /4lt,	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00
Desinfectante	29,00	S/, /20 lt	348,00	348,00	348,00	348,00	348,00
Botiquín	150,00	S/, / unid	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
Paños multiusos	15,00	S/, / paquete de 20 unid,	780,00	780,00	780,00	780,00	780,00
Guantes	40,00	S/, /caja de 50	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Mascarillas para polvos	59,90	S/, / caja de 20 unid,	1198,00	1198,00	1198,00	1198,00	1198,00
Protectores auriculares	39,90	S/, / unid	598,50	598,50	598,50	598,50	598,50
Uniformes para operarios	29,90	S/, / unid	657,80	657,80	657,80	657,80	657,80
Escoba y recogedor	30,00	S/, / unid	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Costo total S/, Con IGV			5894,30	5894,30	5894,30	5894,30	5894,30
Costo total S/, Sin IGV			4995,17	4995,17	4995,17	4995,17	4995,17

Tabla 7.17*Costos MOI*

Cargo	Cantidad	Remuneración mensual (S/,)	CTS	Gratificaciones	ESSALUD (9%)	Remuneración anual total
Jefe de producción	1	15 000	8750	30 000	1350	243 700
Supervisor	2	5000	2917	10 000	450	162 467
Especialista de calidad	1	5000	2917	10 000	450	81 233
Almacenero	1	1100	642	2 200	99	17 871
Chofer	1	1100	642	2 200	99	17 871
Total	6	27 200	15 867	54 400	2448	523 143

7.3.3.3 Costos generales de planta

Dentro de los costos generales de la planta se consideraron tanto el costo del agua como el de la electricidad.

Todos los costos mencionados se utilizaron para el cálculo del CIF al cual también se le sumo el costo por mantenimiento, seguros y la depreciación de la maquinaria y los equipos.



Tabla 7.18*Costo Agua Planta*

Costo Agua Planta	Unidad	2020	2021	2022	2023	2024
Agua para la producción	m3	10,40	10,40	10,40	10,40	10,40
Agua zona productiva	m3	156,00	156,00	156,00	156,00	156,00
Total necesario de agua	m3	166,40	166,40	166,40	166,40	166,40
Tarifa Agua Potable	S/, / m3	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86
Tarifa Alcantarillado	S/, / m3	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19
Cargo fijo	S/,	58,63	58,63	58,63	58,63	58,63
Total sin IGV	S/,	1231,92	1231,92	1231,92	1231,92	1231,92
Total con IGV	S/,	1453,66	1453,66	1453,66	1453,66	1453,66

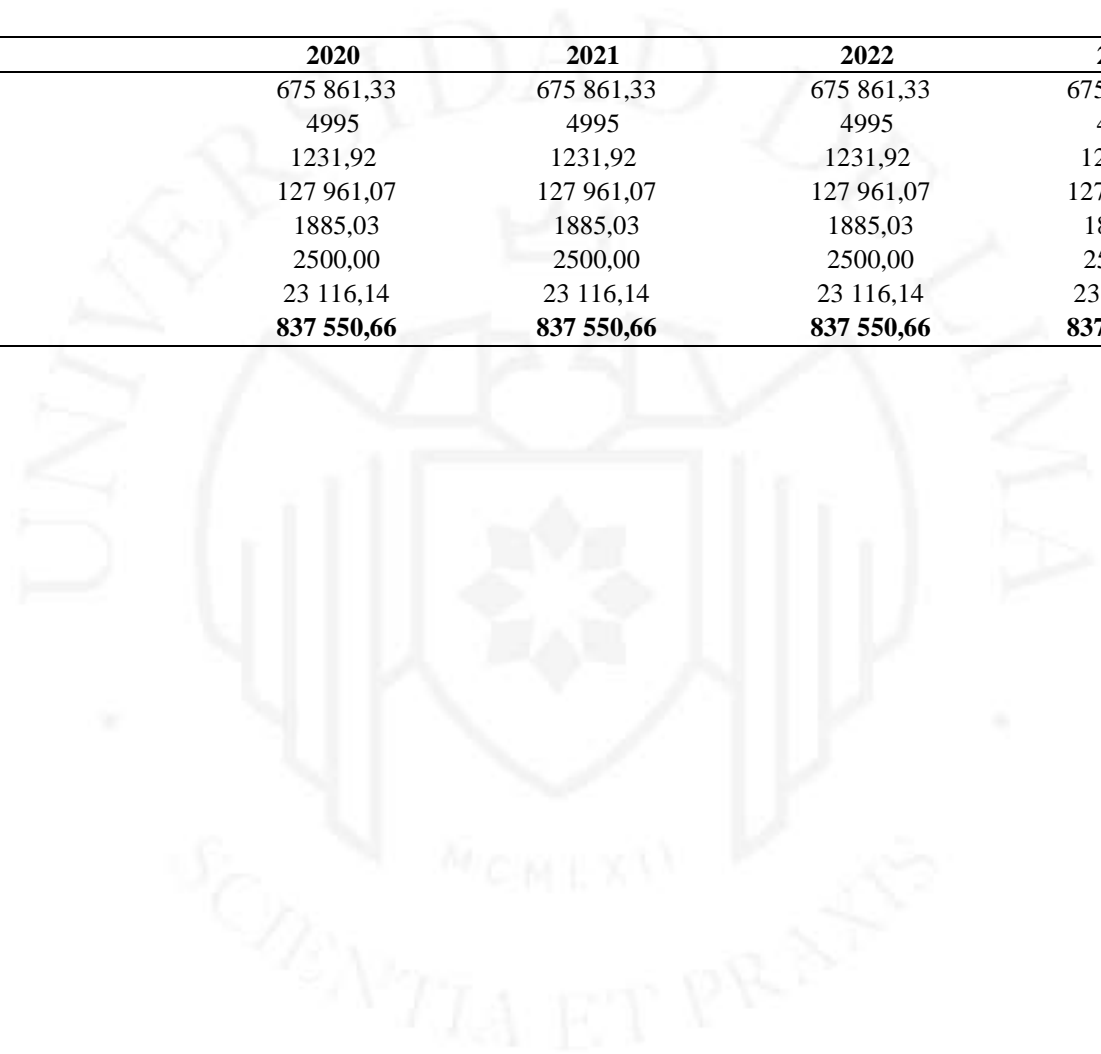
Tabla 7.19*Costo de Energía*

TARIFA BT3: TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE UNA POTENCIA 2E1P							
Cargo	Unidad	Tarifa	Costo Anual				
			2020	2021	2022	2023	2024
Cargo Fijo Mensual	S/, /mes	3,18	38,16	38,16	38,16	38,16	38,16
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm, S/, /kW,h	19,53	8786,74	8786,74	8786,74	8786,74	8786,74
Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios: Presentes Fuera de Punta	S/, /kW-mes	34,37	51 544,69	51 544,69	51 544,69	51 544,69	51 544,69
Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios: Presentes Fuera de Punta	S/, /kW-mes	45,07	67 591,48	67 591,48	67 591,48	67 591,48	67 591,48
Total sin IGV			127 961,07	127,961,07	127,961,07	127 961,07	127 961,07
Total con IGV			150 994,06	150,994,06	150,994,06	150 994,06	150 994,06

Nota, Adaptado de Tarifas Eléctricas por Osinerg 2021 (<http://www2.osinerg.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=150000>)

Tabla 7.20*CIF*

CIF	2020	2021	2022	2023	2024
MOI	675 861,33	675 861,33	675 861,33	675 861,33	675 861,33
MI	4995	4995	4995	4995	4995
Agua	1231,92	1231,92	1231,92	1231,92	1231,92
Electricidad	127 961,07	127 961,07	127 961,07	127 961,07	127 961,07
Mantenimiento	1885,03	1885,03	1885,03	1885,03	1885,03
Seguros	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00	2500,00
Depreciación	23 116,14	23 116,14	23 116,14	23 116,14	23 116,14
CIF S/, Sin IGV	837 550,66	837 550,66	837 550,66	837 550,66	837 550,66



7.4 Presupuesto Operativos

7.4.1 Presupuesto de ingreso por ventas

En cuanto al presupuesto de ingresos por ventas, se consideró un precio de 200 soles (169,49 + IGV) al igual que la demanda anual por unidad de lentes de sol.

Tabla 7.21

Presupuestos de Ingreso

	2020	2021	2022	2023	2024
Demanda (unidades)	55 639	60 412	65 185	69 958	74 731
Valor de Venta (S/.)	169,49	169,49	169,49	169,49	169,49
Ingreso por ventas sin IGV (S/.)	9 430 338,98	10 239 322,03	11 048 305,08	11 857 288,14	12 666 271,19
Ingreso por ventas con IGV (S/.)	11 127 800,00	12 082 400,00	13 037 000,00	13 991 600,00	14 946 200,00

7.4.2 Presupuesto operativo de costos

Las siguientes tablas muestran a detalle la proyección tanto de la depreciación como la amortización de los activos tangibles e intangibles respectivamente.

Tabla 7.22*Depreciación*

Depreciación Tangible	Valor	% Depreciación	2020	2021	2022	2023	2024	Depreciación Acumulada	Valor Residual
Construcción de planta									
Construcción de oficinas administrativas									
Terreno	398 305	0%	0	0	0	0	0	0	398 305
Maquinaria y equipo de producción	62 834	10%	6283	6283	6283	6283	6283	31 417	31 417
Instalación de equipos	2550	10%	255	255	255	255	255	1275	1275
Edificación	116 450	5%	5822	5822	5822	5822	5822	29 112	87 337
Equipos de cómputo	13 011	25%	3253		3253	3253	0	13 011	0
Implementos de producción y almacenes	5474	10%	547	547	547	547	547	2737	2737
Implementos de oficina	19 266	10%	1927	1927	1927	1927	1927	9633	9633
Implementos de comedor	3108	10%	311	311	311	311	311	1554	1554
Implementos de servicios higiénicos	15 700	10%	1570	1570	1570	1570	1570	7850	7850
Implementos de diversas áreas	31 476	10%	3148	3148	3148	3148	3148	15 738	15 738
Depreciación fabril			12 908	12 908	12 908	12 908	12 908	64 542	521 071
Depreciación no fabril			10 208	10 208	10 208	10 208	6 955	47 786	34 775
Total	668 175		23 116	23 116	23 116	23 116	19 863	112 328	555 847

Tabla 7.23*Amortización*

Amortización Intangible (S/.)	Valor	% Amortización	2020	2021	2022	2023	2024	Amortización Acumulada	Valor Residual
Derecho de trámite de licencia de funcionamiento	1520	10%	152	152	152	152	152	760	760
Registro de marca	650	10%	65	65	65	65	65	325	325
Elaboración de Minuta, elevación de Escritura Pública e inscripciones en el Registro	430	10%	43	43	43	43	43	215	215
Legalización de libros contables y autorización de emisión de comprobantes de pago	110	10%	11	11	11	11	11	55	55
Búsqueda de reserva y nombre en SUNARP	20	10%	2	2	2	2	2	10	10
Licencia de funcionamiento	710	10%	71	71	71	71	71	355	355
Certificado de Defensa Civil	260	10%	26	26	26	26	26	130	130
Capacitación del personal	4000	10%	400	400	400	400	400	2000	2000
Diseño de imagen corporativa	2000	10%	200	200	200	200	200	1000	1000
Hosting y diseño web	1600	10%	160	160	160	160	160	800	800
Licencia de Windows	1624	10%	162	162	162	162	162	812	812
Licencia de Microsoft Office	290	10%	29	29	29	29	29	145	145
Licencias de Software	16 211	10%	1621	1621	1621	1621	1621	8105	8105
Gastos de puesta en marcha	10 000	10%	1000	1000	1000	1000	1000	5000	5000
Inversión año preoperativo	2 063 327	10%	206 333	206 333	206 333	206 333	206 333	1 031 663	1 031 663
Reserva para contingencias	63 683	10%	6368	6368	6368	6368	6368	31 841	31 841
Total	2 166 434		216 643	216 643	216 643	216 643	216 643	1 083 217	1 083 217

Con el objetivo de realizar el cálculo del costo de producción, se consideró tanto el CIF como el costo de materia prima directa y mano de obra directa.

Tabla 7.24

Costos de Producción

	2020	2021	2022	2023	2024
Materia prima directa	4 829 180,96	5 061 511,83	5 061 511,83	5 061 511,83	5 061 511,83
Mano de obra directa	285 941,33	285 941,33	285 941,33	285 941,33	285 941,33
CIF	837 550,66	837 550,66	837 550,66	837 550,66	837 550,66
Costo de Producción S/, Sin IGV	5 952 672,96	6 185 003,82	6 584 901,13	6 984 798,43	7 646 434,51
Costo de Producción Unitario sin IGV (S/, / env)	106,99	102,38	101,02	99,84	102,32

Adicionalmente se le agrego el costo de inventarios al costo de producción.

Tabla 7.25

Costo de Ventas

	2020	2021	2022	2023	2024
Inventario Inicial	-	204 760,77	202 037,31	199 685,48	204 638,89
Inventario Final	213 974,84	204 760,77	202 037,31	199 685,48	511 597,23
Costo de Ventas sin IGV	5 738 698,12	6 185 003,82	6 584 901,13	6 984 798,43	7 339 476,17

7.4.3 Presupuesto operativo de gastos

Para el cálculo del presupuesto de gasto administrativo se consideraron los sueldos de los trabajadores incluyendo aparte sus gratificaciones, servicio de CTS y EsSalud.

Tabla 7.26*Gasto del Personal (sin CIF ni MOD)*

Sueldos (S/.)	Cantidad	Remuneración mensual (S/.)	CTS	Gratificaciones	ESSALUD (9%)	Remuneración anual total
Gerente general	1	30 000,00	17 500,00	60 000,00	2700,00	487 400,00
Jefe comercial	1	20 000,00	11 666,67	40 000,00	1800,00	324 933,33
Asistentes comerciales	2	3500,00	2 041,67	7000,00	315,00	113 726,67
Jefe adm. y finanzas	1	20 000,00	11 666,67	40 000,00	1800,00	324 933,33
Asistente de adm y fin	2	3500,00	2041,67	7 000,00	315,00	113 726,67
Community Manager	1	5000,00	2916,67	10 000,00	450,00	81 233,33
Secretaria	1	3000,00	1750,00	6 000,00	270,00	48 740,00
Total	9					1 494 693,33

A parte de considerar los sueldos de la administración, la siguiente tabla detalla los gastos en servicios básicos necesarios para las áreas de la planta como es el caso del área administrativa.

Tabla 7.27*Presupuesto Gastos*

	2020	2021	2022	2023	2024
Sueldos administrativos	1 494 693	1 494 693	1 494 693	1 494 693	1 494 693
Telefonía e Internet	2 542	2 542	2 542	2 542	2 542
Agua	585	585	585	585	585
Consumo eléctrico	4299	4299	4299	4299	4299
Útiles de oficina	2000	2000	2000	2000	2000
Gastos por visanet	206 977	224 733	242 488	260 244	277 999
Vigilancia	11 160	11 160	11 160	11 160	11 160
Asesoría Legal	24 000	11 160	11 160	11 160	11 160
Depreciación No Fabril	10 208	10 208	10 208	10 208	6 955
Amortización de intangibles	216 643	216 643	216 643	216 643	216 643
WordPress	401	401	401	401	401
MailChimp	8016	8016	8016	8016	8016
SEO, SEM y Pauta en redes	120 240	100 200	100 200	100 200	100 200
Merchandising	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
Campaña promocional con videos	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000
Asistencia a eventos importantes	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
Gastos administrativos y de ventas sin IGV	2 261 765	2 246 640	2 264 396	2 282 151	2 296 654

En lo que concierne al gasto financiero, se consideraron los intereses generados por la deuda a largo plazo y el impuesto a las transacciones financieras que equivale al 0,005% de las cuotas.

Tabla 7.28

Presupuesto Financiero

	2020	2021	2022	2023	2024
Intereses	256 973,58	216 723,85	171 543,52	120 828,60	63 901,11
Impuesto ITF	29,28	29,28	29,28	29,28	29,28
Gastos financieros	257 002,86	216 753,12	171 572,80	120 857,88	63 930,39

7.5 Presupuestos Financieros

7.5.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

En cuanto al servicio de deuda, se realizó un análisis de los bancos dispuestos a financiar un proyecto con carácter de alto riesgo, y dentro de las opciones elegir el que ofreciera la TEA más cómoda. El banco elegido fue el BBVA, el cual ofreció una Tasa del 12,25% para con esto cubrir el 60% de la inversión total del proyecto. El otro 40% deberá ser cubierto con capital de los inversionistas.

Tabla 7.29

Cronograma de Deuda

Año	Deuda Inicial	Amortización	Interés	Cuota
1	2 097 743	328 569	256 974	585 543
2	1 769 174	368 819	216 724	585 543
3	1 400 355	413 999	171 544	585 543
4	986 356	464 714	120 829	585 543
5	521 642	521 642	63 901	585 543

7.5.2 Presupuesto de Estado Resultados

A continuación, se muestra la proyección del Estado de resultados del proyecto, o también llamado estado de ganancias y pérdidas.

Tabla 7.30*Tabla G&P*

E,E,R,R, (S/), sin IGV	1	2	3	4	5
Ingresos por Ventas	9 430 339	10 239 322	11 048 305	11 857 288	12 666 271
Costo de Ventas (-)	5 738 698	6 185 004	6 584 901	6 984 798	7 339 476
Utilidad Bruta (=)	3 691 641	4 054 318	4 463 404	4 872 490	5 326 795
Gastos Generales (-)	2 261 765	2 246 640	2 264 396	2 282 151	2 296 654
Gastos Financieros (-)	257 003	216 753	171 573	120 858	63 930
UAPI (=)	1 172 873	1 590 925	2 027 435	2 469 481	2 966 211
Participaciones (-)	117 287	159 092	202 744	246 948	296 621
UAI (=)	1 055 586	1 431 832	1 824 692	2 222 532	2 669 589
Impuesto Renta (-)	311 398	422 391	538 284	655 647	787 529
U antes de Reserv (=)	744 188	1 009 442	1 286 408	1 566 885	1 882 061
Reserva Legal (-)	74 419	100 944	128 641	0	0
U Disponible (=)	669 769	908 498	1 157 767	1 566 885	1 882 061

7.5.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

A continuación, se muestra el balance general a finales del periodo de apertura (2020).

Tabla 7.31*Estado de Situación*

Activos Corrientes	2 243 854,93	Pasivo Corriente	924 769,08
Efectivo	2 029 880,10	Cuentas por Pagar	496 056,08
Cuentas por Cobrar	-	Impuesto a la Renta por Pagar	311 397,89
Inventario de PT	213 974,84	Participaciones por pagar	117 287,34
		Deuda a Corto Plazo (Porción Corriente de LP)	-
		Pasivo no Corriente	1 769 174,25
		Deudas a Largo Plazo	1 769 174,25
Activos no Corrientes	2 592 773,73	Total Pasivos	2 693 944,83
Activos Fijos Tangibles	655 163,74	Resultado del ejercicio	669 769,35
Activos Fijos Intangibles	2 177 369,58	Capital Social	1 398 495,67
depreciación y amortización	239 759,59	Reserva Legal	74 418,82
		Patrimonio	2 142 683,84
Activos	4 836 628,67	Pasivo y Patrimonio	4 836 628,67

7.5.4 Flujo de fondos netos

7.5.4.1 Flujo de fondos económicos

A continuación, se muestra el flujo de fondos netos económico, con un periodo de recupero de 4 años, 2 meses y 1 día:

Tabla 7.32

Análisis Económico

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión Total	-3 496 239					
U, Antes de Reserva legal		744 188	1 009 442	1 286 408	1 566 885	1 882 061
Amortización Intangibles (+)		216 643	216 643	216 643	216 643	216 643
Depreciación Fabril (+)		12 908	12 908	12 908	12 908	12 908
Depreciación No Fabril (+)		10 208	10 208	10 208	10 208	6 955
Gastos Financieros*(1-t) (+)		181 187	152 811	120 959	85 205	45 071
Valor en Libros (+)						555 847
Capital de Trabajo (+)						663 706
FLUJO NETO ECONÓMICO	-3 496 239	1 165 135	1 402 012	1 647 126	1 891 850	3 383 191

7.5.4.2 Flujo de fondos financieros

A continuación, se muestra el flujo de fondos netos financiero, con un periodo de recupero de 3 año, 1 mes y 19 días:

Tabla 7.33

Análisis Financiero

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión Total	-3 496 239					
Deuda	2 097 743					
U, Antes de Reserva Legal		744 188	1 009 442	1 286 408	1 566 885	1 882 061
Amortización Intangibles (+)		216 643	216 643	216 643	216 643	216 643
Depreciación Fabril (+)		12 908	12 908	12 908	12 908	12 908
Depreciación No Fabril (+)		10 208	10 208	10 208	10 208	6 955
Amortización de la Deuda (-)		- 328 569	- 368 819	- 413 999	- 464 714	- 521 642
Valor en Libros (+)						555 847
Capital de Trabajo (+)						663 706
FLUJO NETO FINANCIERO	-1 398 496	655 379	880 382	1 112 168	1 341 931	2 816 478

Para dicha evaluación económica t financiera es necesario el cálculo de un COK, el cual fue hallado utilizando la siguiente fórmula:

$$COK = Rf + \beta * (Rm - Rf)$$

- **Rf:** tasa libre de riesgo, obtenida en base al *yield to maturity* del bono soberano a 10 años.
- **Rm:** riesgo de mercado, se calculó con la volatilidad del mercado usando datos históricos.
- **β:** Beta, se determinó utilizando los reportes publicados por *Aswath Damodaran*.

A continuación, se detallan los datos del cálculo del COK mínimo:

Tabla 7.34*COK*

COK	Valor
Unlevered Beta	0,92
D/E ratio	1,26
Tax rate	29,5%
Beta	1,74
Rf	3,30%
Rm	7,70%
Small cap premium	1,60%
COK mínimo	12,54%

7.6 Evaluación Económica y Financiera

7.6.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

A continuación, se muestran los resultados de los indicadores de la evaluación económica:

Resultados Económicos

COK	12,54%
VAN E	2 855 858,70
TIR E	36,72%
VA	S/6 352 097,87
B/C E	1,82

7.6.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

A continuación, se muestran los resultados de los indicadores de la evaluación financiera:

Resultados Económicos

COK	11,80%
VAN E	3 159 909,44
TIR E	64 15%
VA	S/4 558 405,11
B/C E	3,26

Elaboración Financiera

WACC PEN	11,80%
PEN Premium	1,60%
WACC USD	10,20%
COK	12,54%
TEA	12,25%
Inv cap social	40%
Inv Fin.	60%
IR	0,295

7.6.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de los indicadores económicos y financieros:

Ratios de liquidez

- **Razón corriente:** Permite determinar el índice de liquidez de una empresa, o su capacidad para disponer de efectivo ante una eventualidad o contingencia que se lo exija.

$$\text{Razón Corriente} = \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$$

$$\text{Razón corriente} = 2,43 \text{ veces}$$

- **Razón Acida:** Si el valor es mayor que 1, la empresa no tiene ningún problema para hacer frente a sus obligaciones a corto plazo.

$$\text{RA} = \frac{\text{Efectivo} + \text{Inversiones en valores} + \text{Cuentas por cobrar}}{\text{Pasivo Corriente}}$$

$$\text{Prueba acida} = 2,20 \text{ veces}$$

- **Capital de trabajo:** Es la cantidad necesaria de recursos para una empresa o institución financiera para realizar sus operaciones con normalidad. Es decir, los activos para que una compañía, sea capaz de hacer sus funciones y actividades a corto plazo.

Capital de trabajo = Activo corriente – Pasivo corriente

Capital de trabajo neto = 1 319 085,85 soles

Ratios de solvencia

- **Razón deuda patrimonio:** Mide la relación entre el pasivo y el capital aportado por los accionistas. Es un índice de deuda utilizado para medir el apalancamiento financiero de una compañía.

$$\text{Razón deuda patrimonio} = \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Patrimonio Neto}}$$

Razón deuda patrimonio = 1,26 veces

- **Razón de endeudamiento:** Indica cuantos soles de financiación ajena tiene la empresa por cada sol de financiación propia.

$$\text{Razón de endeudamiento} = \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}}$$

Razón de endeudamiento = 0,56 veces

- **Deuda de largo plazo patrimonio:** Mide la relación entre el pasivo y el capital aportado por los accionistas. Es un índice de deuda utilizado para medir el apalancamiento financiero de una compañía.

$$\text{Deuda largo plazo patrimonio} = \frac{\text{Pasivo No Corriente}}{\text{Patrimonio Neto}}$$

Deuda largo plazo-patrimonio = 0,83 veces

Ratios de rentabilidad

Tabla 7.35

Margen Bruto

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Margen Bruto	39,15%	39,60%	40,40%	41,09%	42,05%

Tabla 7.36

Margen Neto

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Margen Neto	7,10%	8,87%	10,48%	13,21%	14,86%

ROA:

$$\text{ROA} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo Total}}$$

ROA = 13,85%

Indica la rentabilidad sobre el total de los activos en la empresa.

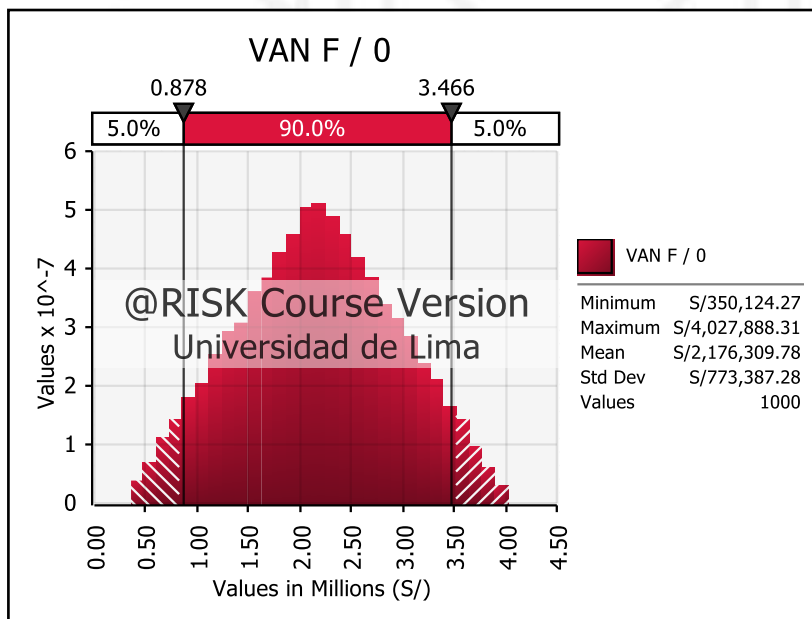
7.6.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Con el objetivo de analizar la sensibilidad del proyecto e identificar las variables que son de mayor importancia. El propósito de este análisis de sensibilidad es el de probar los límites del proyecto modificando las variables claves y observando su efecto en los resultados del mismo.

Para dicho análisis de sensibilidad se hizo uso de la herramienta de Excel llamada *Risk Simulator*, la cual al tomar dos variables una dependiente y una independiente. Para el siguiente ejercicio se tomó como variable de entrada el precio unitario de venta y como variable de salida el valor actual neto financiero del proyecto (VAN F).

Figura 7.1

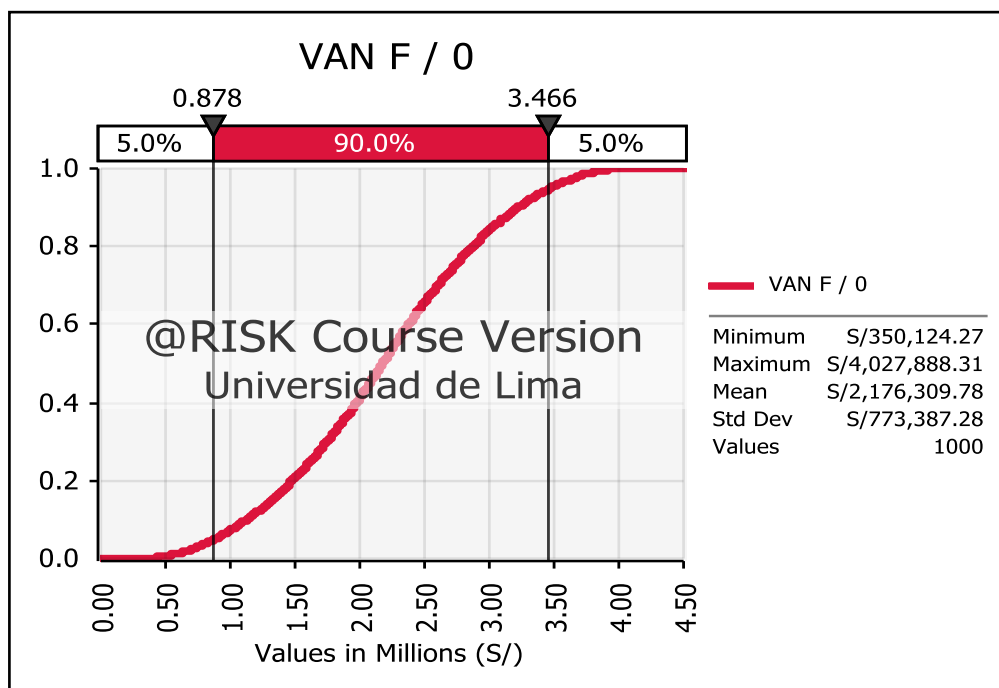
Distribuciones Triangulares



Nota, De Risk Simulator 2019

Figura 7.2

Comportamiento del VAN con cambios en el precio de venta



Nota, De Risk Simulator 2019

Tabla 7.37

Estadísticas del Van por cambios en el precio de venta

Summary Statistics for VAN F / 0			
Statistics		Percentile	
Minimum	S/350 124,27	5%	S/878 254,31
Maximum	S/4 027 888,31	10%	S/1 129 352,06
Mean	S/2 176 309,78	15%	S/1 319 136,80
Std Dev	S/773 387,28	20%	S/1 477 606,21
Variance	5,98128E+11	25%	S/1 621 625,88
Skewness	0,000593744	30%	S/1 748 077,52
Kurtosis	2,40363405	35%	S/1 866 240,90
Median	S/2 176 237,98	40%	S/1 974 351,40
Mode	S/2 283 433,17	45%	S/2 077 727,96
Left X	S/878 254,31	50%	S/2 176 237,98
Left P	5%	55%	S/2 273 257,61
Right X	S/3 466 255,82	60%	S/2 374 636,27
Right P	95%	65%	S/2 483 475,51
Diff X	S/2 588 001,51	70%	S/2 603 029,12
Diff P	90%	75%	S/2 729 047,01
#Errors	0	80%	S/2 869 227,64
Filter Min	Off	85%	S/3 031 048,71
Filter Max	Off	90%	S/3 221 812,54
#Filtered	0	95%	S/3 466 255,82

Nota, De Risk Simulator 2019

Luego de los resultados obtenidos por el *risk simulator*, es posible concluir que, al observar los resultados obtenidos en el indicador seleccionado, VAN financiero, de acuerdo a las variaciones en el precio de venta, este permanece dentro de un valor positivo, dando seguridad acerca del bajo riesgo que representa el proyecto para un inversionista incluso en el escenario más pesimista.



CAPÍTULO VIII: EVALUACION SOCIO-AMBIENTAL

8.1 Indicadores sociales

En primer lugar, se definieron los *stakeholders* o partes interesadas, este grupo se compone por todos aquellos que se encuentren afectados de forma positiva o negativa como resultado de las actividades de la empresa. El principal impacto que tiene las operaciones de la compañía está en la generación de conciencia medioambiental y de sostenibilidad, si bien se reciclan más de 4 mil toneladas de plástico al año aproximadamente, este número no es representativo comparado con las cantidades exuberantes de plástico que se desechan en el mismo periodo de tiempo. A continuación, se describen a los principales *stakeholders*:

- **Vecinos (Lurín):** Las personas y comunidades aledañas a la zona de producción se pueden ver afectadas por los ruidos y movimientos de carga de entrada y salida de la fábrica, generando posibles molestias y congestión vial.
- **Consumidores / Clientes:** Se les está ofreciendo un producto peruano de calidad que no solo ayuda a la conservación del medio ambiente y la reducción del plástico desechado dándole un nuevo uso, sino que al utilizar el producto apoyan el esparcimiento de un mensaje, creando conciencia en la sociedad acerca del reciclaje y la contaminación.
- **Trabajadores:** Parte fundamental e indispensable de la empresa, sin ellos no sería posible la producción de los lentes.
- **Accionistas:** Se encuentran positivamente afectados al comprobar la viabilidad económica-financiera y socioambiental de este proyecto.
- **Gobierno:** Afectado de manera positiva por diferentes frentes, por un lado, está la generación de empleo lo que mueve la economía, por otro lado, el uso de desechos como materia prima apoya la conservación y el reciclaje y por último la creación de conciencia medioambiental en la población ayuda a la educación y creación de una mejor cultura.
- **Medio ambiente:** Si bien las cantidades recicladas no son lo suficientemente grandes para generar un impacto en la cantidad de plástico desechado, es

importante resaltar el impacto social que se genera al crear conciencia en la población.

Para la realización de la evaluación socioambiental, se utilizaron 5 indicadores para la evaluación del impacto que tiene el proyecto sobre la sociedad, Es necesario recalcar que la tasa de descuento social utilizada de 10,82% es el valor del CPPC.

Tabla 8.1

Cálculo del CPPC

	Monto	Participación	Tasas	CPPC
Accionistas	1 332 543,35	40%	30,00%	12,00%
Deuda	1 998 815,03	60%	12,25%	7,35%
Total	3 331 358,38			13,64%

8.2 Interpretación de indicadores sociales

- **Valor agregado**

Tabla 8.2

Cálculo para valor agregado

Año (S/)	1	2	3	4	5
Ventas	9 430 338,98	10 239 322,03	11 048 305,08	11 857 288,14	12 666 271,19
Costos materiales	5 738 698,12	6 185 003,82	6 584 901,13	6 984 798,43	7 339 476,17
Valor agregado	3 691 640,86	4 054 318,21	4 463 403,96	4 872 489,71	5 326 795,01

Valor agregado = VNA (13,64%, Ventas - Costo de materiales)

Valor agregado = S/, 15 161 017,85

La empresa aporta a los stakeholders un valor agregado de 15,689,018,85soles.

- **Densidad de capital:**

$$\text{Densidad de capital} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Numero de puestos Generados}}$$

Densidad de Capital: 99 892,55 soles

Por cada 99 892,55 soles invertidos, se genera un puesto de trabajo, esto beneficia directamente a las comunidades aledañas.

- **Intensidad de capital:**

$$\text{Intensidad de Capital} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Valor Agregado}}$$

Intensidad de Capital: 0,23 soles

Por cada 0,23 soles invertidos se genera un sol de beneficio a favor de los Stakeholders.

- **Relación producto capital:**

$$\text{Relación Producto Capital} = \frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Inversion Total}}$$

Relación producto capital: 4,34 soles

Se generan 4,34 soles en beneficio de los stakeholders por cada sol invertido.

- **Productividad de la MO**

$$\text{Productividad de la MO} = \frac{\text{Valor Promedio de la producción anual}}{\text{Número de puestos generados}}$$

Productividad de la MO: 320 628,57 soles

En promedio, por cada 320 628,57 soles de producción anual se genera un empleo, beneficiando a las comunidades locales.

CONCLUSIONES

Luego de la realización de un estudio exhaustivo de para determinar la viabilidad del proyecto para la fabricación de lentes de sol a base de plástico reciclado utilizando diferentes herramientas como información del mercado actual, data histórica de demanda e importaciones; y encuestas para identificar los patrones de compra del público objetivo, se puede concluir que en si existe un mercado para este producto. Sin embargo, una de las problemáticas principales era la alta fidelidad del comprador hacia las marcas ya establecidas en el mercado, se rompió con un producto sostenible y económico al precio de 200 soles por unidad.

Por otro lado, en cuanto a la determinación de la localización de planta podemos concluir que luego de un análisis de macro localización y micro localización; tomando en cuenta los factores determinantes para el proyecto detallados en el capítulo III, se determinó que Lurín era el distrito ideal dentro de las opciones consideradas para la ubicación de la planta para la producción de lentes de sol a base de plástico reciclado.

También se concluye que el proyecto es viable socialmente, debido a los siguientes factores. Primero, el desarrollo de la planta de da en un ambiente ideal para los trabajadores, tras haber desarrollado la matriz IPERC y HACCP, se comprueba la seguridad y contaminación del mismo. Asimismo, el impacto social que tiene en la localidad aledaña es de una gran envergadura, con una densidad de capital de 99 892,55 y una relación producto capital de 4,34, con lo cual se muestra el impacto de esta implementación.

Por último, en cuanto a la inversión realizada se puede concluir que es muy atractiva para los inversores. Ya que, cuenta con un TIR económico de 36,72% y TIR financiero de 64,15%, muy por encima del valor COK (12,68%). Añadiendo a esto, con una inversión de 3 496 239,17 soles se puede obtener un VAN económico de 2 855 858,70 soles, con un periodo de recupero de 4 años, 2 meses y 1 día; y un Van financiero de 3 159 909,44 soles con una recuperación de 3 años, 1 meses y 19 días.

RECOMENDACIONES

En el desarrollo de este estudio se observó un exceso de capacidad en algunas maquinas, por lo que se recomienda desarrollar un programa de maquila a otras compañías para poder obtener un ingreso extra a nuestra inversión y así generar un periodo de recupero mucho más corto y observar una mayor utilidad.

Además de ello, se recomienda utilizar un estudio más detallado del mercado, ya que una vez presentado el producto se podrían hacer un *focus group* en donde se acepte las recomendaciones de los usuarios, en cuanto a la textura o al tamaño del lente.

Otra recomendación, seria buscar alguna alianza para compartir experiencias con marcas de lentes eco amigables que se generan en el Perú, como es la empresa “FILTRO” una *Start Up* que ya lleva un tiempo en el mercado y se está desarrollando con lentes de madera. Con ellos se podría compartir experiencias y la visión que se tiene de este mercado para el futuro de las organizaciones.

Por último, se recomienda indagar en la producción de un mayor número de productos con diferentes tipos de plástico para poder centrar una de las visiones de esta empresa, que es apoyar a expandir lo más que se pueda el ciclo de vida del plástico y así poder generar un mundo libre de él, optando por otras opciones más amigables al medio ambiente y a todo el ecosistema.

REFERENCIAS

- Agyeman, S, (2019), Exploiting recycled plastic waste as an alternative binder for paving blocks production,
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214509519300452#!>
- Akinwumi, I., Domo-Spiff, A., & Salami, A, (December de 2018), Marine plastic pollution and affordable housing challenge: Shredded waste plastic stabilized soil for producing compressed earth bricks,
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214509518303899?via%3Dihub>
- APEIM, (2005), APEIM, <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2003-2004-LIMA.pdf>
- APEIM, (Agosto de 2017), APEIM, <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2017.pdf>
- APEIM, (Julio de 2018), Niveles Socioeconómicos 2018,
<http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf>
- B&D, (2021), Ripley, https://simple.ripley.com.pe/multitool-180w-tres-collets-intercambiables-18-332-black-decker-rt18ka-b2-pmp00000898501?s=o&gclid=CjwKCAjwuIWHBhBDEiwACXQYsVOTTJzRtFTLI0LyZ1ysKUR922iIxgFdCkgyIUuNlbbqRu7sqg-LmBoCSdQQAvD_BwE
- Basa, (s,f.), Bidon Ecoplast 80lts, <http://www.basa.com.pe/industrial/309-bidon-ecoplast-80-lts.html>
- Battagliotti, (Julio de 2019),
[https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/1279/F,2,3,1.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=El%20polipropileno%20biorientado%20\(BOPP\)%20es,los%20pl%C3%A1sticos%20a%20nivel%20mundial,&text=La%20incineraci%C3%B3n%20de%20los%20residuos,l](https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/1279/F,2,3,1.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=El%20polipropileno%20biorientado%20(BOPP)%20es,los%20pl%C3%A1sticos%20a%20nivel%20mundial,&text=La%20incineraci%C3%B3n%20de%20los%20residuos,l)
- battenfeld-cincinnati (Dirección), (2014), WPC (wood-plastic composite) decking co-extrusion line [Película],
- CIEL, (Febrero de 2019), <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/03/Plastic-Health-Spanish.pdf>
- Cisa, (2020), Cisa, <https://www.cisa.net/principios-tamizado/#introduccion>
- Colegio de Arquitectos del Perú, (8 de Julio de 2021), ARQUITECTURA | NORMA A,010 "CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO",
<https://limacap.org/reglamento-nacional-de-edificaciones-2019/>

- Definición,de, (2015), Definición de rayos ultra violeta, <https://definicion,de/rayos-ultravioleta/>
- Diario Gestion, (26 de 06 de 2019), Tipos de empresa: ¿Cuál es la diferencia entre SA, SAC, SRL, EIRL y SAA? <https://gestion,pe/economia/management-empleo/tipos-empresa-diferencia-sa-sac-srl-eirl-saa-razon-social-nnda-nnlt-251229-noticia/>
- Enectiva, (2019), Energia en edificios de oficinas, <https://www,enectiva,cz/es/blog/2015/06/ideas-energia-edificio-de-oficinas/>
- Envaselia, (s,f,), Envaselia, <https://www,envaselia,com/blog/que-es-el-polipropileno-id13,htm>
- GD Digital Ultravioleta, (2019), Alibaba, <https://spanish,alibaba,com/product-detail/-guv-06-digital-uv-meter-1298261506,html?spm=a2700,8699010,normalList,16,5fe3657d5VV4g7>
- Hiraoka, (2021), Telefono fijo Panasonic, <https://hiraoka,com,pe/celulares/telefonos/telefono-fijo/telefono-fijo-panasonic-kx-ts500lxb>
- Huerta, E, (30 de Julio de 2018), El plástico y su impacto en la salud, El Comercio: <https://elcomercio,pe/tecnologia/ciencias/contaminacion-plastico-impacto-salud-noticia-541460>
- INEI, (2010), Clasificación Industrial Internacional Uniforme, Lima, https://www,inei,gob,pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib0883/Libro,pdf
- INEI, (2016), INEI,
- INEI, (2017), INEI,
- Ing, Benites Arroyo, E., Ing, Avalos Ortecho, M., Ing, Falcon Goryn, L., Ing, Goñi Delion, J, C., Ing, Hirakawa Sugajara, T., Ing, Molina Quenaya, S., , , , Ing, Yacono, J, (2017), Tecnología Industrial, Lima: Facultad de Ingeniería y Arquitectura,
- Jie Yang, (2019), Alibaba, <https://spanish,alibaba,com/product-detail/Factory-CE-Certificate-small-manual-benchttop-60643572385,html?spm=a2700,galleryofferlist,normalList,95,34647322mtP5Wf>
- Kinggle, (2019), Alibaba, <https://spanish,alibaba,com/product-detail/PP-PE-PVC-PET-ABS-material-60796102599,html?spm=a2700,galleryofferlist,normalList,1,6edd1871id17Jb&s=p>
- Lucha de Oro, (2019), Alibaba,com, <https://spanish,alibaba,com/product-detail/china-best-selling-high-quality-laundry-machine-industrial-washing-machine->

60764064557,html?spm=a2700,8699010,normalList,4,36f237a9tjMKxZ&s=p

Ministerio del Ambiente, (17 de 05 de 2018), En el Perú solo se recicla el 1,9% del total de residuos sólidos reaprovechables, <http://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/en-el-peru-solo-se-recicla-el-1-9-del-total-de-residuos-solidos-reaprovechables/>

Organizacion Mundial de la salud, (2018), <https://www.who.int/es>

Osinerg, (2019), Tarifas Electricas Pliegos Tarifarios, <http://www2.osinerg.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=150000>

Ostle, C, T, (2019), The rise in ocean plastics evidenced from a 60-year, Nature Communications: <https://sci-hub,tw/10,1038/s41467-019-09506-1>

Ozeano, (2019), Materials & Supply Chain, <https://ozeanovision.com/pages/materials>

Parker, L, (20 de December de 2018), Fast facts about plastic pollution, National Geographic: <https://www.nationalgeographic.com/news/2018/05/plastics-facts-infographics-ocean-pollution/>

Paz Campuzano, O, (16 de Abril de 2018), Contaminación: el rastro del plástico en el mar, El Comercio: <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/contaminacion-rastro-plastico-mar-noticia-512417>

Pitbull, (2019), Sodimac, <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/208015X/Compresora-de-Aire-2-HP-24-Litros/208015X>

Plaza Vea, (2021), Impresora Epson, <https://www.plazavea.com.pe/impresora-epson-13110-ecotank/p>

Promart, (2021), Tachos Baldes y Bolsas, <http://www.promart.pe/limpieza/herramientas-de-limpieza/tachos-baldes-y-bolsas>

Prosegur, (s,f.), Sistema de Seguridad, https://www.prosegur.com.pe/landings/sem/genericos-cotizador-page-ext?gclid=CjwKCAjw87SHBhBiEiwAukSeUf0ZyOpkckHo1ruPwWoLoVt-E8b8Osnigei1ZtTXlKinWmqqbWNvnRoCql8QAvD_BwE

Señales Nacionales, (2019), Señalización Industrial, <http://senalesnacionales.com/senalizacion-industrial/>

SL, (2019), Alibaba, <https://spanish.alibaba.com/product-detail/ldpe-pp-pe-pelletizer-machine-for-recycle-plastic-1800065274,html?spm=a2700,8699010,normalList,22,24d3478dknGGIZ>

Sodimac, (2021), Dispensador de Agua, <http://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/2420759/Dispensador-de-agua-22L-DAM60B0/2420759>

- Sodimac, (2021), Escritorio con Silla, <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/2207044C3/Escritorio-de-Vidrio-en-L-Marron-Silla-de-oficina-respaldo-alto-cuerina/2207044C3>
- Sodimac, (2021), Estante Metalico, <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/3948080/Estante-Metalico-Rivet-Antracita-50x100x192cm/3948080>
- Sodimac, (2021), Ventiladores, <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/2433370/Ventilador-3-en-1-de-16/2433370>
- Sodimac, (s,f.), Papelero, <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/2630737/Papelero-Ahorra-espacio-Bodeguita-35-L-Gris/2630737>
- Sodimac, (s,f.), Sofa Cama Niza, <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/1853481/Sofa-Cama-Niza-Negro-180x91x76/1853481>
- SUNAT, (s,f.), <http://www.sunat.gob.pe/>
- SUNAT, (2017), SUNAT, Sitio web:
<http://orientacion.sunat.gob.pe/index.php/personas-menu/impuesto-a-las-transacciones-financieras-itf-bancarizacion-y-medios-de-pago-personas>
- TMC, (2019), Alibaba, <https://spanish.alibaba.com/product-detail/new-95mm-electric-dual-head-polisher-for-sale-60406181392.html>
- Tottus, (2021), <https://www.tottus.com.pe/lenovo-nb-ip-3-14-r5-4500u-4g-4g-1tb-w10-42165450/p/>
- Veritrade, (2020), Exportaciones, <https://www.veritradecorp.com/>
- Veritrade, (2020), Importaciones, <https://www.veritradecorp.com/>
- Vulcano, (2019), Vulcano Tec, <https://vulcanotec.com/es/>
- World Wide Foundation, (Junio de 2019),
<https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/plasticoinforme.pdf>

BIBLIOGRAFÍA

- Administrador de nutrición BHU, (17 de Abril de 2012), *Blog de Nutrición BHU*,
<http://www.elblogdenutricion.com/que-son-los-suplementos-nutricionales/>
- Alicorp S,A,A, (2017), *Alicorp*, <http://www.alicorp.com.pe/alicorp/index.html>
- Andrea Avalos-Mezones, I, T, (Marzo de 2018), *Modelo de Negocio para la producción y comercialización de envases biodegradables a base de cascarilla de arroz*,
https://pirhua,udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3459/ING_595.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arellano Marketing, (2017), *Arellano Marketing*,
- BBVA, (2017), BBVA Empresas, <http://www.bbvacontuempresa.es/comercio-exterior/comex-cte?valorsubseccion=/BBVAComex/secciones/1307020/Eleccion-del-mejor-Incoterm.html>
- Bloomberg, (2017), Bloomberg,
- Camara Argentina de la Industria Plastica, (2019), Tipos de Plásticos, CAIP:
<http://www.caip.org.ar/tipos-de-plasticos/>
- Camarena Mayta, F, (2012), Revalorización de un cultivo subutilizado: Chocho o Tarwi,
- Canahua, A., & Román, P, (2016), Tarwi, Leguminosa andina de gran potencial, *Leisa Revista de Agroecología*, 32(2), <http://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-32-numero-2/1513-tarwi-leguminosa-andina-de-gran-potencial>
- Canal Construcción, (2019), Polipropileno usos y características,
<http://canalconstruccion.com/polipropileno-usos-y-caracteristicas.html>
- Canós, J., Letelier, P., & Penadés, C, (2012), DSIC -Universidad Politécnica de Valencia, DSIC -Universidad Politécnica de Valencia:
<http://roa,ult.edu,cu/bitstream/123456789/476/1/TodoAgil.pdf>
- Carrión Muñoz, C, (2000), Centro de Investigación del Tarwi , *Industrial Data: Revista de investigación*,
- Castro, R, (14 de Enero de 2019), Los distritos de donde proviene con más frecuencia la población penitenciaria, *La Republica*: <https://larepublica.pe/sociedad/1394388-distritos-peligrosos-lima/>
- Channel, D, (Dirección), (2013), *Eco-friendly Plastic Decking [Película]*,

- Cottle Gray, J., & Rodriguez Paiva, R, (2010), Estudio preliminar para la instalación de una planta de producción de un sustituto alimenticio en base a ingredientes naturales, Lima: Universidad de Lima,
- Damodaran, A, (5 de Enero de 2017), Damodaran,
http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- Decking, F, C, (Dirección), (2013), How Eco-friendly Composite Decking is Manufactured [Película],
- Decking, F, C, (Dirección), (2016), Eco-friendly & Sustainable Composite Decking – How It’s Made [Película],
- Diario,es, (27 de Marzo de 2016), elDiario,es,
https://www.eldiario.es/canariasahora/sociedad/valor-tapon-plastico_1_4126310.html
- Equipo de Bolsas Plásticas, (2012), Swiss Pac Latinoamérica, Swiss Pac Latinoamérica:
<http://www.bolsasplasticas.com.co/bolsas-con-cierre-hermetico/>
- Equipo de Diario El Comercio, (29 de Junio de 2016), El Comercio,
<http://elcomercio.pe/economia/mercados/dia-nacional-granos-andinosproduccion-llega-40-paises-noticia-1913160>
- Equipo de El Comercio, (Noviembre de 2010), El valor de los cereales andinos: un alimento que beneficia a niños y adultos mayores, El Comercio,
- Equipo de El Dínamo, (2016), Investigadores chileno crean suplemento alimenticio para adultos mayores a base de quinua, El Dínamo,
- Equipo de Medline Plus, (s,f.), Medline Plus, Medline Plus:
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002399.htm>
- Equipo de MinAgri, (2017), Ministerio de Agricultura y Riego, Ministerio de Agricultura y Riego: <http://www.minagri.gob.pe/portal/>
- Equipo de Nielsen Company, (2017), The Nielsen Company (US), LLC, The Nielsen Company (US), LLC:
<http://www.nielsen.com/content/dam/niensenglobal/latam/docs/reports/OnePageReportFoodRevolution2017.pdf>
- Equipo de Nielsen Company, (4 de Abril de 2017), The Nielsen Company (US), LLC, The Nielsen Company (US), LLC, :
<http://www.nielsen.com/pe/es/insights/news/2017/La-Confianza-del-Consumidor-peruano-bajo-ocho-puntos-pero-sigue-siendo-la-mas-alta-de-America-Latina.html>
- Equipo Definición ABC, (s,f.), Definición ABC,
<https://www.definicionabc.com/salud/proteinas.php>
- Espinar, E, (1989), Estudio tecnológico para la fabricación de harina de cañihua, Lima: Universidad de Lima,

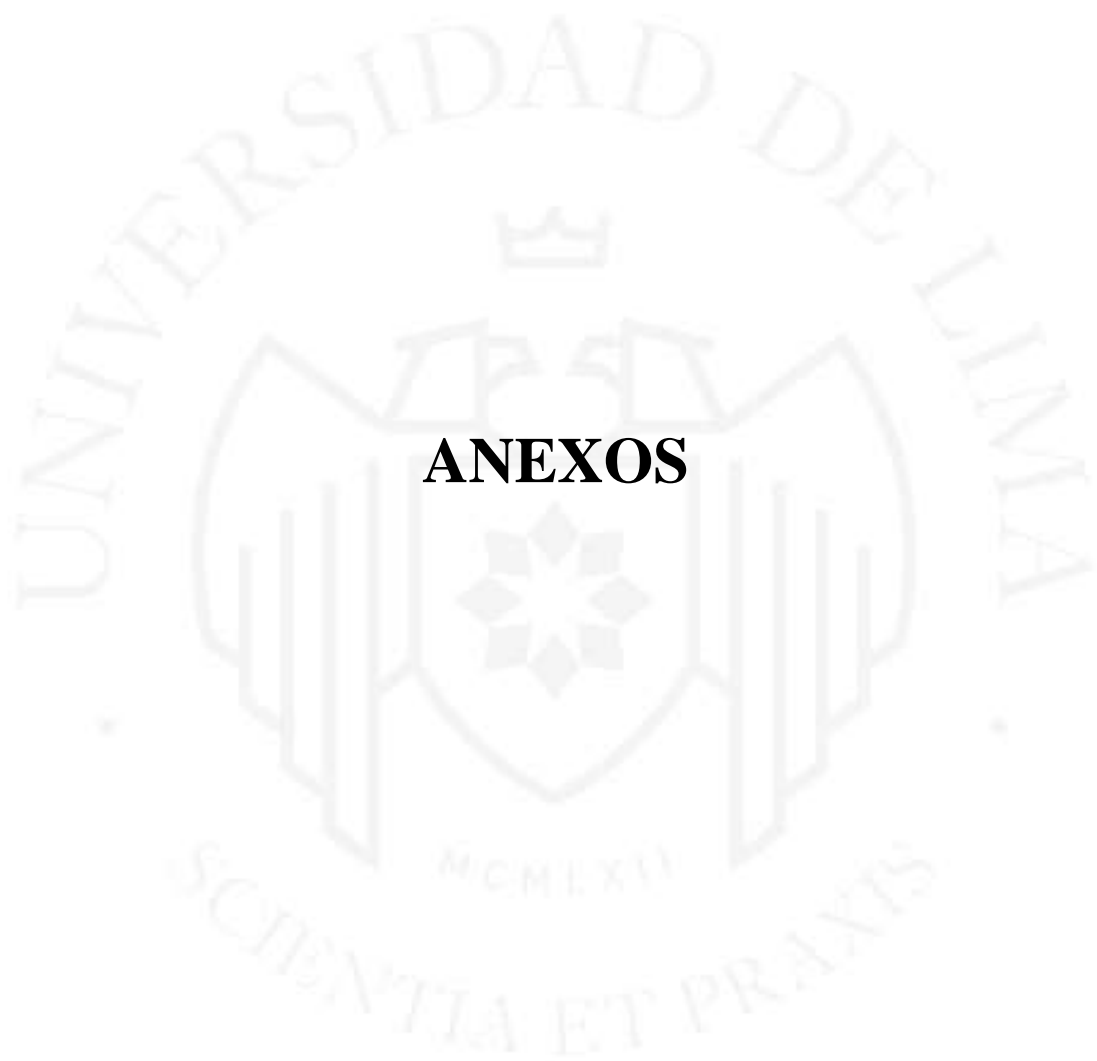
- Euromonitor, (2018), Euromonitor, <http://www.euromonitor.com>
- Farren, M, (11 de Septiembre de 2017), Gestión, <http://gestion.pe/economia/citi-peru-tiene-potencial-crecimiento-hasta-5-2199749>
- Fischer Perú, (2017), Fischer Agro, <http://www.fischer-peru.com/2013-05-27-16-04-27/galeria-de-fotos/category/1-maquinas-alimentarias>
- Gonzales, A., Yuste, F., & Loes, M, (2014), Dissecting the genetic basis of popping ability in nuña bean, *Euphytica*,
- Google Maps, (2019), Fabricas de Plasticos, <https://www.google.com/maps/search/fabrica+de+plasticos/@-12,0670542,-77,1177705,10,96z>
- Grupo Imarca, (2017), Imarca , <http://imarca.com,ve/Lavadora-general-de-Alimentos.php>
- IPSOS, (Agosto de 2021), Compras por Internet, <https://marketingdata.ipsos.pe/user/miestudio/2613>
- Iturri, L, (1984), Estudio preliminar de la implementación de una planta procesadora de harina de tarhui, Lima: Universidad de Lima,
- JJ León , (2017), Industria JJ León, <http://www.industriasjjleon.com/>
- Johnston, M., & Marshall, G, (2009), Administración de ventas, Estados Unidos: Mc Graw Hill,
- Kantar Worldpanel Perú, (09 de Julio de 2018), Perú Retail, <https://www.peru-retail.com/tipos-de-consumidores-peruano/>
- Kárpáti, L., Fejér, M., Kalocsai, D., Molnár, J., & Vargha, V, (7 de July de 2019), Synthesis and characterization of isophorondiamine based epoxy hardeners from aminolysis of PET, <https://www-scopus-com.ezproxy.ulima.edu.pe/record/display,uri?eid=2-s2,0-85067239087&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Synthesis+and+characterization+of+isophorondiamine+based+epoxy+hardeners+from+aminolysis+of+PET&st2=&sid=bd376b4788af547bc6f909d1>
- Maitsa, (2017), Maitsa Customs Brokerage, <http://www.maitsa.com>
- Marina Casique, J, J, (2009), Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta de producción y comercialización de escamas de PET reciclado , Lima,
- Marketing, A, (2017), Arellano Marketing,
- Mecanizados Sinc S,L, (2019), IMPLANTACIÓN DE NUEVA LÍNEA DE MECANIZADO, <https://www.mecanizadossinc.com/nylon-plastico-se-mecaniza/>

- Ministerio de Salud, (2015), Informe Ejecutivo Lima Región - Situación nutricional, Instituto Nacional de Salud, Lima, Lima: Ministerio de Salud, http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/5/jer/resu_sist_cena/LIMA%20REGION.pdf
- Ocaña, A, (1997), Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de harina integral de soya, Lima : Universidad de Lima,
- Oficina de Comunicaciones e Imagen Institucional MINAGRI, (30 de Junio de 2016), Ministerio de Agricultura y Riego, <http://www.minagri.gob.pe/portal/noticias-antteriores/notas-2016/16124-minagri-presenta-hoy-degustaciones-e-informacion-sobre-servicios-que-brindan-al-publico-usuario>
- OMS, (2017), OMS, <https://www.who.int/es>
- Organización Mundial de la Salud, (2009), Disaster-info, <http://www.disaster-info.net/Agua/pdf/9-Usodomestico.pdf>
- Publimetro, (28 de 11 de 2018), Conoce cuánto cuesta el metro cuadrado en cada distrito de Lima, <https://publimetro.pe/actualidad/conoce-cuanto-cuesta-metro-cuadrado-cada-distrito-lima-71309-noticia/>
- Pulvex, (2017), Pulvex, <http://maquinariapulvex.com/>
- QuimiNet, (12 de Ene de 2016), El nylon y sus diferentes aplicaciones, <https://www.quiminet.com/articulos/el-nylon-y-sus-diferentes-aplicaciones-2561039.htm>
- Reaño, V, (2011), Sano deleite: Las grandes marcas apuestan por más granos andinos, Semana Económica,
- Redacción EC, (2 de Noviembre de 2010), El valor de los cereales andinos: un alimento que beneficia a niños y adultos mayores, El Comercio, <http://archivo.elcomercio.pe/gastronomia/peruana/valor-cereales-andinos-alimento-que-beneficia-ninos-adultos-mayores-noticia-662926>
- Redacción EC, (26 de Agosto de 2017), MEF revisa a la baja crecimiento económico esperado para el 2018-2021, El Comercio, <https://elcomercio.pe/economia/peru/mef-revisa-baja-crecimiento-economico-esperado-2019-2021-noticia-453123>
- Redacción Gestión, (2016), Minagri: Más de tres millones de peruanos se dedican a la agricultura familiar, Gestión, <https://gestion.pe/economia/minagri-tres-millones-peruanos-dedican-agricultura-familiar-93112>
- Redacción INEI, (18 de Enero de 2018), INEI, <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/lima-tendria-9-millones-111-mil-habitantes-9531/>
- Redacción Innatia, (2017), Innatia, <http://www.innatia.com/>

- Redacción Interempresas, (2017), Interempresas,
<http://www.interempresas.net/Alimentaria/Articulos/163303-Nueva-metodologia-analizar-directamente-componentes-bebidas-suplementos-alimenticios.html>
- Redacción Nielsen Company, (2017), La revolución de los alimentos en América Latina: la salud es una prioridad para el consumidor, Nielsen Company,
<http://www.nielsen.com/pe/es/insights/reports/2017/La-revolucion-de-los-alimentos-en-America-Latina-la-salud-es-una-prioridad-para-el-consumidor.html>
- Redacción RPP, (21 de Junio de 2012), La soya, fuente de energía y rica en vitaminas, RPP Noticias, <http://rpp.pe/lima/actualidad/la-soya-fuente-de-energia-y-rica-en-vitaminas-noticia-494219>
- Rojas, M., Esteban, L., & Orjuela, A, (2015), UAEM Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal, Recuperado el Octubre de 2017, de UAEM Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal: <http://www.redalyc.org/html/1331/133119867009/>
- Roldán, M, J, (s.f.), Bekia Salud, <http://www.bekiasalud.com/articulos/que-es-canihua/>
- Saby Mauricio, D, n, (04 de Agosto de 2017), Esta es la situación nutricional de los peruanos, El Comercio,
- Sánchez Honorio, R, (2011), Estudio preliminar para la instalación de una planta procesadora de suplementos proteicos a base de quinua, kiwicha y tarwi, Lima: Universidad de Lima,
- SBS, (Noviembre de 2018), Superintendencia de Banca y Seguros,
<http://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- Tang, J, (2011), Marketing Data Ipsos Apoyo,
<https://www.ipsos.com/sites/default/files/publication/2011-06/MKTData%20IGM%20Liderazgo%20en%20productos%20comestibles%202011.pdf>
- Trigas Gallego, M., & Domingo Troncho, A, (2016), Universidad Abierta de Cataluña, Recuperado el 4 de Octubre de 2017, de Universidad Abierta de Cataluña:
<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>
- Urrelo Costa, R, (2016), Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de elaboración de un complemento alimenticio en polvo a base de harina de sangre de pollo y cacao, Lima: Universidad de Lima,
- Wittmann, R, (2006), ¿Hubo una revolución en la lectura a finales del siglo XVIII? En G, Cavallo, & R, Chartier, Historia de la lectura en el mundo occidental (págs, 435-472), México D,F,: Santillana,

Zegarra, G, C., & Espinoza, M, (2017), Estudio de prefactibilidad de un polvo para la elaboración de una bebida instantánea a base de cereales andinos, Lima,





ANEXOS

Anexo 1, Encuesta

Encuesta para lentes de sol a base de plástico reciclado

Esta encuesta tiene como objetivo determinar la demanda para el consumo de lentes de sol hechos con plástico reciclado, aparte tiene como objetivo probar las siguientes hipótesis:

- Existe una demanda por productos eco amigables,
- Las personas consideran más valioso el factor eco amigable que el factor de prestigio de las marcas de moda,
- Las Personas esta dispuestas a pagar un precio elevado por un producto eco amigable

1. Seleccione su sexo

- Masculino
- Femenino
- Prefiere no decidir

2. Indique su rango de edad

- De 14 a 19 años
- De 20 a 26 años
- De 27 a 33 años
- De 34 a 40 años
- Otros: _____

3. ¿Utiliza Productos Eco-amigables o Reciclajes?

- Si
- No
- No, pero estoy interesado

4. ¿Utiliza Lentes de Sol?

- Si
- No
- No, pero estoy interesado

5. ¿Cuántos lentes de sol tiene?

- Ninguno
- 1
- 2
- 3
- 4 o más

El producto que ofrecemos consiste en unos lentes de sol con diseño moderno hechos a base de plástico reciclado,

6. ¿Usted compraría este producto?, Si su respuesta es No por favor finalizar el formulario

- Si
- No
- Tal vez

7. ¿Cuál de los siguientes factores consideraría usted que es más importante a la hora de comprar unos lentes de sol? Marque dos

- Diseño
- Marca
- Precio
- Otros:,

8. ¿Qué tan seguido compra un par nuevo de lentes de sol? Indique del 1 al 10 siendo 1 tal vez compraría y 10 definitivamente compraría,

- Del 1 al 10 _____

9. ¿Cuál de los siguientes factores consideraría usted que es más importante a la hora de comprar unos lentes de sol? Marque dos

- Diseño
- Marca
- Precio
- Otros:,

10. Si usted quisiese adquirir unos nuevos lentes de sol, ¿Qué grado de importancia tendría para usted el impacto ambiental que este genera?

- 5 – Muy Alto
- 4 – Alto
- 3 – Medio
- 2 – Bajo
- 1 – Ninguno

11. Si tuviese que comprarse unos lentes de sol, ¿Dónde los compraría?

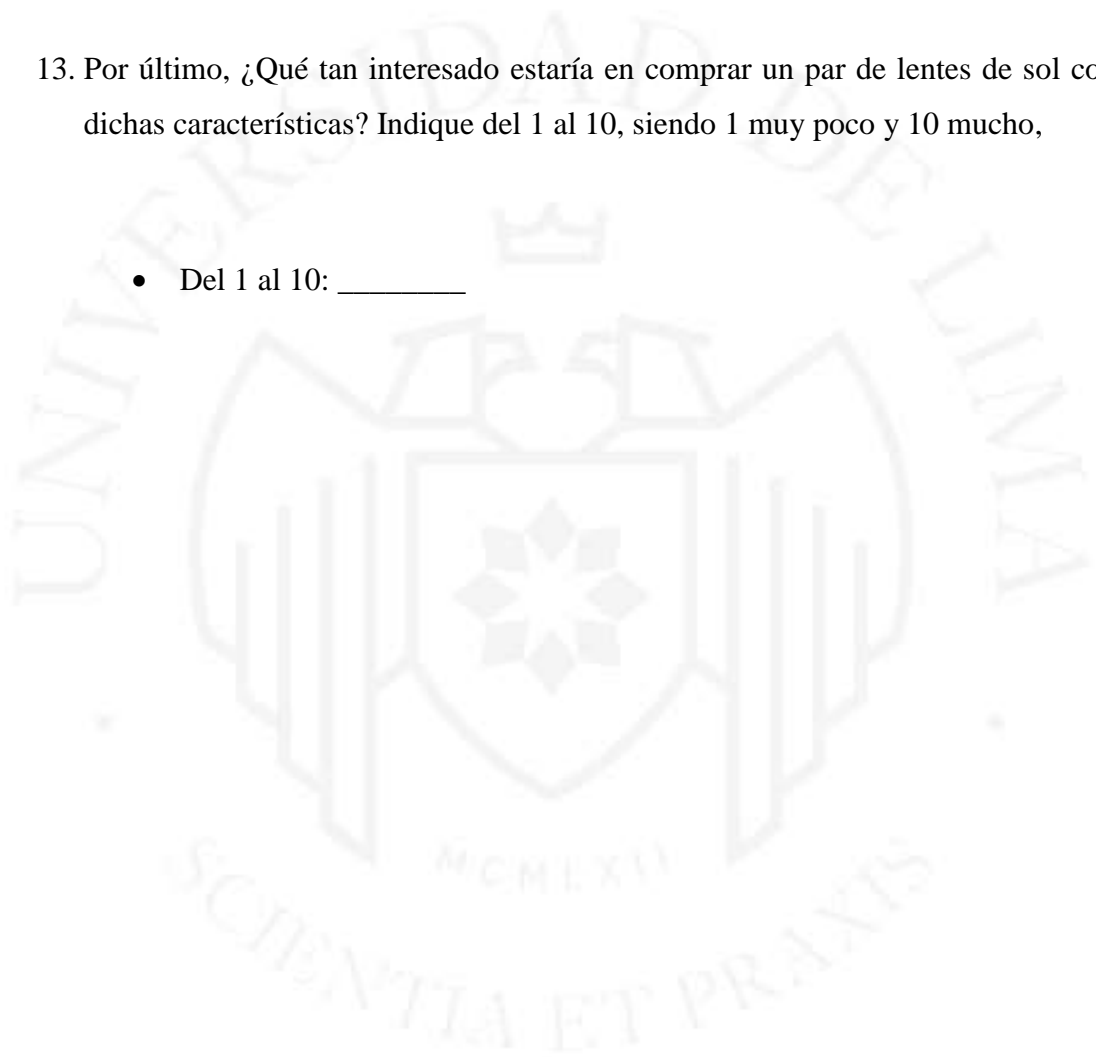
- Óptica
- Local de la marca
- Tiendas por departamento
- Tienda online

12. Si existiera un producto que le ayude a conservar el medio ambiente y a la vez funcionar como accesorio de moda para proteger la vista (lentes de sol) ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por él?

- Entre S/250 y S/300
- Entre S/ 350 y S/ 450
- Entre S/ 4500 y S/ 500
- Más de S/500

13. Por último, ¿Qué tan interesado estaría en comprar un par de lentes de sol con dichas características? Indique del 1 al 10, siendo 1 muy poco y 10 mucho,

- Del 1 al 10: _____



Tesis V3

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	7%
2	Submitted to Universidad de Lima Trabajo del estudiante	4%
3	doi.org Fuente de Internet	2%
4	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	pre.optisoop.com Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	es.scribd.com Fuente de Internet	<1%
9	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1%