

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



# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CASCOS PARA VEHÍCULOS DE MICROMOVILIDAD A BASE DE POLIALUMINIO**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Marcelo Joel Herrera Vizcarra**

**Código 20153005**

**Piero Javier Cerron Romero**

**Código 20152827**

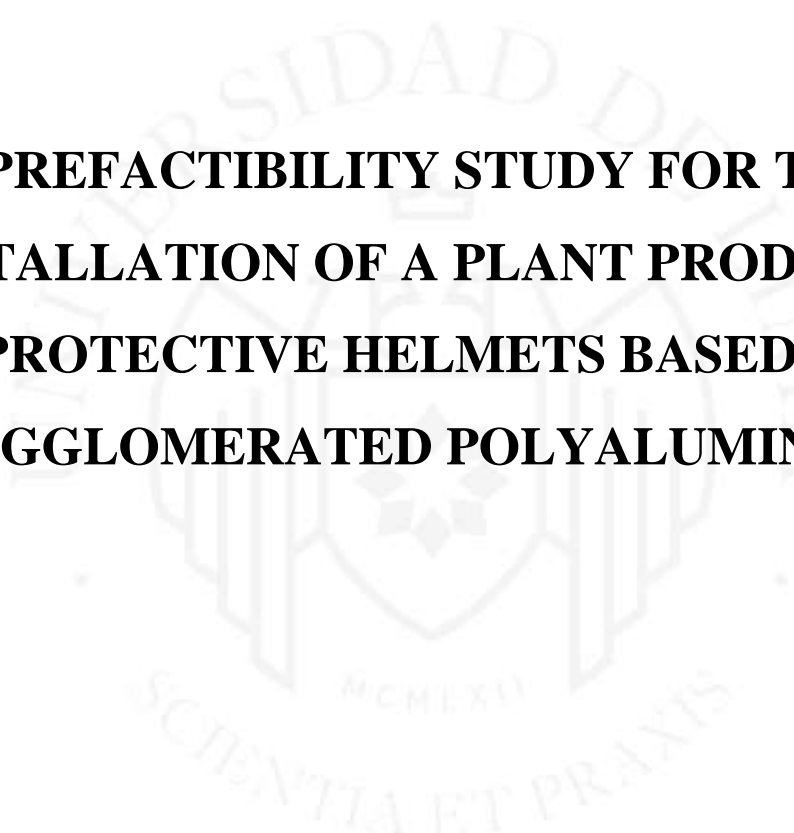
**Asesor**

**José Francisco Espinoza Matos**

Lima – Perú

Setiembre de 2022





**PREFACTIBILITY STUDY FOR THE  
INSTALLATION OF A PLANT PRODUCING  
PROTECTIVE HELMETS BASED ON  
AGGLOMERATED POLYALUMINUM**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xv</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemática .....	1
1.2 Objetivos de la investigación .....	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos .....	2
1.3 Alcance de la investigación .....	3
1.3.1 Unidad de análisis .....	3
1.3.2 Población .....	3
1.3.3 Espacio.....	4
1.3.4 Tiempo .....	4
1.4 Justificación del tema.....	4
1.4.1 Técnica.....	4
1.4.2 Económica .....	5
1.4.3 Social .....	7
1.5 Hipótesis del trabajo .....	7
1.5.1 Hipótesis general.....	7
1.5.2 Hipótesis específicas.....	7
1.6 Marco referencial .....	8
1.7 Marco conceptual.....	12
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>15</b>
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	15
2.1.1 Definición comercial del producto .....	15
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios .....	17
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio .....	19
2.1.4 Análisis del sector industrial.....	20
2.1.5 Modelo de negocio.....	24
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	25
2.2.1 Método.....	25

2.2.2	Técnicas de investigación de mercado.....	25
2.2.3	Instrumento .....	26
2.2.4	Recopilación de datos .....	26
2.3	Demanda potencial .....	26
2.3.1	Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.....	26
2.3.2	Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares.....	27
2.4	Determinación de la demanda del proyecto.....	29
2.4.1	Definición del mercado objetivo y criterios de segmentación.....	30
2.4.2	Diseño y aplicación de encuestas.....	32
2.4.3	Resultado de las encuestas .....	33
2.4.4	Determinación de la demanda del proyecto.....	36
2.5	Análisis de la oferta .....	38
2.5.1	Empresas productoras importadoras y comercializadoras.....	38
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales .....	40
2.5.3	Competidores potenciales .....	41
2.6	Definición de la estrategia comercialización .....	42
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución .....	42
2.6.2	Publicidad y promoción .....	43
2.6.3	Análisis de precios .....	47
	<b>CAPITULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....</b>	<b>49</b>
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización .....	49
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización .....	51
3.2.1	Evaluación y selección de localización .....	52
	<b>CAPITULO IV: TAMAÑO DE PLANTA .....</b>	<b>59</b>
4.1	Relación tamaño – mercado.....	59
4.2	Relación tamaño – recursos productivos .....	59
4.3	Relación tamaño – tecnología.....	62
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	63
4.5	Selección de tamaño de planta.....	64
	<b>CAPITULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>	<b>66</b>
5.1	Definición técnica del producto.....	66
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	66

5.1.2	Marco regulatorio para el producto .....	69
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción .....	70
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	70
5.2.2	Proceso de producción .....	73
5.3	Características de las instalaciones y equipos.....	77
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	77
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria .....	78
5.4	Capacidad instalada .....	82
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos .....	82
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada .....	84
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto .....	85
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto .....	85
5.6	Estudio de impacto ambiental.....	88
5.7	Seguridad y Salud ocupacional.....	92
5.8	Sistema de mantenimiento .....	97
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro .....	98
5.10	Programa de producción .....	99
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	100
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales .....	100
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc .....	102
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos .....	104
5.11.4	Servicios de terceros .....	104
5.12	Disposición de planta.....	105
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	105
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas .....	110
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona .....	111
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización .....	115
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	116
5.12.6	Disposición general.....	119
	<b>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....</b>	<b>121</b>
6.1	Formación de la organización empresarial .....	121
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios .....	121
6.3	Esquema estructural organizacional .....	126
	<b>CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO....</b>	<b>127</b>

7.1	Inversiones .....	127
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles) .....	127
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo) .....	130
7.2	Costos de producción.....	131
7.2.1	Costos de las materias primas .....	131
7.2.2	Costo de la mano de obra directa.....	132
7.3	Presupuesto Operativo .....	132
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas .....	133
7.3.2	Presupuesto operativo de costos .....	133
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos .....	134
7.4	Presupuestos Financieros .....	136
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	136
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultados .....	137
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera.....	138
7.4.4	Flujo de fondos netos.....	138
7.5	Evaluación Económica y Financiera.....	139
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	140
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	140
7.5.3	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	141
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	142
	<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>145</b>
8.1	Indicadores sociales .....	145
8.2	Interpretación de indicadores sociales .....	146
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>148</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>150</b>
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>152</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>157</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Consumo per cápita de vehículos de micromovilidad en Lima y Bogotá 2017 .....	28
Tabla 2.2 Demanda potencial de Lima .....	28
Tabla 2.3 Población histórica de Lima MetropolitanaD .....	29
Tabla 2.4 Proyección de la población de Lima Metropolitana .....	29
Tabla 2.5 Demanda del proyecto en unidades .....	37
Tabla 2.6 Precios de la oferta de cascos en el mercado peruano .....	47
Tabla 3.1 Población económicamente activa desocupada - Año 2017 .....	52
Tabla 3.2 Cantidad promedio diaria de residuos sólidos (basura) recolectada - Año 2017 .....	52
Tabla 3.3 Población sin acceso a agua por red pública - Año 2017 .....	53
Tabla 3.4 Población sin acceso a red pública de alcantarillado - Año 2017.....	53
Tabla 3.5 Tarifario por consumo industrial de energía eléctrica - Año 2020.....	54
Tabla 3.6 Matriz de enfrentamiento de factores .....	54
Tabla 3.7 Ranking de factores de macro localización .....	55
Tabla 3.8 Costo del terreno según las alternativas propuestas .....	55
Tabla 3.9 Cantidad de denuncias realizadas por comisión de delitos.....	56
Tabla 3.10 Población de NSE A y B en Lima Metropolitana.....	56
Tabla 3.11 Cantidad de residuo sólido domiciliario en los distritos de Lima Metropolitana.....	57
Tabla 3.12 Distancia entre las alternativas del proyecto y los distritos recolectores de residuos sólidos.....	57
Tabla 3.13 Costo de reglamentos fiscales y legales.....	57
Tabla 3.14 Matriz de enfrentamiento de factores .....	58
Tabla 3.15 Ranking de factores de microlocalización .....	58
Tabla 4.1 Demanda del proyecto en unidades .....	59
Tabla 4.2 Materia prima disponible en Lima Metropolitana (TN) .....	60
Tabla 4.3 Funciones de regresión propuestas .....	60
Tabla 4.4 Cálculo de la materia prima disponible en toneladas .....	61
Tabla 4.5 Detalle de materia prima disponible en unidades de cascos.....	61



Tabla 4.6 Cálculo de la capacidad anual en cada proceso .....	62
Tabla 4.7 Costos fijos .....	63
Tabla 4.8 Costos variables .....	64
Tabla 4.9 Punto de equilibrio.....	64
Tabla 4.10 Tamaño de planta.....	64
Tabla 5.1 Cuadro de especificaciones técnicas de calidad .....	66
Tabla 5.2 Tecnologías existentes por operación .....	70
Tabla 5.3 Tecnologías escogidas por operación .....	72
Tabla 5.4 Especificaciones Despulpadora .....	78
Tabla 5.5 Especificaciones Trituradora .....	79
Tabla 5.6 Especificaciones Prensa hidráulica.....	79
Tabla 5.7 Especificaciones Amoladora .....	80
Tabla 5.8 Especificaciones Pistola eléctrica .....	80
Tabla 5.9 Especificaciones Remachadora .....	81
Tabla 5.10 Especificaciones Tijera para metal .....	81
Tabla 5.11 Datos para el cálculo del número de máquinas y operarios.....	82
Tabla 5.12 Cálculo del número de máquinas por proceso .....	82
Tabla 5.13 Cálculo del número de operarios por proceso .....	82
Tabla 5.14 Resumen del número de máquinas y operarios para el proceso de producción .....	83
Tabla 5.15 Cálculo de la capacidad de planta.....	84
Tabla 5.16 Secuencia de ensayos y ensayos por muestra .....	87
Tabla 5.17 Parámetros de ensayo .....	88
Tabla 5.18 Variables de significancia.....	89
Tabla 5.19 Cálculo de la significancia.....	90
Tabla 5.20 Valoración de la significancia .....	90
Tabla 5.21 Matriz de Leopold del proyecto.....	91
Tabla 5.22 Matriz IPERC .....	94
Tabla 5.23 Plan de Mantenimiento .....	98
Tabla 5.24 Política de inventarios finales .....	99
Tabla 5.25 Plan de producción de cascos a base de polialuminio .....	100
Tabla 5.26 Demanda anual de unidades de tetrapak.....	101
Tabla 5.27 Cálculo del inventario final para cada año .....	101
Tabla 5.28 Plan de requerimiento de materiales para los envases de tetrapak .....	101

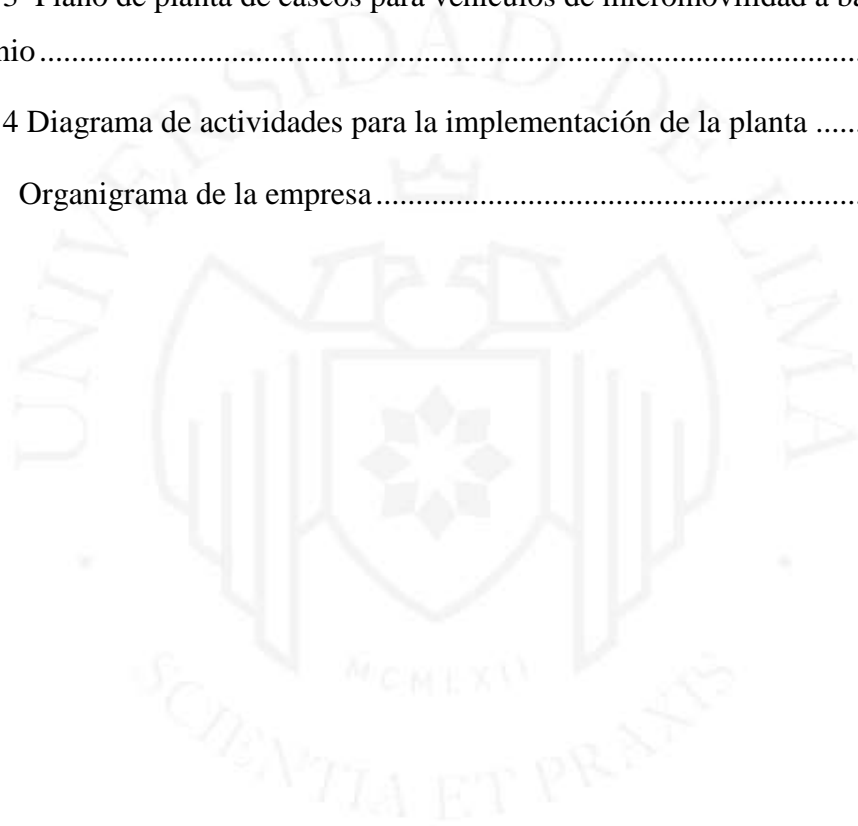
Tabla 5.29	Requerimiento de insumos para el proyecto.....	102
Tabla 5.30	Consumo de KW anuales.....	102
Tabla 5.31	Consumo de agua anual.....	103
Tabla 5.32	Personal indirecto.....	104
Tabla 5.33	Servicios tercerizados.....	105
Tabla 5.34	Especificaciones de OSHA para servicios higiénicos.....	106
Tabla 5.35	Número de ocupantes para servicios higiénicos.....	106
Tabla 5.36	Cálculo del área de la zona de producción.....	114
Tabla 5.37	Detalle de las áreas de la planta de producción.....	115
Tabla 5.38	Lista de motivos.....	117
Tabla 5.39	Proximidad.....	117
Tabla 6.1	Descripción del cargo de Gerente General.....	121
Tabla 6.2	Descripción del cargo de Jefe de Ventas y Marketing.....	122
Tabla 6.3	Descripción del cargo de Jefe de Operaciones y Logística.....	122
Tabla 6.4	Descripción del cargo de Jefe de Administración y Finanzas.....	123
Tabla 6.5	Descripción del cargo de Analista de Administración.....	123
Tabla 6.6	Descripción del cargo de Analista de Finanzas y Contabilidad.....	124
Tabla 6.7	Descripción del cargo de Analista Comercial.....	124
Tabla 6.8	Descripción del cargo de Ejecutivo de Ventas.....	124
Tabla 6.9	Descripción del cargo de E-Commerce Manager.....	125
Tabla 6.10	Descripción del cargo de Fullstack Developer.....	125
Tabla 6.11	Descripción del cargo de Supervisor de Calidad.....	125
Tabla 6.12	Descripción del cargo de Operario.....	126
Tabla 7.1	Costo del terreno.....	127
Tabla 7.2	Costo de edificación de planta y zona administrativa.....	127
Tabla 7.3	Costos de maquinaria y equipos en planta.....	128
Tabla 7.4	Costo de mobiliario de planta.....	128
Tabla 7.5	Costo de activos tangibles en la zona administrativa.....	128
Tabla 7.6	Costo de inversiones tangibles.....	129
Tabla 7.7	Costos de intangibles.....	129
Tabla 7.8	Capital de trabajo.....	131
Tabla 7.9	Inversión total requerida.....	131
Tabla 7.10	Costo anual de materiales directos.....	131
Tabla 7.11	Costo anual de mano de obra directa en soles.....	132

Tabla 7.12 Costos indirectos de fabricación .....	132
Tabla 7.13 Presupuesto de ingreso por ventas .....	133
Tabla 7.14 Depreciación de activos fijos tangibles en soles.....	133
Tabla 7.15 Amortización de activos fijos intangibles en soles.....	133
Tabla 7.16 Costo total de producción en soles .....	134
Tabla 7.17 Sueldos de personal administrativo en soles .....	134
Tabla 7.18 Sueldo de personal de ventas en soles .....	135
Tabla 7.19 Gastos administrativos en soles .....	135
Tabla 7.20 Gasto de ventas en soles .....	136
Tabla 7.21 Gastos generales del proyecto en soles.....	136
Tabla 7.22 Proporción de financiamiento.....	136
Tabla 7.23 Cuadro de amortización.....	137
Tabla 7.24 Estado de Resultados en soles .....	137
Tabla 7.25 Estado de Situación Financiera en soles.....	138
Tabla 7.26 Flujo de fondos económicos .....	138
Tabla 7.27 Flujo de fondos financiero .....	139
Tabla 7.28 Beta de apalancamiento .....	139
Tabla 7.29 Costo de oportunidad de accionistas.....	140
Tabla 7.30 Evaluación económica .....	140
Tabla 7.31 Evaluación financiera .....	140
Tabla 7.32 Ratios de solvencia .....	141
Tabla 7.33 Ratios de rentabilidad .....	141
Tabla 7.34 Escenario pesimista .....	143
Tabla 7.35 Escenario neutro .....	143
Tabla 7.36 Escenario optimista.....	144
Tabla 7.37 Análisis de sensibilidad esperada .....	144
Tabla 8.1 Tasa social de descuento.....	145
Tabla 8.2 Valor agregado actualizado en soles.....	145
Tabla 8.3 Densidad de capital en soles .....	146
Tabla 8.4 Intensidad de capital .....	146
Tabla 8.5 Relación producto-capital.....	146
Tabla 8.6 Productividad de M.O en soles .....	146

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Casco de carcasa de polialuminio y componentes .....	16
Figura 2.2 Logotipo de la marca .....	16
Figura 2.3 Empaquetado del casco .....	17
Figura 2.4 Tipos de bicicleta: carretera, montañera y BMX .....	19
Figura 2.5 Tipos de tablas de patinaje: skate, cruiser, longboard .....	19
Figura 2.6 Perfiles zonales de Lima Metropolitana .....	20
Figura 2.7 Participación del sector .....	22
Figura 2.8 Canvas del negocio .....	24
Figura 2.9 Crecimiento porcentual de la población de Lima Metropolitana .....	27
Figura 2.10 Población de las 10 ciudades con mayores habitantes en el Perú .....	30
Figura 2.11 Población de Lima Metropolitana por segmento de edad .....	31
Figura 2.12 Población según el nivel socioeconómico .....	32
Figura 2.13 Frecuencia de uso de vehículos de micromovilidad .....	33
Figura 2.14 Factor más importante en un casco .....	34
Figura 2.15 Precio del producto .....	34
Figura 2.16 Intención de compra .....	35
Figura 2.17 Intensidad de compra .....	35
Figura 2.18 Empresas importadoras de cascos para bicicletas (U\$\$ CIF) .....	38
Figura 2.19 Tienda de venta física Specialized .....	39
Figura 2.20 Productos de la marca Alry Cycles .....	40
Figura 2.21 Participación en importaciones de bicicletas y accesorios por marca (U\$\$ CIF) .....	41
Figura 2.22 Diseño tentativo de la web ecommerce para celular .....	43
Figura 2.23 Evento Renuévate Miraflores 2019 .....	44
Figura 2.24 Gran bicicleteada nacional 2019 .....	45
Figura 2.25 Campeonato DC shoes en el skatepark de Loma Amarilla .....	45
Figura 2.26 Go skateboarding day 2019 Larcomar .....	46
Figura 5.1 Diagrama de operaciones del proceso del proyecto .....	75
Figura 5.2 Balance de materia .....	76
Figura 5.3 Pacas de materia prima .....	85

Figura 5.4 Rangos establecidos para la Probabilidad .....	92
Figura 5.5 Rangos Establecidos para la severidad.....	93
Figura 5.6 Mapa de riesgos.....	96
Figura 5.7 Cadena de suministro .....	99
Figura 5.8 Diagrama de Gozinto.....	100
Figura 5.9 Carretillas de transporte.....	110
Figura 5.10 Señalización de seguridad y salud en el trabajo .....	116
Figura 5.11 Tabla relacional de actividades .....	117
Figura 5.12 Diagrama relacional de actividades.....	118
Figura 5.13 Plano de planta de cascos para vehículos de micromovilidad a base de polialuminio .....	119
Figura 5.14 Diagrama de actividades para la implementación de la planta .....	120
Figura 6.1 Organigrama de la empresa.....	126



## RESUMEN

La pandemia de COVID-19 ha generado un incremento en el uso de vehículos de micromovilidad como de bicicletas, scooters, patines y skates; los cuales, ya no solo cumplen un rol de entretenimiento, sino que también ahora son usados con mayor frecuencia como medios de transporte. Esto debido a que, al moverse en estos vehículos, se evita el contacto con otras personas y, por ende, la transmisión del virus. Adicional a ello, muchas personas también optan por moverse en estos vehículos ya sea para evitar el tráfico vehicular, para mantenerse ejercitados y/o por el hecho de ser vehículos que no contaminan el medio ambiente.

A raíz de esta necesidad y de la nueva ley que declara el uso obligatorio de casco de protección para los usuarios que usen estos vehículos, se propone fabricar cascos que cuenten con un material aglomerado en su carcasa exterior (polialuminio), el cual se obtiene a partir del reciclaje de envases tetrapak y el cual genera que el producto final sea altamente resistente y a la vez más ligero y cómodo que los productos del mercado.

El presente trabajo de investigación consistirá en determinar la viabilidad del proyecto, para lo cual, se evaluará su desarrollo en ocho capítulos. El primero, consiste en el desarrollo de los objetivos, justificaciones e hipótesis. El segundo, detalla el estudio de mercado para la determinación de la demanda del proyecto. El tercero evalúa los factores de microlocalización y macrolocalización para la ubicación de la planta. El cuarto, determina el tamaño de planta de acuerdo a los recursos, demanda y tecnología. El quinto describe las tecnologías a usar, proceso de producción y se halla la disposición de planta. El sexto representa la estructura organizacional de la empresa. Y en los dos últimos se determinan las inversiones, el presupuesto y la evaluación social del proyecto.

Al final de los ocho capítulos, se presentan las conclusiones y recomendaciones del proyecto de investigación para la retroalimentación de los hallazgos conseguidos.

**Palabras clave:** Casco de protección, polialuminio, vehículos de micromovilidad, bicicleta, tetrapak, seguridad

## ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has generated an increase in the use of micromobility vehicles such as bicycles, scooters, roller blades and skateboards, which no longer only play an entertainment role, but are also now used more frequently as means of transportation. This is because, when moving in these vehicles, contact with other people is avoided and, therefore, the transmission of the virus. In addition to this, many people also choose to get around in these vehicles, either to avoid vehicular traffic, to stay exercised and/or because they are vehicles that do not pollute the environment.

As a result of this need and the new law that declares the mandatory use of a protective helmet for users who use these vehicles, it is proposed to manufacture helmets that have an agglomerated material in their outer shell (polyaluminum), which is obtained from the recycling of tetrapak containers and which generates that the final product is highly resistant and at the same time lighter and more comfortable than the products on the market.

This research work will consist in determining the viability and feasibility of the project, for which, its development will be evaluated in six chapters. The first consists of the explanation of the objectives, development of the justifications and the statement of the hypotheses. The second details the market study to determine the demand for the project and the commercial strategy for positioning the product. The third assesses the micro-location and macro-location factors to determine the best location for the plant. The fourth, determines the size of the plant according to resources, demand and technology. The fifth describes the technologies to be used, the production process and the plant layout. And the sixth represents the organizational structure of the company.

At the end of the six chapters, the conclusions and recommendations of the research project are presented for feedback on the findings.

**Keywords:** Protective helmet, polyaluminum, micromobility vehicles, bicycle, tetrapak, safety

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1 Problemática

En la actualidad, las prácticas de seguridad vial en el Perú son aún incipientes en la mayoría de la población. Las personas no están acostumbradas a usar casco de protección al momento de transportarse en algún vehículo de micromovilidad como bicicleta, scooter, patines y/o skate debido a que no son conscientes de la importancia de su uso. Sin embargo, hoy en día, existe una ley que busca incrementar la seguridad en el transporte personal, donde establece como requisito obligatorio el uso de casco de protección (con multa por infracción). Para ello también es necesario que la ciudad garantice condiciones para un transporte seguro; es por esta razón, que la ley indicada también establece la creación de una gran cantidad de ciclovías en todo Lima Metropolitana, además de especificaciones que debe cumplir tanto el vehículo de micromovilidad como el usuario, con el fin de que cada vez más personas usen estos vehículos (Resolución Legislativa N.º 30936, 2019).

Con base en estas medidas se identificó una gran necesidad por parte de los usuarios habituales de vehículos de micromovilidad que ahora no solo deben hacer uso del casco por su seguridad, sino también, para el cumplimiento de la ley. Además de la necesidad de las personas que están optando por usar estos vehículos como una nueva alternativa de transporte, a consecuencia de las medidas implementadas por la pandemia de COVID-19 que buscan evitar aglomeraciones.

Tomado en cuenta estos diferentes factores, se plantea la siguiente pregunta ¿Cómo lograr que los usuarios de vehículos micromovilidad puedan transportarse de manera segura y cómoda? El presente proyecto busca ofrecer una solución eco amigable y de gran valor a la protección personal en el transporte urbano; por ello, se ha propuesto elaborar cascos de protección a base de polialuminio, el cual, debido a sus características, le dará al casco las propiedades necesarias para que cumpla con los requerimientos de seguridad.

El polialuminio, el cual es el material que se fabricará y base del producto final, se obtiene a partir del reciclaje de residuos de tetrapak. Este compuesto aglomerado se diferencia de los aglomerados convencionales al no contener productos químicos. En



cuanto al insumo principal, el tetrapak, su composición consiste en 75% de cartón, un 20% de polietileno y 5% de aluminio. La importancia de esta composición radica en la participación que tendrán estos componentes en el proceso de fabricación, precisamente al momento de formar un aglomerado por la acción natural de fundir el polietileno con fragmentos de aluminio.

Este material es considerado sumamente versátil y con diversas aplicaciones; ya que, si bien posee la misma calidad y resistencia que la madera, cuenta además con características que lo vuelven aún una mejor opción. Sus principales propiedades consisten en que es totalmente reciclable y no contiene elementos tóxicos. Además, a comparación de otros materiales, es insensible a la acción de hongos, no conduce electricidad y proporciona una alta durabilidad al producto final. En cuanto a su obtención, el proceso de fabricación del polialuminio a base de tetrapak reciclado es muy sencillo y económico, debido a que cuenta con una mínima cantidad de operaciones, y no requiere de una gran cantidad de tecnología (Chung, 2003; Guerrero et al., 2012).

Una vez obtenida la plancha de polialuminio, solo se necesitará realizar el moldeado y agregado de los diferentes componentes como el poliestireno expandido, para tener como producto final el casco de protección.

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Demostrar la viabilidad económica, social, técnica y de mercado de la instalación de una planta productora de cascos de protección para vehículos de micromovilidad a base de material aglomerado (polialuminio).

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Determinar la demanda del proyecto a partir de un estudio de mercado de las personas que tienen y/o usan algún tipo de vehículo de micromovilidad como bicicleta, scooter, patines y/o skate.

- Diseñar una estrategia de comercialización de los cascos, haciendo énfasis en diversos factores como el tipo de producto, el precio, canales de distribución y posibles promociones.
- Determinar la óptima localización de planta a través de un análisis de macro localización y micro localización.
- Detallar el plan de requerimiento de materiales e insumos, los cuales serán utilizados en la obtención del producto.
- Examinar el sistema de producción a detalle para la elaboración de cascos analizando cada proceso y máquinas requeridas para optimizar el uso de recursos y eficacia del sistema.
- Detallar el requerimiento, funciones y jerarquía del capital humano en la empresa, de manera que se fomente un buen clima y desarrollo laboral en todo el transcurso del proyecto.
- Evaluar la viabilidad económica de la instalación de una planta de cascos a base de polialuminio, mediante la obtención de indicadores económicos y financieros como el VAN, TIR, relación beneficio costo y tiempo de recuperación, con el fin que expresen el resultado esperado para la ejecución del proyecto.
- Evaluar el impacto social del proyecto a través de la medición de indicadores y la interpretación de sus resultados.

### **1.3 Alcance de la investigación**

#### **1.3.1 Unidad de análisis**

Una persona que pertenece al rango etario de 18 años a más que desee o tiene el hábito de transportarse en algún vehículo de micromovilidad como bicicleta, scooter, patines, y/o skate. Se excluye a aquellos que usen transporte motorizado.

#### **1.3.2 Población**

La población a investigar serán los niveles socioeconómicos A y B de Lima Metropolitana.

### **1.3.3 Espacio**

El estudio se realizará en Lima Metropolitana.

### **1.3.4 Tiempo**

El proyecto de investigación abarcará un periodo de 8 meses, el cual será establecido en un rango de abril a diciembre del 2020.

## **1.4 Justificación del tema**

### **1.4.1 Técnica**

La tecnología requerida para la fabricación del material polialuminio y posteriormente para la elaboración del casco de protección, dependerá de la cantidad de operaciones automatizadas o semiautomatizadas que se desarrollen en el proyecto. Según Choy (2019), se requieren principalmente cuatro máquinas industriales para convertir el material reciclado de tetrapak en planchas de polialuminio. Si bien, para efectos del proyecto, el producto final no serán las planchas de polialuminio, sino solo productos intermedios; las demás operaciones requeridas para la fabricación del casco Heltec se pueden realizar a través de tecnología artesanal y así ahorrar costos en la producción. En consecuencia, para estas operaciones agregadas solo se utilizarán equipos y herramientas.

Asimismo, se identificó que la operación de moldeado se podría realizar en la misma máquina que la operación de termoprensado; es decir, efectuar estas dos operaciones en la prensa hidráulica y de esta forma no solo ahorrar costos sino además tiempo. Para llevarlo a cabo, solo será necesario que una vez que se realice el termoprensado, en seguida se coloquen los moldes en la zona superior e inferior de la prensa para luego colocar la plancha prensada en medio de estas placas, las cuales previamente serán fabricadas por un tercero con las medidas del casco. De esta manera, la prensa también actuará como moldeadora al momento de que la placa superior, con el molde correspondiente, ejerza presión con la placa inferior y se obtenga la forma del casco Heltec.

Por ende, para el presente proyecto, se ha visto conveniente el uso de tres máquinas industriales: el hidropulper, el cual se encargará de separar los tres

componentes de los envases tetrapak; la trituradora, la cual tendrá la función de homogenizar el polialuminio; y la prensa hidráulica, la cual tendrá la doble función de aglomerar y moldear el material. El resto de las operaciones del proceso se desarrollarán mediante tecnología artesanal.

Por otro lado, la tecnología y maquinaria requerida es de fácil acceso, debido a que podrán ser compradas vía web o en tiendas físicas de Lima Metropolitana según lo investigado en la web. De igual manera, en cuanto al acceso a la materia prima, no habrá ninguna limitación para la obtención de los envases de tetrapak, ya que serán adquiridos de empresas recicladoras y/o recicladores independientes.

#### **1.4.2 Económica**

En mayo del 2020, la tasa de reciclaje de tetrapak en el Perú aumentó en un 27%, lo cual indica que hay una concientización frente al reciclaje de tetrapak (Info región, 2020).

Además de ello, el Ministerio del Ambiente continúa reforzando la cultura de reciclaje en el Perú, aprobando mediante el Decreto Legislativo N°1501 la separación de residuos sólidos en forma obligatoria por parte de la ciudadanía, quienes deberán separar sus residuos desde sus hogares y centros de trabajo y entregarlos a asociaciones de recicladores, empresas operadoras de residuos sólidos y/o a los municipios, con el fin de promover el hábito de segregación desde casa e incentivar el reciclaje a cambio de vales de descuentos en productos y servicios de empresas peruanas (Ministerio del Ambiente, 2020). Esta circunstancia favorece enormemente al proyecto, debido a que la cantidad de envases tetrapak post consumo a la que se tendrá acceso ahora será aún mayor, ya que todavía muchas personas tenían la idea errónea de desechar este tipo de envases y no depositarlos para su posterior reciclaje.

En cuanto al uso del producto final, como lo es el casco Heltec, al ser este un proyecto que nace a raíz de las necesidades actuales producto de la pandemia, no se cuenta con muchos indicadores que demuestren su rentabilidad. Sin embargo, la viabilidad económica del proyecto también se puede fundamentar y justificar con las siguientes dos principales razones:

La primera, corresponde al contexto originado por la pandemia, situación que motiva a muchas personas a buscar alternativas al transporte público, como usar estos vehículos de micromovilidad para así evitar focos de contagio al momento de

transportarse; además de la situación económica de muchas personas que se han visto afectadas por la pandemia y buscarán ahorrar de distintas maneras, por ejemplo, en su transporte personal; por lo tanto, muchos de ellos dejarán de usar su automóvil o transporte público, para empezar a hacer uso de estos vehículos de micromovilidad que no les generará ningún gasto (como gasolina o pasajes) durante su uso. Esto se ve reflejado en un estudio realizado por la Municipalidad de Lima y CPI, donde el 40% de limeños está dispuesto a usar la bicicleta como medio de transporte, sin considerar a todas las personas que la usarán para hacer deporte o como entretenimiento (Municipalidad de Lima, 2020). Asimismo, según el gerente general de Mercado Libre, con relación al 2019, las ventas de bicicletas y cascos se expandieron en 284%, mientras que la venta de scooters eléctricos lo hicieron en 141% (Andina, 2020).

La segunda razón, es que todas estas personas, tanto las que ya están acostumbradas al uso de estos vehículos como las que recién empezarán a usarlos, tendrán que acatar las medidas establecidas por la nueva Ley N° 30936, la cual declara el uso obligatorio de casco de protección al transportarse en bicicleta, con multa por infracción; además de la gran cantidad de personas que se dedican al servicio de delivery, quienes muchos de ellas no están acostumbradas al uso de casco y ahora sí lo tendrán que usar por ley. Otras medidas que contiene la ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible, es que las municipalidades deben implementar un Sistema de Bicicletas Públicas y hacer mejoras en la infraestructura ciclovial, así como la jornada libre que cada servidor público recibirá por cada 60 veces que certifiquen haber ido a su trabajo en bicicleta. (Decreto Supremo N.º 012-2020-MTC, 2020). Además, según las proyecciones de la Municipalidad de Lima se planea habilitar 374 kilómetros de ciclovías interconectadas en 29 distritos de la capital, lo cual incentivará si lugar a duda el uso de estos vehículos de micromovilidad y cascos de protección (Andina, 2020).

Todas estas razones aseguran el incremento del uso de estos vehículos de micromovilidad en este y los próximos años, lo cual traerá consigo un incremento en la demanda de los cascos de protección, ya que este es un producto complementario a estos vehículos. Estos factores refuerzan sustancialmente el mercado de cascos de protección para vehículos de micromovilidad; y por ende garantizan la viabilidad económica del proyecto.

### **1.4.3 Social**

Se espera que este proyecto proporcione una buena estabilidad económica a todos nuestros colaboradores, tanto en la parte administrativa como en la operativa, esto generará un aumento en la calidad de vida de sus familias. Por otro lado, al implementar proyectos para la recolección de nuestro insumo principal “tetrapak”, aumentará los residuos destinados al reciclaje y consigo más ingresos a grupos de recicladores independientes en nuestro país. Esto también aportará en la disminución de la contaminación ambiental mediante la reducción de los residuos de estos envases. Por último, este proyecto fomenta el uso de los cascos de seguridad como medio de protección, generará una mayor conciencia en el tema de seguridad vial y de la gravedad de los accidentes que pueden ocurrir en las vías de transporte.

## **1.5 Hipótesis del trabajo**

### **1.5.1 Hipótesis general**

La instalación de una planta productora de cascos de protección a base de polialuminio es una propuesta factible debido a la gran oportunidad en un mercado que está en rápido crecimiento, lo cual favorece al proyecto; así mismo, es tecnológica, económica y financieramente viable.

### **1.5.2 Hipótesis específicas**

- Debido a la problemática generada por la pandemia de COVID-19 y el cambio de mentalidad de la sociedad por dejar de usar productos que contaminen el medio ambiente surgido en los últimos años, el proyecto atenderá una gran necesidad para el transporte urbano ecológico.
- La demanda crecerá de manera exponencial en este y los próximos años, en vista a que el proyecto presenta un producto complementario de los vehículos de micromovilidad, el cual debe ser usado de manera obligatoria.
- La planta de producción estará ubicada en Lima, debido a que es la región con mayor población del Perú y, por ende, la que genera mayor cantidad de residuos sólidos para su posterior reciclaje.

- Al haber un consumo masivo de productos en envases de tetrapak, no habrá problemas con la adquisición de la materia prima. De igual modo, con la tecnología a utilizar debido a que es accesible y asequible.
- La disposición general de la planta será sencilla y de un tamaño mediano/pequeño debido a que el proceso de producción no es complejo ni extenso.
- La estructura organizacional no será compleja; sin embargo, se deberá considerar la disposición de un encargado por cada área para que el proyecto se ejecute de manera óptima.

## 1.6 Marco referencial

- Guerrero, D., Bayona, A., Guerrero, C., Hidalgo, G., López, P., Picón, Y. y Robles, S. (2012). Diseño de una fábrica para la elaboración de planchas de tectán localizada en la provincia de Piura.

### *Similitudes:*

Información sobre el proceso de fabricación para tener como producto el tectán, el cual es el nombre comercial del polialuminio. También contribuye con información sobre las cualidades del tetrapak y explica la manera en que sus materiales (cartón, aluminio y polietileno) influyen en las propiedades y características del tectán (tetrapak reciclado), el cual será el material base y principal de los cascos. Además, aporta información sobre las características del material polialuminio y su situación en el Perú y el mundo.

### *Diferencias:*

La tesis recogida está enfocada en el mercado de Piura mientras que este estudio preliminar se dirige al mercado de Lima, por lo tanto, información como la determinación de la localización, mercado y competidores no es tomada en cuenta para el proyecto. Por otro lado, su producto final son planchas de tectán, mientras que, para este trabajo, adicional a producir el polialuminio, se realizará el diseño, moldeado y corte para tener como producto final los cascos de protección.

- Hidalgo, A. (2013). Diseño de un proceso para la elaboración de planchas de tableros aglomerados a partir de envases tetrapak.

### *Similitudes:*

Información valiosa en cuanto a los parámetros físicos-mecánicos de las planchas de tectán que deben cumplir con las diferentes normas de calidad. Además de la información cuantitativa sobre el ahorro de recursos por reciclaje de tetrapak y las características físico-mecánicas del polialuminio calculadas y comprobadas en el proyecto.

***Diferencias:***

Se enfoca solo en la elaboración de tableros aglomerados de polialuminio y está orientado al mercado de Ecuador, por lo tanto, todos los datos son respecto a ese país.

- Choy, D. (2019). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de calaminas onduladas de polialuminio.

***Similitudes:***

La gran ventaja de esta tesis es que toda la información está bastante actualizada, además que, al ser una tesis de la Universidad de Lima, hay similitud entre los capítulos. También hay relación con los objetivos y máquinas utilizadas en el proceso de producción hasta obtener el tectán.

***Diferencias:***

Su producto final son las calaminas onduladas de polialuminio, por lo que su estudio de mercado, tamaño de planta e ingeniería del proyecto van dirigidos a este producto.

- Espuny, M. (2015). Diseño de un casco de ciclismo para niños.

***Similitudes:***

Detalles sobre el análisis del producto final, el cual es el casco; sus especificaciones técnicas y orientación de acuerdo al diseño conceptual y preliminar del producto. Además, proporciona información sobre la estructura que deben tener los cascos, sus diferentes componentes y las funciones que cumplen.

***Diferencias:***

Al ser un proyecto dirigido al público infantil de España, la normativa y legislación difiere respecto a la del Perú. También, el plan de fabricación y operaciones es diferente, debido a que el material de cubierta exterior del casco es de plástico ABS y para este proyecto se utilizará el polialuminio.

- Organización Panamericana de la Salud (2008). Cascos. Manual de seguridad vial para decisores y profesionales.



***Similitudes:***

Presenta un estudio científico y técnico en el que expone el mecanismo de los traumatismos craneales, las funciones del casco para motociclistas y ciclistas, y la importancia de tener un programa para promover su uso.

***Diferencias:***

Muestra datos del marco mundial de la seguridad vial y no específicos para el mercado de Lima. Además, si bien este informe no se ha vuelto actualizar por la OPS, es muy probable que algunas cifras y reportes hayan cambiado al día de hoy.

- Vyas, A., Grigorian, A., Kuza, CM. (2020). Colisiones de bicicletas para adultos: impacto del uso del casco en las lesiones de la cabeza y la columna cervical.

***Similitudes:***

Se realizó un estudio para analizar el riesgo de fractura de la columna cervical (LCR) y lesión de la médula espinal cervical (CSCI) en una muestra de 25.047 ciclistas donde se evaluaron ciclistas con casco (HB) versus ciclistas sin casco (NHB) involucrados en colisiones. Se concluye que los ciclista que no usan casco tienen un mayor riesgo de lesiones graves en la cabeza y mortalidad. Además, se solicita la consideración de una ley universal de cascos para ciclistas y la investigación en curso sobre el desarrollo de cascos.

***Diferencias:***

Si bien es un estudio desarrollado en Los Ángeles, Estados Unidos; los resultados obtenidos aplican para usuarios y ciclistas de todas parte del mundo, además de la información valiosa que aporta sobre los estudios de accidentes con o sin casco.

- Alfrey, EJ, Tracy, M., Alfrey, JR. (2020). El uso del casco reduce las lesiones graves en la cabeza sin disminuir la conmoción cerebral después de un accidente de ciclista

***Similitudes:***

Es un estudio realizado por profesores de cirugía clínica de la Universidad de Stanford y departamentos de cirugía de diversos centros médicos, donde se analiza las principales lesiones observadas en ciclistas que tuvieron accidentes con y sin casco durante 9 años.

Se concluye que los pacientes con casco involucrados en accidentes de bicicleta tienen menos probabilidades de sufrir una lesión grave en la cabeza, una fractura de cráneo o fracturas faciales en comparación con los ciclistas sin casco.

***Diferencias:***

No obstante, el estudio también indica que, para el caso de algunos accidentes de mayor gravedad, los cascos no evitaron que el accidente repercuta en una conmoción cerebral. Por lo tanto, hay riesgos que el casco de protección no va a poder evitar, por ello se recomienda un uso adecuado y responsable de estos vehículos.

- Bottlang, M., Rouhier, A., Tsai, S. (2020). Comparación en el rendimiento de impacto de cascos de bicicleta con sistemas dedicados de amortiguación de la rotación.

***Similitudes:***

Los cascos son eficaces para proteger las fracturas craneales, pero existe una preocupación por la protección ante lesiones cerebrales traumáticas causadas por la aceleración rotacional de la cabeza al momento del impacto. El siguiente estudio investigó el rendimiento de impacto de cuatro cascos con sistemas diferentes de amortiguación en comparación a un casco estándar sin algún sistema; en el cual, se identificaron dos sistemas de amortiguación que fueron eficaces y redujeron significativamente la aceleración del cabezal de rotación

***Diferencias:***

Si bien los sistemas de amortiguación ayudan a reducir el riesgo de lesiones cerebrales, un sistema no tuvo un efecto significativo en el rendimiento de impacto a comparación con los cascos de control.

- Hwang, MJ., Dillon, JK., Dodson, TB. (2019). Los cascos reducen el riesgo de lesiones maxilofaciales relacionadas con ciclistas, pero no la gravedad

***Similitudes:***

El propósito de este estudio fue medir los efectos de los cascos sobre la frecuencia y gravedad de las lesiones maxilofaciales; en el cual, se concluyó que los ciclistas con casco tienen un 40% menos de probabilidades de sufrir una lesión facial por un accidente en bicicleta.

### ***Diferencias:***

A pesar del uso del casco, para los ciclistas con algún daño facial, la gravedad de la lesión no fue diferente si usaba casco o no, ya que a diferencia de los cascos de fútbol americano, los cascos de bicicleta no incluyen una mascarilla que pueda proteger el rostro ante un posible impacto.

- Soso, ML., McNally, C., Zuby, DS. (2020). Desarrollo del sistema de evaluación STAR para evaluar el rendimiento de protección del casco de bicicleta

### ***Similitudes:***

Este estudio explica el desarrollo de un sistema de evaluación de cascos de bicicleta basado en accidentes de ciclistas del mundo real y mecanismos de lesiones cerebrales. Se utilizó el análisis de la ecuación de riesgo STAR, la cual varios factores de rendimiento del casco en un solo valor. Según la evaluación, el diseño de los cascos de carretera representa una protección ligeramente superior a los cascos urbanos.

### ***Diferencias:***

Si bien los cascos protegen a los ciclistas de posibles lesiones, no todos poseen la misma resistencia ante impactos; por lo que, es importante evaluar los datos biomecánicos de los cascos. Por otro lado, aún no se acostumbra a realizar estas pruebas de rendimiento de impacto, lo cual debería ser fomentando para la construcción y diseño de cascos más seguros.

## **1.7 Marco conceptual**

Esta investigación surge debido a dos factores importantes: La gran inseguridad vial que se vive en Lima metropolitana y el incremento del uso de vehículos de micromovilidad. El uso de estos vehículos de transporte ha ido en incremento debido al gran problema de congestión vehicular que se vive hoy por hoy en la capital, ya que son medios de transporte no contaminantes, ahorradores, más accesibles y prácticos para trasladarse por la ciudad (CONFIEP, 2019). Si bien esta alternativa de transporte es más práctica que un auto, es importante saber que Lima no es muy segura para estos transeúntes (Publimetro, 2019). A razón de esta nueva problemática, se ha optado por

un diseño eco amigable de cascos de seguridad a fin de poder mitigar la gravedad de impacto ante un posible accidente de tránsito.

El uso del material aglomerado polialuminio en el diseño de cascos, aporta muchos beneficios que aportan a la seguridad del usuario, como su alta resistencia ante impactos; su preservación durante el tiempo, ya que no se agrieta; el aislamiento térmico que posee, entre otros (Guerrero et al., 2012). Al ser un material obtenido de un proceso de reciclado de envases de tetrapak su elaboración no es muy complicada. La finalidad principal de este proceso es separar el polialuminio del cartón del envase tetrapak por medio de un proceso de centrifugación. Al contacto con el agua el polialuminio flota y la pulpa de cartón se decanta. Una vez obtenido el polialuminio se procede a un proceso de prensado a altas temperaturas para darle forma de acuerdo al producto que se desee elaborar (Choy Torres, 2019). La obtención de este material es sumamente ecológica y eficiente en cuanto a recursos, ya que a partir de residuos se obtiene pulpa de cartón el cual se destina a fabricar cajas de cartón y el polialuminio para el producto del presente proyecto. Este proceso ayuda a disminuir la contaminación ambiental generada por este tipo de residuos sólidos.

#### **Glosario:**

- ***Polialuminio:*** El polialuminio es un material aglomerado de aluminio, polietileno y cartón, el cual se obtiene a partir del reciclaje de residuos de envases de tetrapak. Para su fabricación es necesario que los envases pasen por procesos de triturado y prensado (Guerrero et al., 2012).
- ***Aislante térmico:*** Es aquel material que posee resistencia térmica, es decir, no permite el paso del calor. Estos materiales son utilizados para establecer una barrera entre dos ambientes impidiendo que adquieran la misma temperatura (De la Rosa, 1999).
- ***Aluminio:*** Metal usado en láminas finas en el envase de Tetrapak, el cual evita el paso del oxígeno, conserva el aroma del alimento y lo mantiene a una temperatura estable para su almacenamiento (Guerrero et al., 2012).
- ***Polietileno:*** Polímero el cual es usado en forma de capas en el envase de tetrapak a fin de preservar los alimentos y evitar su contacto con el aluminio (Guerrero et al., 2012).

- **Carcasa:** Es aquella estructura que protege algún elemento, para efectos de este proyecto el polialuminio será el material resistente que protegerá el poliestireno en los cascos.
- **Poliestireno:** Es un polímero termoplástico expandido de alta densidad, el cual posee propiedades de resistencia ante impactos (Ferrándiz, García, 2010). En este proyecto el poliestireno se utilizará como parte suave al interior del casco que protegerá la cabeza.
- **Vehículos de micromovilidad:** Según el reglamento y normas de bicicletas y micromovilidad sostenible (Autoridad de tránsito, 2020), son vehículos livianos de tracción humana o con pequeños motores eléctricos que sirven para desplazamiento personal. Este tipo de vehículos ahorran tiempo y contribuyen al cuidado del medio ambiente en las ciudades. Vehículos tales como: bicicletas, patines, longboard, scooters o patinetas, u otros similares.
- **Scooter eléctrico:** Es un vehículo manual de dos ruedas que usa un motor eléctrico como medio de propulsión, son usados como medio de transporte en las ciudades debido a su gran practicidad y rapidez al trasladarse de un punto a otro (Westbrook, 2019).
- **Bicicleta BMX:** Bicicleta utilizada en deportes extremos diseñada especialmente para realizar acrobacias en pistas de patinaje, circuitos, rampas, etc. Se caracterizan por ser de menor tamaño y más ligeras a diferencia de una bicicleta convencional (Fontrodona, 2019).
- **Skateboard:** Vehículo propulsión humana que consiste en una tabla pequeña de madera con 4 ruedas. Se utiliza en el deporte extremo del skateboarding, el cual consiste en patinar sobre este vehículo y hacer distintas acrobacias en la calle o en rampas (Fontrodona, 2019).

## CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

#### 2.1.1 Definición comercial del producto

##### **Producto básico**

El valor fundamental del producto es brindar protección a las personas que suelen usar vehículos de micromovilidad como bicicletas, scooters eléctricos, skates, etc. Estos vehículos convencionales carecen de algún tipo armazón que pueda proteger al conductor en caso de algún accidente; es por esto, que el valor en esencia de este producto es aportar esa protección extra de seguridad.

##### **Producto real**

Como se mencionó anteriormente el producto es un casco de seguridad para personas que conducen vehículos de micromovilidad. Este producto se valora mucho en el rubro de los deportes, como ciclismo, skate, etc. Por esta razón, según clasificación industrial internacional uniforme, identificamos al proyecto con el código CIIU 3230, el cual pertenece a la industria de fabricación de artículos de deporte.

A continuación, se explicarán las partes que componen el casco propuesto:

- **Casco de polialuminio:** Estos cascos de seguridad estarán compuestos principalmente por una carcasa exterior producida a partir de polialuminio, la cual aportará la dureza y resistencia necesaria que necesita un casco para soportar distintos impactos; en la parte interior del casco, se utilizará el poliestireno expandido, el cual se encargará de disipar la energía de colisión; además, contará con almohadillas para la comodidad de la cabeza; y por último, se colocarán sujetadores que brindarán la estabilidad necesaria para que el casco se mantenga en una posición segura en la cabeza del usuario.

En cuanto al diseño estructural, se producirá un modelo que cumpla con todas las normativas y especificaciones necesarias para proteger a una persona en sus actividades diarias.

**Figura 2.1**

*Casco de carcasa de polialuminio y componentes*



- **Logotipo del producto:** Se optó por un diseño limpio y minimalista (sin mucho detalle), pero que a su vez destaque por sus características; por lo cual, está hecho con una tipografía serena que transmite esa sensación de producto de gran nivel y calidad a fines de otorgar esa confianza que uno busca al momento de escoger un casco; por otro lado, para el diseño principal se utilizó una flecha en forma circular que retorna a su propio comienzo como también el uso de tonos verdes, con lo que queremos resaltar el valor eco-friendly del producto. Por último, el slogan o frase de la marca es “Enjoy your life”, el cual en conjunto al resto del logo deseamos transmitir que también es posible divertirse de manera segura

**Figura 2.2**

*Logotipo de la marca*



- **Empaque del producto:** El empaquetado del casco se realizará en una caja de color oscura y al igual que el logo, el packaging resaltará su esencia minimalista y futurista; de esta manera, se obtendrá una presentación estética, ya que es importante resaltar estos detalles con fines comerciales direccionados a grupos de nuestro público objetivo planteado (NSE A y B).

**Figura 2.3**

*Empaquetado del casco*



### **Producto aumentado**

Como no todas las personas tienen los mismos gustos, es necesario que el casco pueda ser personalizado con el fin de ofrecer ese plus que otras marcas no presentan; por lo cual, se ofrecerá la posibilidad de personalizar la pintura en la carcasa del casco a un costo extra de S/ 20 para las personas que lo deseen; por otro lado, para establecer y conservar una buena relación con el consumidor, se establecerá un nexo de conexión con el cliente vía todos los medios digitales que se utilizan hoy en día de manera cotidiana como WhatsApp, Facebook Messenger, Instagram, celular y correo electrónico. De esta manera, se le dará al cliente todas las facilidades para que pueda comunicar con la empresa y expresar alguna duda o queja sobre el producto.

### **2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios**

#### **Usos del producto**

Como se detalló anteriormente, el valor principal de un casco es proteger al conductor y minimizar la gravedad de impacto ante un posible accidente; por lo cual, cualquier



persona que desee manejar algún vehículo de micromovilidad (vehículos pequeños que no excedan los 500 kg como bicicletas, patines, scooters) tendrán que portar estos cascos. Al ser este un producto complementario de los vehículos mencionados anteriormente, su uso se rige estrictamente al de estos productos; de esta manera, se puede concluir que las personas utilizan un casco de seguridad al momento de transportarse al trabajo, en deportes de competición, paseo por la ciudad u alguna actividad recreativa que requiera el uso de estos vehículos de micromovilidad

### **Propiedades del producto**

El producto a fabricar es un casco hecho a base de material aglomerado de polialuminio (tetrapak reciclado); por lo cual, las propiedades principales serán atribuidas por este material, las cuales son las siguientes (Guerrero et al., 2012):

- Alta resistencia ante impactos.
- Es aislante térmico (no permite el paso del calor al interior del casco).
- No se agrieta ni se astilla.
- No conduce electricidad.
- No es inflamable.
- Resistente a la humedad y a los hongos.
- Resistencia química ante lejías y detergentes (de fácil limpieza).
- Construcción sólida y duradera.

### **Bienes sustitutos y complementarios**

El casco de seguridad es el único accesorio hecho con el fin de proteger la cabeza de un usuario ante un posible accidente, es por esto que no existe producto sustituto que satisfaga la misma necesidad. Por otro lado, como se detalló anteriormente, un casco de seguridad vendría a ser producto complementario de cualquier vehículo de micromovilidad, ya que se usan a la par para proteger al conductor ante un posible accidente. Entre los vehículos de micromovilidad más usados en Lima metropolitana encontramos:

- Bicicletas de carretera, montañeras y BMX.
- Scooter normales y eléctricos,
- Skates, cruisers y longboards
- Patines en línea

**Figura 2.4**

*Tipos de bicicleta: carretera, montañera y BMX*



*Nota.* De *Dirt Riders MTB Family*, por Dirt Riders, 2014 (<https://www.dirt-riders.com/2014/08/dirt-riders-mtb-family-tipos-de.html>).

**Figura 2.5**

*Tipos de tablas de patinaje: skate, cruiser, longboard*



*Nota.* De *¿Cuáles son las diferencias entre skate, cruiser y longboard?*, por M. Fontrodona, 2019 (<https://www.redbull.com/pe-es/diferencias-tabla-skate-cruiser-longboard>).




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

El proyecto de investigación se orientará a todos los perfiles zonales de Lima Metropolitana debido a que es la ciudad más extensa y poblada del Perú (CPI, 2019).

Asimismo, según los resultados de la encuesta, el producto estará dirigido a los NSE A y B de Lima Metropolitana.

**Figura 2.6**

*Perfiles zonales de Lima Metropolitana*

	 HOGARES	 ADULTOS MAYORES DE 60 AÑOS	 INGRESO PROMEDIO MENSUAL	 NSE PREDOMINANTE	 EMPRESAS	 FACTURACIÓN EMPRESARIAL
<b>LIMA NORTE</b>	729 mil	427 mil	S/ 4,220	C 40.4% D 37.3%	387	S/ 12 millones
<b>LIMA ESTE</b>	706 mil	406 mil	S/ 3,997	C 36.6% D 43.1%	893	S/ 52,4 millones
<b>LIMA CENTRO</b>	239 mil	126 mil	S/ 4,412	C 54.8% B 25.6%	1,101	S/ 118 millones
<b>LIMA OESTE</b>	464 mil	229 mil	S/ 8,225	A 33.4% B 52.6%	4,230	S/ 540,4 millones
<b>LIMA SUR</b>	496 mil	300 mil	S/ 4,283	C 33.3% D 34.7%	553	S/ 35,1 millones
<b>CALLAO</b>	302 mil	179 mil	S/ 3,824	C 31.1% D 43.6%	417	S/ 40,3 millones

Nota. De *Perfiles zonales de Lima Metropolitana 2020*, por Ipsos, 2020 (<https://www.ipsos.com/es-pe/perfiles-zonales-de-lima-metropolitana-2020>).

#### 2.1.4 Análisis del sector industrial

##### Amenaza de nuevos competidores (media)

Realizar este producto no requiere de mucha tecnología ni capital, por lo que no existen barreras de entrada consistentes para ingresar a este sector. Por otro lado, debido al constante problema de congestión vehicular y nueva normas que favorecen el uso de bicicletas en el Perú se espera que este mercado siga creciendo de manera exponencial como ya lo está haciendo, lo cual, hace muy atractivo este negocio y fortalece la probabilidad de entrada de nuevos competidores.

Asimismo, debido al contexto actual de la pandemia, las empresas de distintos rubros se están viendo obligadas a brindar su servicio vía delivery, para lo cual, en muchos casos se realiza en bicicleta. Por último, el Ministerio del Ambiente (MINAM) ha desarrollado una nueva normativa de residuos sólidos, la cual “impulsa la obligatoriedad de reciclaje a través del Decreto Legislativo 1501, que modifica la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos definiendo de manera clara y detallada que la segregación de residuos sólidos se realizará en la fuente de generación y de forma obligatoria por parte de los generadores de residuos sólidos municipales y no municipales” (Estado Peruano, 2020, sección Ministerio del Ambiente).

Todas estos acontecimientos y medidas anteriormente mencionadas generan una alta expectativa para nuevos competidores que quieran entrar al mercado ya sea de producción de polialuminio, debido a las facilidades que se están dando para el reciclaje de los envases tetrapaks, como de producción y/o venta de cascos de seguridad. Por ello, la fuerza de este factor es considerada media.

#### **Poder de negociación de los clientes (medio)**

Actualmente existen pocas marcas de cascos en nuestro país, pero esto no se puede tomar como una ventaja, ya que son marcas de gran trayectoria que cumplen con altos estándares de calidad y seguridad; por otro lado, el comportamiento del consumidor peruano prefiere las marcas importadas, porque las relaciona con productos de mayor calidad. Sin embargo, actualmente no existe una marca o planta de producción en el Perú, por lo cual, se cree que, al ser un producto nacional, muchos clientes lo priorizarán y optarán por comprarlo.

No obstante, el hacer uso de un medio de transporte que no contamine al medio ambiente (como los vehículos de micromovilidad), es relacionado en muchos casos con personas que realmente se preocupan por usar productos ecológicos; por lo tanto, el presente proyecto sería la única opción en cuanto a cascos eco amigables, que, además, ofrece un material innovador y con mejores propiedades que los cascos comunes del mercado. Por lo que se puede deducir que los clientes tendrían un poder de negociación medio en este mercado.

#### **Poder de negociación con los proveedores (alto)**

El producto es compuesto principalmente por polialuminio, el cual se obtiene a partir del reciclaje de envases de tetrapak, por esta razón, es de mucha importancia identificar si existen empresas o recicladores que manejen la gestión de estos residuos sólidos. En este caso es muy difícil que los envases de tetrapak puedan ser procesados para reaprovechar sus componentes principales, por lo que, no suele ser atractivo económicamente para los recicladores. Es por esto, que la empresa que mayormente realiza la gestión posconsumo de estos envases es la misma empresa que los fabrica, que además los destina a la producción de muebles con madera sintética, esta es la compañía Tetra Pak. Analizando todas estas razones, existirían pocos proveedores para la fabricación del producto, a menos de que se evalué la implementación de una gestión de estos residuos en el proyecto.

No obstante, con las nuevas medidas adoptadas por el Estado peruano a través del Ministerio del Ambiente, habrá mayor oferta de los envases de tetrapak post consumo debido al programa que incentiva la separación de residuos sólidos en forma obligatoria desde los hogares y centros de trabajo. De igual modo, creemos que, al no existir una gran cantidad de proveedores, se debe de considerar una fuerza de negociación por parte de los proveedores es alta.

#### **Amenaza de nuevos sustitutos (baja)**

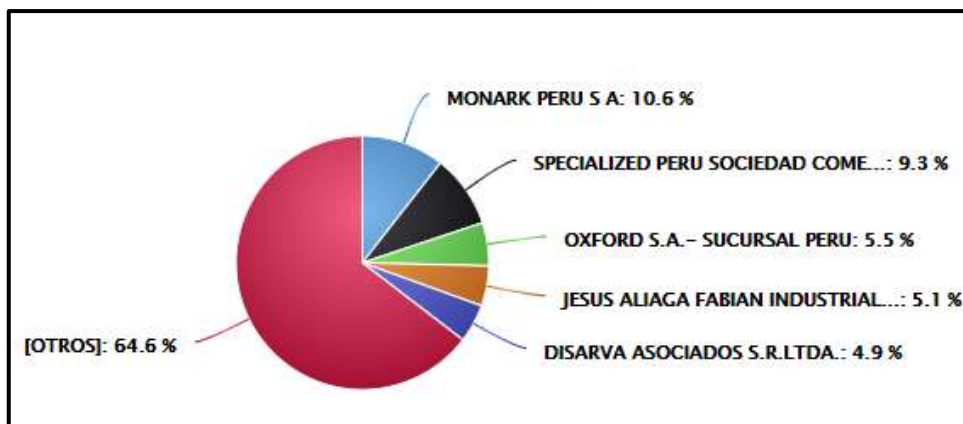
Este producto satisface una necesidad de protección única en ciertos contextos determinados como son el transporte en la ciudad y la práctica de deportes de alto riesgo; por lo cual, no existe algún otro producto que no sean cascos de protección que cumpla la misma función de proteger la cabeza del usuario. De esta manera se puede concluir que la fuerza en la amenaza de nuevos productos sustitutos es baja.

#### **Rivalidad entre competidores (media)**

Entre las principales empresas que importan productos para el sector de bicicletas y accesorios en los últimos años, se encuentran Monark Perú con un 10.6%, Specialized Perú con un 9.3% y a Oxford S.A con un 5.5% participación. Estos 3 principales competidores son empresas que se encuentran catalogadas como marcas con gran prestigio a nivel mundial en el sector, las cuales podrían considerarse como competidores difíciles; por otro lado, estas marcas centran la mayor atención en la venta de bicicletas, lo cual reduce la competitividad en el nicho de cascos de protección. Debido a estos factores se puede considerar como una fuerza media de rivalidad entre competidores.

#### **Figura 2.7**

*Participación del sector*



*Nota.* De *Participación del sector de bicicletas 2020*, por Veritrade, 2020 (<https://www.veritradecorp.com>).








Habiendo analizado el sector industrial, se concluye que la industria es atractiva y favorable, debido a que hay una gran oportunidad de negocio y un amplio mercado por satisfacer, el cual, por el contexto de la pandemia de COVID-19, está creciendo de manera acelerada. Asimismo, es una industria que para los siguientes años tiene una gran proyección de crecimiento debido a la concientización que hay por parte de la sociedad por buscar opciones en sus actividades diarias que ayuden a reducir los niveles de contaminación ambiental, y, al optar por este producto, se estarían satisfaciendo esas necesidades por las siguientes razones: Es un producto eco amigable que se obtiene a partir del reciclaje de envases tetrapak, el uso de este producto es para realizar una actividad que busca convertirse en una alternativa para el transporte en vehículos motorizados los cuales generan contaminación ambiental y el uso de vehículos de micromovilidad aporta beneficios que mejoran la salud de las personas.



## 2.1.5 Modelo de negocio

Figura 2.8

Canvas del negocio

<p><b>Asociaciones clave</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas recicladoras que gestionen la recolección de tetra pak.</li> <li>• Marcas de bicicletas, skate, BMX, scooters, etc.</li> <li>• Empresas del sector de deportes extremos que vendan estos tipos de artículos ejm: Big Head, Volcom, DC, Hurley, etc.</li> <li>• Empresas que apoyen al sector de estos deportes como Redbull, Monster, etc.</li> <li>• Tiendas por departamento como Ripley y Saga Falabella, etc.</li> <li>• Empresas Courier (delivery de productos).</li> </ul>	<p><b>Actividades clave</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección de Tetra pak y abastecimiento de insumos.</li> <li>• Manufactura del producto</li> <li>• Innovación constante</li> <li>• Campañas de publicidad con empresas del sector</li> <li>• Marketing digital</li> <li>• Venta Online</li> </ul>	<p><b>Propuestas de valor</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecemos un casco eco amigable para usuarios de vehículos de micromovilidad el cual, por su componente principal, el poli aluminio, es más ligero, ventilado y cómodo que los productos del mercado.</li> </ul> <p><b>Seguridad y durabilidad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carcasa de polialuminio</li> <li>• No se agrieta ni se astilla</li> <li>• Resistente a impactos</li> <li>• Resistente a la humedad</li> </ul> <p><b>Estilo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimalista.</li> <li>• Moderno</li> <li>• Ecológico</li> </ul> <p><b>Comodidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligero</li> <li>• Ventilado</li> <li>• No genera bochorno en la cabeza</li> </ul>	<p><b>Relaciones con clientes</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicio Postventa</li> <li>• Descuentos para clientes recurrentes</li> <li>• Evaluación constante del NPS</li> <li>• Interacción constante con el cliente vía FB, Instagram, e-mail, etc. (Feedback de mejora)</li> <li>• Creación de contenido de valor vía redes sociales.</li> </ul>	<p><b>Segmentos de mercado</b> </p> <p>Podemos agrupar nuestros clientes en dos grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personas que se trasladen por medio de vehículos convencionales de transporte personal como bicicletas y Scooters eléctricos que carezcan de protección personal para el viaje.</li> <li>• Personas que practiquen deportes con vehículos de micromovilidad que requieran de implementos de protección duradera y confiable.</li> </ul>
<p><b>Estructura de costes</b> </p> <p><b>Costos Variables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materia prima e insumos</li> <li>• Costo de distribución y delivery</li> <li>• Costos de ventas</li> <li>• Campañas de marketing</li> <li>• Implementación digital del proyecto (e-commerce/página web/App)</li> </ul> <p><b>Costos Fijos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mano de obra directa indirecta</li> <li>• Gastos administrativos</li> <li>• Servicios de agua y luz</li> <li>• Servicio de internet y telf.</li> <li>• Terreno</li> <li>• Impuestos</li> </ul>		<p><b>Fuentes de ingresos</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinero en efectivo.</li> <li>• Dispositivos POS para pagos con tarjeta Visa y Mastercard.</li> <li>• Pagos por aplicaciones Yape, Tunki, PLIN , para facilidad de pago.</li> <li>• Vía transferencia o depósito.</li> <li>• Cheques.</li> <li>• Vía plataforma de compras online.</li> </ul>		

## **2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado**

### **2.2.1 Método**

Se realizará una investigación cuasi experimental de tipo mixta; es decir, se tomarán en cuenta enfoques tanto cualitativos como cuantitativos. para poder realizar una investigación profunda que garantice la obtención de información verídica y enriquecedora para el proyecto.

### **2.2.2 Técnicas de investigación de mercado**

#### **Técnicas cualitativas**

Se realizará una entrevista a una persona que trabaja en la cadena de tiendas especializada en bicicletas e implementos, Specialized. Este trabajador cuenta con una gran experiencia en el rubro, debido a que tiene años trabajando para la compañía y conoce los tipos, modelos, marcas y especificaciones que un casco debe poseer. Además, al entrevistar a un trabajador de Specialized, se asegura una información valiosa y verídica, debido a que se habla de una de las más grandes marcas de bicicletas e implementos del mundo.

Por otro lado, también se realizarán encuestas vía plataformas virtuales, que nos permitirán recopilar datos fundamentales para establecer una información más precisa, de acuerdo a las tendencias, estilos y opiniones de los encuestados. Para ello, se formularán preguntas abiertas y cerradas que sean fáciles de responder para los usuarios, pero a la vez de gran importancia para el proyecto. En la encuesta, además, se mostrarán los modelos opcionales para el diseño del casco, con el fin de que el encuestado pueda votar por el modelo que más le agrada, así como también, para el color y el método de venta. Con las preguntas abiertas, se podrá conocer las necesidades de los encuestados, recogiendo información como lo que no les gusta de los cascos existentes y qué cosas les gustaría que tenga este nuevo casco (además de su composición ecológica y características innovadoras). Por último, se recogerán las recomendaciones de los encuestados que deseen mandar su feedback para aplicarlas en el desarrollo del producto.

#### **Técnicas cuantitativas**



El estudio técnico manejará herramientas de diseño de instalaciones como el Método Guerchet, Diagrama de Gantt, etc. Para la localización de planta se realizará un análisis de micro y macro localización mediante el Ranking de factores. Para el análisis de procesos se utilizarán herramientas como el diagrama de flujos, DOP y balance de materia. Y, por último, para el análisis económico y financiero, el cálculo del VAN, TIR y Periodo de recupero.

### **2.2.3 Instrumento**

Para la entrevista, se utilizará una guía de preguntas, previamente estudiada y verificada, de manera que las preguntas sean breves y puntuales y no incomode de alguna manera al entrevistado; mientras que, para las encuestas, se formularán preguntas de todo tipo como de escala lineal, de opción múltiple y abiertas donde el encuestado pueda expresarse para conocer más a detalle sus necesidades específicas.

### **2.2.4 Recopilación de datos**

Se recurrirá a bases de datos como Proquest, Veritrade y Euromonitor para recopilar datos estadísticos, demográficos, de mercado, entre otros que puedan aportar a la investigación del proyecto.

Además de recopilar información mediante fuentes primarias, como las encuestas y entrevistas que permitirán tener información actual; y mediante fuentes secundarias como el INEI, Ipsos, MTC y el MINAM.

## **2.3 Demanda potencial**

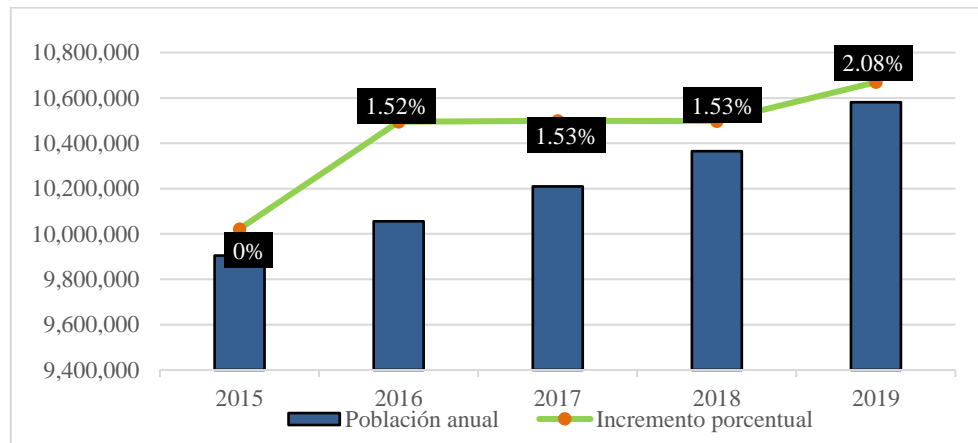
### **2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales**

De acuerdo a los factores analizados en la justificación económica del presente trabajo (apartado 1.4.2), hay suficientes razones para demostrar que el uso de vehículos de micromovilidad aumentará de manera exponencial y, por consiguiente, la demanda de cascos de protección, ya que, para poder usar estos vehículos de micromovilidad será obligatorio el uso de casco.

Asimismo, de acuerdo a la figurada mostrada a continuación con data histórica del (Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública [CPI], 2019), se puede reflejar que hay un incremento poblacional de Lima Metropolitana, lo cual se comprueba con la tasa promedio de crecimiento que corresponde a un 1.67% de año a año.

**Figura 2.9**

*Crecimiento porcentual de la población de Lima Metropolitana*



Nota. Adaptado de *Perú: Población 2019*, por CPI, 2019 ([http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr\\_poblacional\\_peru\\_201905.pdf](http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf)).

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

Se recopiló una gran cantidad de datos de fuentes como Euromonitor, INEI e Ipsos para poder hallar el consumo o posesión de vehículos de micromovilidad como bicicleta, scooters, patines y skate, debido a que no se cuenta con algún dato exacto que indique el consumo per cápita de cascos o bicicletas de Perú o de un país similar para poder determinar la demanda potencial del proyecto. No obstante, para poder llegar al dato de la cantidad total de vehículos de micromovilidad por persona, se tuvo que partir del porcentaje de hogares que cuentan con bicicleta en Lima, el cual solo estaba actualizado hasta el año 2015 (Ipsos, 2017). Este y demás datos solo se pudieron conseguir para Lima y no para el Perú en general, por lo tanto, se procedió a hacer los cálculos y comparación con los datos de Lima y una ciudad líder en el uso de bicicletas, Bogotá.

Para actualizar el dato de porcentaje de hogares que cuentan con bicicleta en Lima al año 2017 (año en el que se encontraron los demás datos); se usó el crecimiento

porcentual del 2015 al 2017 de la posesión de bicicletas en los hogares del Perú, el cual sí se tenía disponible en Euromonitor. Una vez obtenido el porcentaje de hogares que tienen bicicleta en Lima en el año 2017 (18%), se extrajo la cantidad de bicicletas que hay por hogar que cuente con posesión de bicicleta en Lima, de acuerdo a cifras del Censo 2017; teniendo como resultado 663,419 bicicletas en Lima en el año 2017, que corresponde a un 6.5% de la población. Para hallar los datos de los demás vehículos de micromovilidad, se utilizó el mismo procedimiento, de igual manera para calcular los datos de Bogotá. A continuación, se presenta un cuadro con el resumen de todos los datos recopilados y cálculos.

**Tabla 2.1**

*Consumo per cápita de vehículos de micromovilidad en Lima y Bogotá 2017*

	<b>LIMA</b>	<b>BOGOTA</b>
<b>Población</b>	10 209 300	7 181 469
<b>Hogares</b>	2 732 200	2 514 482
<b>% de bicicletas/hogar</b>	19,0%	63%
<b>CPC bicicletas</b>	0,065	0,298
<b>CPC scooters</b>	0,013	0,018
<b>CPC skates</b>	0,005	0,008
<b>CPC patines</b>	0,005	0,007
<b>CPC vehículos de micromovilidad</b>	0,088	0,331

*Nota.* Adaptado de *Economies and Consumers Annual*, por Euromonitor, 2019 (<https://www-portal-euromonitor.com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>).

Para hallar la demanda potencial en base a patrones de consumo similares, se optó por usar el consumo per cápita de vehículos de micromovilidad de Bogotá, el cual fue hallado en la anterior tabla; debido a que Bogotá, junto a Rosario (Argentina) son las ciudades con mayor número de viajes en bicicleta reportados por día (Banco Interamericano de Desarrollo, 2015).

**Tabla 2.2**

*Demanda potencial de Lima*

<b>Población Lima 2019</b>	10 580 900
<b>Consumo per cápita Bogotá</b>	0,331
<b>Consumo per cápita Lima</b>	0,088
<b>Demanda potencial Lima</b>	3 498 596

*Nota.* Adaptado de *Provincia de Lima: Compendio estadístico 2017*, por INEI, 2017 ([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1477/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1477/libro.pdf)).

Según un estudio elaborado por Peña Contreras (2018), solo el 60% de ciclistas en Bogotá utiliza elementos de seguridad como casco y chaleco reflectante. Por ello, se multiplicará por este factor, para saber la demanda potencial actual de cascos de protección.

**Demanda potencial:  $3,498,596 \times 60\% = 2,099,157$  cascos de protección**

## 2.4 Determinación de la demanda del proyecto

### Cuantificación y proyección de la población

La población histórica de Lima Metropolitana desde el 2015 al 2019 fue la siguiente:

**Tabla 2.3**

*Población histórica de Lima Metropolitana*

Año	Población
2015	9 904 700
2016	10 055 200
2017	10 209 300
2018	10 365 300
2019	10 580 900

*Nota.* Adaptado de *Provincia de Lima: Compendio estadístico 2017*, por INEI, 2017 ([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1477/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1477/libro.pdf)).

En cuanto a la proyección de la población de Lima Metropolitana, se tomaron las estimaciones y proyecciones hechas por el INEI para los 5 años que abarcará el horizonte del proyecto.

**Tabla 2.4**

*Proyección de la población de Lima Metropolitana*

Año proyectado	Población proyectada
2020	10 609 166
2021	10 764 428
2022	10 920 309
2023	11 076 223
2024	11 231 595

*Nota.* Adaptado de *PERÚ: Estimaciones y Proyecciones de Población por Departamento, Sexo y Grupos Quinquenales de edad 1995 - 2025*, por INEI, 2009 (<http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0846/libro.pdf>).

### 2.4.1 Definición del mercado objetivo y criterios de segmentación

Para dimensionar el mercado objetivo del proyecto se realizaron los siguientes criterios de segmentación.

#### Segmentación geográfica

Para la ubicación geográfica del mercado objetivo del proyecto se escogió Lima Metropolitana, puesto que es la ciudad con mayor población a nivel nacional (50.6%). Además, posee grandes posibilidades de un incremento en la comunidad de ciclistas, ya que la municipalidad de los distritos de Lima está haciendo reformas para implementar redes de ciclovías en la ciudad y fomentar el transporte por este medio (RPP, 2020). Asimismo, según un reciente estudio de Ipsos (2020), esta hipótesis se ve reforzada, ya que el 80% de limeños estaría dispuesto a transportarse en bicicleta, lo cual lo hace un departamento atractivo para la segmentación del presente proyecto.

#### Figura 2.10

*Población de las 10 ciudades con mayores habitantes en el Perú*

No.	CIUDAD	Población	%	% PERÚ URBNO
1	Lima Metropolitana	10,580.9	50.6	41.1
2	Arequipa	1,059.5	5.1	4.1
3	Trujillo	884.7	4.2	3.4
4	Chiclayo	566.3	2.7	2.2
5	Piura	529.1	2.5	2.1
6	Cusco	476.7	2.3	1.8
7	Iquitos	426.1	2.0	1.7
8	Chimbote	411.6	2.0	1.6
9	Huancayo	408.8	1.9	1.6
10	Pucallpa	365.3	1.7	1.4

Nota. De Perú: Población 2019, por CPI, 2019

([http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr\\_poblacional\\_peru\\_201905.pdf](http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf)).

#### Segmentación demográfica

Este producto va destinado tanto para público masculino como femenino, ya que la necesidad de seguridad la poseen todos por igual; por otro lado, se ha propuesto un rango de edades que vaya desde los 18 a más; debido a que, de acuerdo a los resultados de la encuesta, personas de todas las edades hacen uso de estos vehículos de micromovilidad, ya que lo ven como una manera de mantenerse saludables sin importar la edad. Para cumplir con esta variedad de edades, se debe tener diferentes

tamaños para la comodidad de todos los clientes. Por consiguiente, se ha establecido implementar un regulador con la finalidad que se regule de acuerdo a la medida de la cabeza del usuario para de esta manera poder satisfacer la necesidad de todas las edades a las que se quiere llegar, lo cual representa el 72.9% de la población de Lima Metropolitana.

**Figura 2.11**

*Población de Lima Metropolitana por segmento de edad*



Nota. De Perú: Población 2019, por CPI, 2019

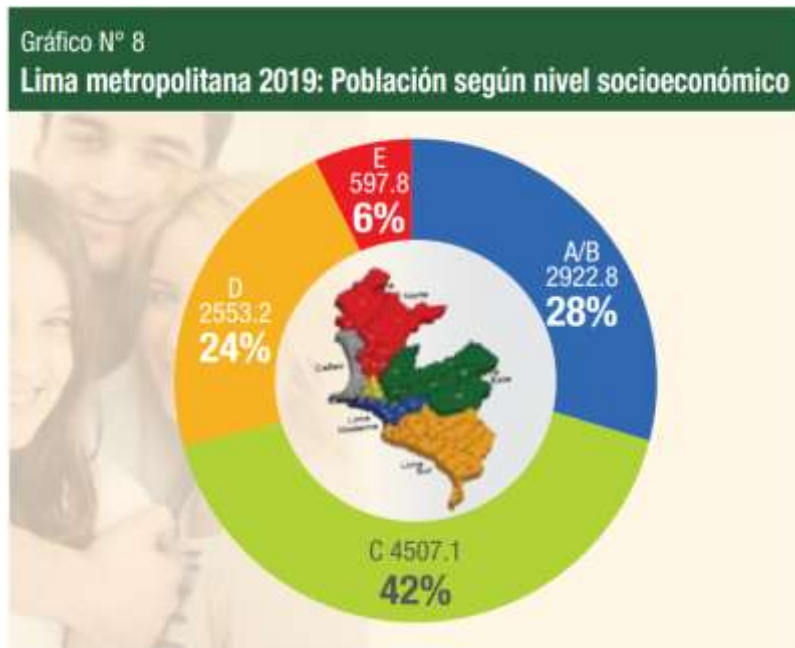
([http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr\\_poblacional\\_peru\\_201905.pdf](http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf)).

### Segmentación psicográfica

En cuanto a la segmentación por zonas socioeconómicas, se hará un enfoque en las personas que pertenecen a los niveles socioeconómicos A y B; ya que los resultados de la encuesta indican que la mayoría de los usuarios de vehículos de micromovilidad se encuentran en estos sectores. Esta segmentación representa un 28%.

**Figura 2.12**

*Población según el nivel socioeconómico*



Nota. De Perú: Población 2019, por CPI, 2019

([http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr\\_poblacional\\_peru\\_201905.pdf](http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf)).

Asimismo, se considerará un factor de 8.55% para representar a la cantidad de personas que tiene algún vehículo de micromovilidad en su hogar, ya sea bicicleta, scooter, patines y/o skate. Este dato se halló a partir del porcentaje de limeños que tienen bicicleta y otros vehículos de micromovilidad en el año 2017, explicado en el punto 2.3.2. Este dato fue actualizado hasta el año 2019 usando el porcentaje de crecimiento que hubo entre el porcentaje de posesión de bicicletas por hogar en Perú del 2017 y del 2019, información obtenida de Euromonitor.

En conclusión, nuestro producto va dirigido a personas de Lima mayores de 18 años de los sectores socioeconómicos A y B que sean usuarios de vehículos de micromovilidad, siendo este nuestro mercado meta.

#### **2.4.2 Diseño y aplicación de encuestas**

Se utilizaron encuestas como fuente primaria para este estudio, por lo que, previo al estudio se determinó el tamaño de muestra mediante la siguiente fórmula:

$$N = \frac{Z^2 \times p \times q}{e^2}$$

Las variables utilizadas fueron:

Z: 1.96 a un nivel de confianza del 95%

p: 0.5 de probabilidad de ocurrencia

q: 0.5 como complemento de la probabilidad de ocurrencia

e: Un margen de error del 5%

De esta manera, se tendrá que realizar 385 encuestas para obtener a información necesaria para obtener la demanda del proyecto.

En cuanto al diseño de la encuesta se optó por realizar preguntas formuladas de acuerdo a 4 dimensiones necesarias en el proyecto, las cuales son: la intensidad e intención de compra, frecuencia de uso y precio estimado, como también diversas preguntas en cuanto a la estética del casco, canales de compra, redes sociales y preguntas abiertas que puedan agregar valor al proyecto.

### 2.4.3 Resultado de las encuestas

A continuación, se presentará los resultados de las encuestas realizadas a 403 personas de nivel socioeconómico A y B en Lima metropolitana

Las respuestas a la siguiente pregunta ¿Con qué frecuencia utiliza estos vehículos? Se ha distribuido de manera proporcional entre las cuatro categorías de frecuencia de uso de vehículos de micromovilidad.

**Figura 2.13**

*Frecuencia de uso de vehículos de micromovilidad*

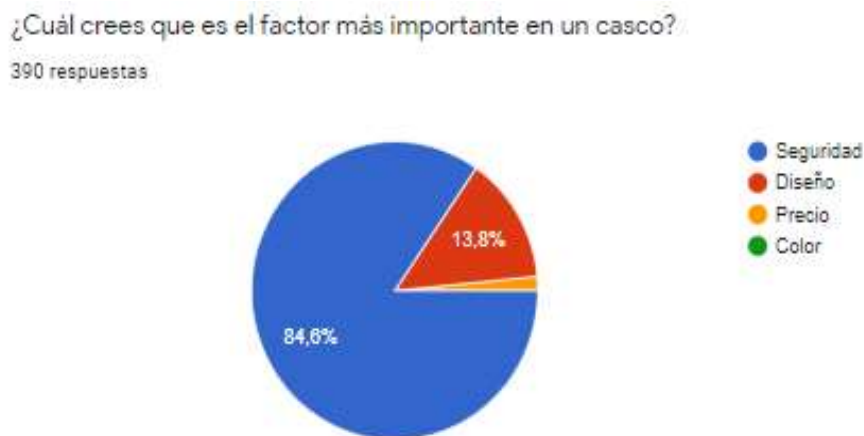




Respecto a la siguiente pregunta ¿Cuál factor crees que es el más importante en un casco? El 84.6% de personas encuestadas creen que la seguridad es el factor más importante en un casco, el cual refuerza nuestra hipótesis, ya que nuestra ventaja competitiva está en la seguridad del casco obtenida por el material aglomerado polialuminio, el cual le otorga la resistencia suficiente para proteger al conductor ante algún posible accidente.

**Figura 2.14**

*Factor más importante en un casco*

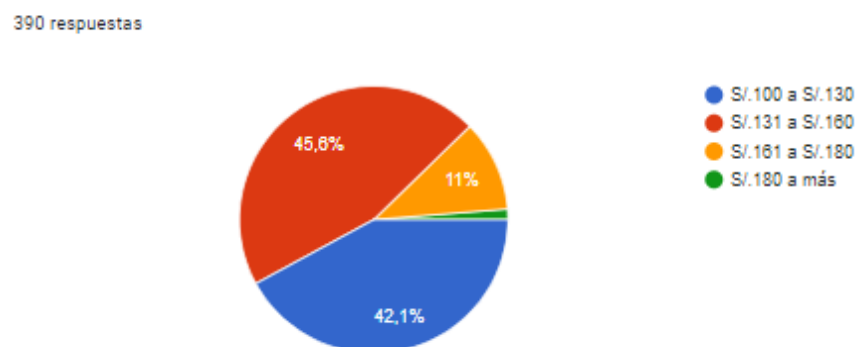


Seguidamente se realizó la siguiente consulta, ¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por un casco de protección a base de polialuminio? Y se puede observar la mayoría de los encuestados prefieren precios desde los S/ 100 a S/160.

**Figura 2.15**

*Precio del producto*

Teniendo en cuenta que, un casco que cumple con todos los requerimientos de durabilidad, calidad y seguridad tiene un precio alrededor de S/.160 ¿cuánto estarías dispuesto a pagar por un casco de protección a base de tectán?

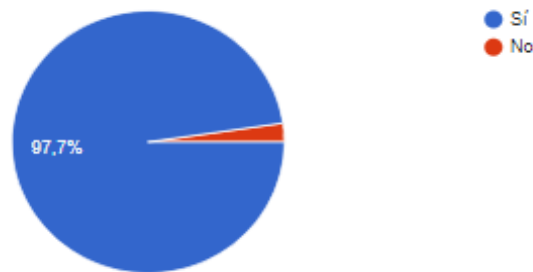


En relación a la siguiente consulta ¿Estarías dispuesto a adquirir un casco reciclado a base de polialuminio (tetrapak reciclado)?, el 97.7% de los encuestados responden de manera afirmativa, lo que indica que la propuesta de fabricación de un casco ecológico con estas características se presenta como un producto llamativo para la mayor parte de nuestro mercado objetivo.

**Figura 2.16**

*Intención de compra*

Luego de haber recogido tus opiniones y recomendaciones para aplicarlas a nuestro casco. ¿Estarías dispuesto a adquirir un casco fabricado a base de tectán (tetra pak reciclado)?  
390 respuestas

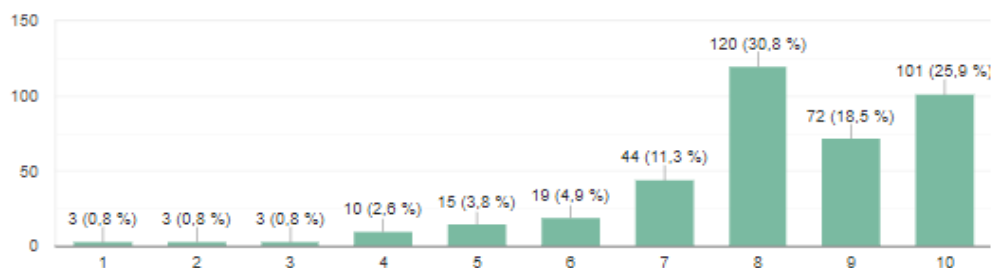


Además, se preguntó por la intensidad de compra en la escala del 1 al 10, en el cual predomina la calificación de 8 con un 30.8 % y en segundo lugar la calificación de 10 con un 25.9% de los encuestados. Para calcular la intensidad de compra del presente proyecto, se hizo un promedio ponderado a partir de la escala 7, obteniendo una intensidad de 75.10%. Así como en la intención de compra se reafirma el interés de los encuestados por el producto.

**Figura 2.17**

*Intensidad de compra*

Luego de haberle informado sobre nuestra propuesta ecológica y la importancia del uso de un casco de seguridad. ¿En la escala del 1 al 10, qué tan interesado estarías en adquirir este producto?  
390 respuestas



#### **2.4.4 Determinación de la demanda del proyecto**

Para determinar la demanda del proyecto, se seleccionarán a las personas que tengan de 18 años a más, las cuales pertenezcan a los niveles socioeconómico A y B de Lima Metropolitana.

Luego, se utilizarán las variables obtenidas a lo largo de la encuesta como la intención e intensidad de compra, y el porcentaje de personas en Lima Metropolitana que utilizan vehículos de micromovilidad. Cabe resaltar que este casco es un accesorio de seguridad que no se deteriora ni se consume de manera rápida, por lo que la frecuencia de compra será 1. Asimismo, se ha considerado una cobertura a partir del segundo año de 15% la cual va aumentando progresivamente y cubre un total del 85% del mercado al final del proyecto.

La demanda para el horizonte del proyecto será la siguiente:



**Tabla 2.5***Demanda del proyecto en unidades*

<b>Año</b>	<b>Población Lima Metropolitana</b>	<b>% de vehículos de micromovilidad</b>	<b>NSE A Y B</b>	<b>Edad (18 a +)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Población segmentada</b>	<b>Intención</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Cobertura*</b>	<b>Demanda anual del proyecto en unidades</b>
2022	10 920 309	7,35%	27,70%	72,90%	1,00	162 080	0,98	0,75	15%	17 838
2023	11 076 223	7,72%	27,70%	72,90%	1,00	172 614	0,98	0,75	16%	20 264
2024	11 231 595	8,10%	27,70%	72,90%	1,00	183 787	0,98	0,75	17%	22 924
2025	11 385 860	8,51%	27,70%	72,90%	1,00	195 627	0,98	0,75	18%	25 837
2026	11 542 019	8,93%	27,70%	72,90%	1,00	208 225	0,98	0,75	19%	29 028

(\*) Cobertura total del proyecto: 85%

## 2.5 Análisis de la oferta

### 2.5.1 Empresas productoras importadoras y comercializadoras

Actualmente en el Perú solo hay empresas importadoras y comercializadoras de cascos de protección, las cuales serán mencionadas a continuación:

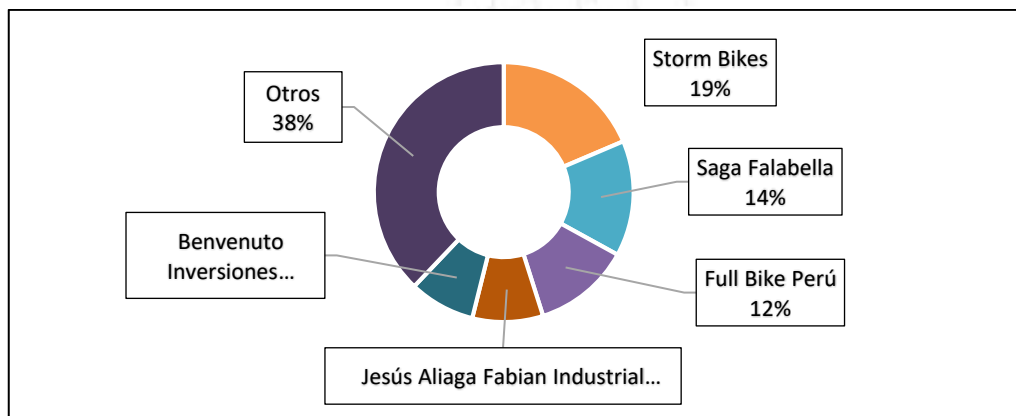
#### Empresas importadoras

En el Perú existe una gran variedad de empresas que se dedican a la importación de vehículos como bicicletas; por ello, será en base a este tipo de vehículos que se extraerá la información de las empresas importadoras de cascos. De acuerdo a la información encontrada en la base de datos Veritrade para el año 2019, las empresas líderes en importaciones de bicicletas no son necesariamente las que lideran en la importación de cascos. Son cinco las empresas que tienen un mayor protagonismo en la importación de cascos de protección, entre las cuales, algunas como Jesús Aliaga Bike SRL y Storm Bikes SAC, se dedican a la compra de diferentes marcas de cascos (en su mayoría chinos), y venden sus productos tanto a clientes como a otras empresas. Por otro lado, también tiene protagonismo una empresa retail como Saga Falabella, la cual también adquiere diversas marcas de cascos y bicicletas para su posterior venta.

La oferta encontrada, en base a importaciones de cascos de protección para el año 2019 es de 31,037 unidades de cascos. A continuación, se presentan las principales empresas importadoras de cascos.

**Figura 2.18**

*Empresas importadoras de cascos para bicicletas (U\$\$ CIF)*



Nota. De *Empresas importadoras de cascos para bicicletas 2020*, por Veritrade, 2020 (<https://www.veritradecorp.com>).

## Empresas comercializadoras

En los últimos años, ha ingresado una gran cantidad de tiendas y marcas de bicicletas al mercado peruano, las cuales, en su mayoría, también venden accesorios (como cascos) y brindan servicios de mantenimiento. Una de las empresas que mayor protagonismo ha logrado en los últimos años, es la marca Specialized, la cual cuenta con 6 tiendas en Lima y un gran prestigio internacional, reconocimiento que le permitió ubicarse como la marca número 1 de bicicletas para los peruanos en la actualidad. Luego, se encuentran empresas como la peruana de origen sueco, Monark y la chilena Oxford, las cuales tienen presencia en gran parte del Perú a través de sus propias tiendas y de las tiendas por departamentos donde se encuentran sus productos. Cabe recalcar que además de sus marcas principales, también cuentan con otras marcas de diferente gama, como la marca Giant de Monark, y la marca peruana Goliat de Oxford. Estas empresas que lideran el mercado de bicicletas en el Perú junto a Specialized, también ofrecen en sus tiendas una gran variedad de cascos de diferentes modelos, tallas y colores.

### Figura 2.19

*Tienda de venta física Specialized*



*Nota.* De Specialized, por Specialized, 2017 (<https://www.specializedperu.com/nuestras-tiendas>).

Por otro lado, se tienen a las tiendas por departamentos, como Ripley, Saga Falabella, Oeschle, La Curacao, etc. Estas tiendas retail ofrecen bicicletas y cascos de distintas marcas, dentro de las cuales destacan las bicicletas de marca Oxford, Monark y Besatti; así como también, marcas para niños, como Disney y Bell.

También existen tiendas más pequeñas que se dedican a la venta de vehículos de micromovilidad y accesorios, las cuales también tienen una gran presencia en la modalidad e-commerce. Una de ellas es Urban Rider, una cadena retail de scooters y bicicletas que llegó al Perú el 2019 y planea expandirse rápidamente al mercado nacional. Otra tienda con gran protagonismo es Full Bike Perú, la cual ofrece una gran variedad de accesorios y cascos para todos los tipos de vehículos de micromovilidad. También está la tienda Mundo Roller, la cual se dedica a la venta de todo tipo de patines, scooters, boards, accesorios y una gran variedad de cascos para todas las edades. Y otra con mucho éxito en la actualidad es Alry Cycles, una tienda que ofrece productos como bicicletas, accesorios y cascos con un estilo vintage y a un precio cómodo.

### **Figura 2.20**

*Productos de la marca Alry Cycles*



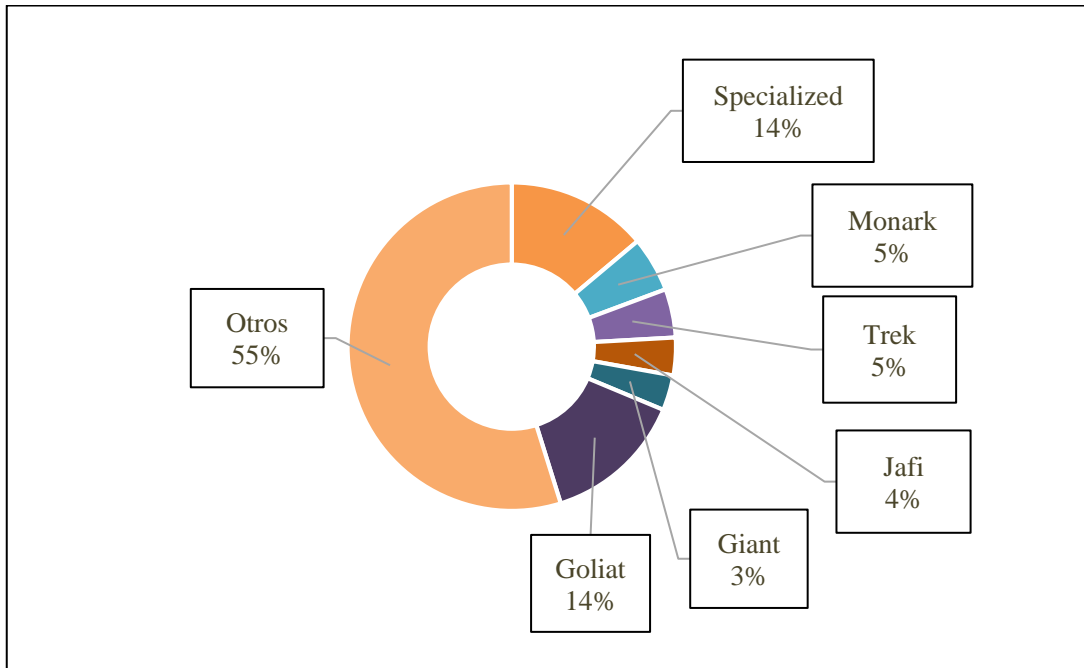
*Nota.* De Alry, por Alry, 2020 (<https://www.alrycycles.com/>).

### **2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales**

De acuerdo a lo encontrado en la plataforma Veritrade, no se tiene la participación de mercado de cascos de protección. Sin embargo, sí se cuenta con la participación en importaciones de bicicletas y accesorios según las marcas, lo cual se relaciona de gran manera con la venta de cascos, puesto que, en el portafolio de productos de estas empresas, también se incluye la venta de cascos de protección; esto se puede comprobar por la cantidad de cascos que se disponen a la venta tanto en sus páginas web como en sus tiendas físicas. A continuación, se muestran las marcas que tienen mayor presencia en el sector de bicicletas y accesorios para el año 2019.

**Figura 2.21**

*Participación en importaciones de bicicletas y accesorios por marca (U\$\$ CIF)*



Nota. De *Participación en importaciones de bicicletas y accesorios por marca 2020*, por Veritrade, 2020 (<https://www.veritradecorp.com>).

### **2.5.3 Competidores potenciales**

El mercado de vehículos de micromovilidad cada vez está teniendo más acogida en el Perú, sobre todo el último año con la entrada de empresas como Green y Movo que introdujeron el alquiler de scooters eléctricos. Ahora con la pandemia, según El Comercio (2020) los limeños se volcaron al uso de bicicletas durante el estado de emergencia debido a la reducida oferta de transporte público y al miedo de contagiarse. Además, según la presidenta de la ATU, María Jara (2020), “la solución es que un importante porcentaje de personas que realizan viajes cortos se movilicen en bicicleta”, debido a que el gobierno está implementando un proyecto que consiste en instalar una red de 301 kilómetros de ciclovías (casi el doble de las que hay actualmente en Lima) con el fin de integrar las ciclovías ya existentes; y más adelante, desarrollar un prototipo peruano de bicicleta que esté al alcance de todas las personas y cumpla con todos los requisitos necesarios para transportarse con seguridad (El Comercio, 2020).

Estos factores, sumados a la ley que determina el uso obligatorio de casco de protección, van a obligar a que las empresas dedicadas la venta de estos vehículos y de cascos de protección, incrementen sus ventas, así como ya está pasando en países como



España, según lo que señala el portal web Libre Mercado (2020), las bicicletas han registrado un aumento de las ventas del 35% en 2020, y en lugares como Argentina, está creciendo el interés por parte de las empresas por comprar bicicletas para sus empleados (La Voz, 2020). Por ello, es muy probable que empresas dedicadas a este negocio aumenten su producción y muchas nuevas marcas y tiendas se integren a este negocio que va en alza.

## **2.6 Definición de la estrategia comercialización**

### **2.6.1 Políticas de comercialización y distribución**

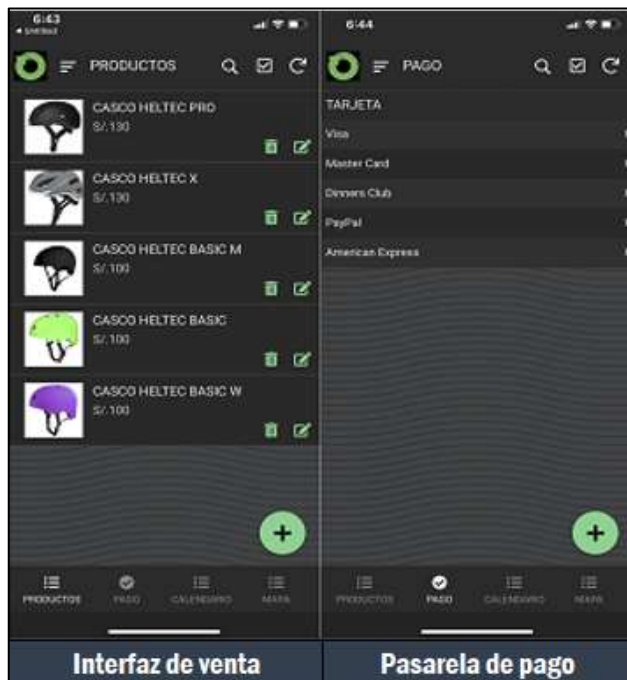
Para llevar a cabo el aspecto comercial del proyecto se ha planteado una estrategia en 3 fases, la cual se empezará de a pocos y conforme crezca la popularidad e imagen de marca se abrirán nuevos canales para aumentar el alcance y llegada de clientes.

Primero se trabajará de la mano con el Marketplace de las redes sociales más conocidas como Facebook e Instagram. Esta modalidad de venta es una oportunidad muy atractiva para empresas que recién estén empezando un negocio, ya que es un canal que posee una gran cantidad de usuarios y de la misma manera, es la forma más inteligente de ofrecer un producto con un presupuesto reducido. Sin lugar a duda el aumento de la popularidad de las redes sociales y el desarrollo de nuevas tecnologías abren nuevas posibilidades en la comercialización de productos; de esta manera, estos canales serán de suma importancia en la primera fase del proyecto.

En la segunda fase del proyecto se seguirá haciendo énfasis en el canal online; por lo que, se creará una página web interactiva y vistosa en la cual se podrán ver los modelos, diseños del casco, especificaciones, entre otras características como también comprar el producto, por lo que se planea implementar un apartado de e-commerce, donde el cliente podrá ver todo el producto, seleccionar el de su preferencia y comprarlo solo en un par de clicks. Cabe resaltar que el envío distribución de los productos tanto en la venta por redes sociales, aplicación y venta por página web se realizará vía empresas de encomiendas como Olva Courier o también empresas de envíos de pedidos como Glovo o Rappi, debido a que, de acuerdo a los resultados de las encuestas, las personas encuestadas optaron por esta opción.

**Figura 2.22**

*Diseño tentativo de la web ecommerce para celular*



En la tercera fase del proyecto cuando la marca gane un reconocimiento en el sector se planea entrar a canales físicos en tiendas retail como Ripley o Falabella. Por último, se propone abrir pequeñas tiendas físicas en puntos estratégicos de Lima Oeste, donde se encuentre la mayor parte de nuestro público objetivo como Miraflores y San Isidro.

### **2.6.2 Publicidad y promoción**

Para la publicidad y promoción del producto se ha planteado una estrategia pull, la cual se llevará a cabo mediante campañas de publicidad en eventos estratégicos donde podamos encontrar clientes potenciales que practiquen deportes de ciclismo, skate, BMX u otros que tengan la necesidad de usar algún casco de por medio.

En estos eventos se publicitarán los cascos como productos innovadores y ecológicos de alta calidad mediante demostraciones y pruebas para demostrar sus características más atractivas como, resistencia ante los golpes, su construcción sólida, entre otros. De esta manera se busca captar la atención del público objetivo mediante los beneficios que aporta el producto e incentivar su compra. Es importante resaltar que también se incluirán pequeñas dinámicas grupales con la finalidad de registrar el número

de teléfono, email u algún otro método de contacto que servirán posteriormente como una base de datos de posibles clientes para realizar campañas promocionales u otro tipo de estrategias con la finalidad de aumentar la cartera de clientes. Entre los principales eventos en los cuales se publicitarán los productos se encuentran los siguientes:

### **Eventos de ciclismo**

Uno de los más importantes se llama “Renuévate Miraflores”, un evento realizado todos los domingos por la Municipalidad de Miraflores, donde cientos de personas se reúnen para disfrutar de este deporte en conjunto y poder hacer un recorrido en bicicleta a lo largo de la Av. Arequipa hasta llegar al Parque Kennedy. Este evento es uno de los más importantes en el plan de promoción, ya que es realizado en uno de los distritos segmentados del proyecto; por lo tanto, habrá gran parte de nuestro público objetivo en este evento.

### **Figura 2.23**

*Evento Renuévate Miraflores 2019*



*Nota.* De *Municipalidad de Lima ofrecerá taller gratuito de ciclismo en la Av. Arequipa*, por Perú21, 2019 (<https://peru21.pe/lima/municipalidad-lima-ofrecera-taller-gratuito-ciclismo-av-arequipa-nndc-458585-noticia/>).

Otro de los eventos más importantes entre los apasionados del deporte es la gran bicicleteada nacional, en el cual también se reúnen cientos de ciclistas para practicar este deporte y conducir por varios distritos de Lima Metropolitana, en este evento se tratará de ubicar un stand en los lugares de concentración como la salida o la meta, donde los ciclistas puedan apreciar los beneficios del casco.

## Figura 2.24

### Gran bicicleteada nacional 2019



Nota. De Gran Bicycleteada Nacional: Así se desarrolló el evento que busca promover el transporte sostenible, por Publimetro, 2019 (<https://www.publimetro.pe/nacional/2019/06/02/gran-bicycleteada-nacional-desarrollo-evento-busca-promover-transporte-sostenible-fotos-nndc-112388-noticia/>).

## Campeonatos de BMX y skateboarding

A lo largo del año se suelen realizar diversos eventos de competición de estos deportes extremos, estos son realizadas en skateparks de distritos de Lima como el de Miraflores, Surco, San miguel, La Molina, entre otros. A estos eventos acude una gran cantidad de aficionados de este deporte para presenciar las acrobacias que realizan estos deportistas profesionales.

## Figura 2.25

### Campeonato DC shoes en el skatepark de Loma Amarilla



Nota. De Angelo Caro, skater de 15 años se llevó del DC Pro Invitacional, por Perú.com, 2018 (<https://peru.com/deportes/deportes/angelo-caro-skater-15-anos-se-llevo-dc-pro-invitacional-noticia-302129>).

## Go skateboarding Day:

Todos los años cada 21 de junio se celebra mundialmente el día del skate y el Perú no es una excepción al tener una gran cantidad de practicantes en el país. En este evento

se reúnen miles de skaters para patinar y demostrar sus habilidades durante todo el día; por lo que es una oportunidad muy grande para dar a conocer un nuevo producto.

### **Figura 2.26**

*Go skateboarding day 2019 Larcomar*



*Nota. De Go Skate Day 2019 Lima Perú – Larcomar Defro Bang Skate, por Defro Bang Skate, 2019 (<https://www.youtube.com/watch?v=soyHPDLS77E>).*

Si bien se han expuesto estrategias publicitarias de manera presencial, también se utilizará el canal digital, el cual hoy en día es sumamente necesario para posicionar y mantener una marca vigente en el mercado.

Como se detalló anteriormente en la estrategia de comercialización, se implementará una página web de la marca, la cual será fundamental, ya que se encontrará información detallada, videos, fotos del producto que se está ofreciendo, así como datos de la empresa y de contacto ante alguna duda o pedido que se quiera realizar. Para posicionar la web entre los primeros resultados de los buscadores de Google se utilizarán estrategias de SEO y SEM mediante palabras clave que estén relacionadas con el tema de cascos, bicicletas, skates entre otras al rubro al cual nos dirigimos. De esta manera, la página obtendrá visitas recurrentes y se hará cada vez más conocida.

Además de la página web, se utilizarán las redes sociales como medios importantes de contacto e interacción continua con el público, en estos medios se realizarán publicaciones con contenido de valor para dar a conocer el producto y sus características más importantes para generar la atracción del público. Se reforzarán estas publicaciones mediante campañas de publicidad pagadas en Facebook o Instagram, de esta manera se plantearán estrategias digitales y también el uso de herramientas para redirigir las publicaciones a personas que estén interesadas en estos productos o estén buscando un contenido similar.

### 2.6.3 Análisis de precios

#### Precio actual

La variación del precio en un casco depende de la calidad y marca del producto, entre los cuales se tienen:

**Tabla 2.6**

*Precios de la oferta de cascos en el mercado peruano*

Cascos	Marca / Modelo / Precio
	Marca: Specialized Modelo: PROPHERO 3HLMT <sup>1</sup> <b>Precio: S/ 425.00</b>
	Marca: Oxford Modelo: KALI CHAKRA REFLEX <sup>2</sup> <b>Precio: S/ 220.00</b>
	Marca: Monark Modelo: LIMA ROCKET <sup>3</sup> <b>Precio: S/ 219.00</b>
	Marca: Lazer Modelo: COMPACT TEAM SHIMANO <sup>4</sup> <b>Precio: S/ 189.00</b>

<sup>1</sup>Adaptado De *PROPHERO3HLMT*, Por Specialized cascos, 2020 (<https://www.specializedperu.com/> )

<sup>2</sup>Adaptado De *KALI CHAKRA*, Por Oxford cascos, 2020 ([https://www.specializedperu.com](https://www.specializedperu.com/) )

<sup>3</sup>Adaptado De *LIMA ROCKET*, Por Monark cascos, 2020 (<https://www.monark.com.pe/categoria-producto/accesorios/accesorios-bicicletas/accesorios-cascos/> )

<sup>4</sup>Adaptado De *COMPACT TEAM SHIMANO*, Por Lazer cascos, 2020(<https://www.corebicycle.com/buscador/casco-carretera-enduro-descenso-btt-bmx-dirtjump-infantil-86/lazer-251> )

<sup>5</sup>Adaptado De *ALRY MAT*, Por Alry Cycles cascos, 2020 (<https://www.alrycycles.com/product-category/accesorios/cascos/>)

## **Estrategia de precio**

Las encuestas de estudio de mercado fueron una de las herramientas elementales para poder definir el modelo y precio del producto. Para el modelo, se planteó una pregunta de opción de imagen, la cual sirvió para que a simple vista el encuestado pueda escoger el diseño de casco que más le agrade. Y para el precio, mediante una pregunta cerrada se dispuso de diferentes rangos de precios para su elección. De esta manera, se obtuvo el diseño de casco preferido por los encuestados y el rango de precios que la mayoría estaría dispuesta a pagar.

Ya teniendo como referencia el diseño y rango de precios ideal, se procedió a evaluar los siguientes factores: la estimación de los costos de abastecimiento y producción del casco, y el análisis de los precios de cascos del mercado para un NSE A/B. Con esta información se logró definir un precio inicial de 150 soles, para ello se aplicará una estrategia de penetración de precios ya que buscamos ingresar al mercado con un versión distinta al producto existente: casco econfriendly, y con menos peso y al mercado actual: usuarios de vehículos de micromovilidad.

## **CAPITULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA**

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

Para la localización de planta del presente proyecto, se consideraron factores tanto para la macro localización como para la micro localización.

En lo que corresponde a los factores para la macro localización, se escogieron los siguientes:

#### **Disponibilidad de mano de obra**

La mano de obra es un requerimiento esencial para cualquier tipo de planta, es necesario hacer una evaluación de la Población económica activa (PEA) de todos los departamentos del Perú y evaluar su PEA desocupada, ya que ese porcentaje indicará la cantidad de personas que están disponibles para trabajar.

#### **Disponibilidad de materia prima**

Se evaluarán los departamentos donde haya mayor disponibilidad de tetrapak reciclado, el cual es la materia prima del proyecto. Para ello, inicialmente se deben de identificar los departamentos donde se recicle este tipo de envase; puesto que, no en todas las regiones del Perú existen empresas recicladoras o recicladores independientes que se dediquen al reciclaje de envases tetrapak.

#### **Abastecimiento de agua**

Un servicio fundamental dentro de una planta de trabajo es el acceso al agua. Es indispensable tanto para los trabajadores como para el proceso de producción de los cascos de polialuminio. El agua se utilizará para el lavado de los envases de tetrapak recolectados y, posteriormente, para el proceso de remojo, donde se separan las capas de los envases, las cuales están compuestas de cartón, poliestireno y aluminio.

#### **Costo de energía**

La energía eléctrica es el principal servicio requerido para el funcionamiento de las máquinas y para las oficinas del área administrativa. Se evaluará el tarifario por consumo industrial de energía eléctrica de las regiones del Perú para identificar las opciones más convenientes.



Respecto a los factores de micro localización más relevantes para el proyecto se consideraron los siguientes:

### **Costo del terreno**

Para el análisis de este factor se investigará el costo de m<sup>2</sup> entre las principales zonas industriales de la provincia ganadora. Este es uno de los factores más importantes en la evaluación de la localización de la planta, ya que conforma un gran porcentaje de la inversión total, por lo que es necesario identificar los mejores precios y así optimizar la rentabilidad del proyecto.

### **Seguridad ciudadana**

Se evaluará la cantidad de denuncias sobre crímenes en las principales zonas de la región ganadora; de esta manera, se busca asegurar el bienestar y brindar tranquilidad a los colaboradores de la empresa; asimismo, es necesario encontrar una zona segura para prevenir algún posible robo de los productos fabricados.

### **Proximidad a materia prima**

Como se explicó en la primera parte del proyecto la materia prima de nuestro producto son envases de tetrapak, por lo que se calculará la distancia desde las alternativas hacia las zonas con la mayor cantidad de residuos sólidos domiciliarios generados. Se evalúa este factor con la finalidad de hacer más sencillo el abastecimiento de materia prima a la planta y reducir la complejidad de la cadena de suministro.

### **Cercanía al mercado**

Para evaluar la cercanía al mercado se utilizarán datos demográficos sobre la cantidad de población de NSE A y B que se encuentre en las zonas geográficas de cada distrito; de esta manera, se busca estimar el potencial de compra en la zona.

### **Facilidades legales y municipales**

Se considero este factor, ya que es necesario evaluar el costo y la dificultad de realizar los trámites en la adquisición del terreno para cada alternativa micro del proyecto.

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

Se analizarán las siguientes tres regiones del Perú como posibles opciones para definir la macrolocalización del presente proyecto. Una vez elegida la macrolocalización, se procederá a analizar tres distritos de la región escogida para la microlocalización.

#### **Lima**

Según el INEI (2020), para el presente año, la región de Lima representa el 32.3% de la población nacional, lo cual la convierte en la región con mayor cantidad de habitantes en el país. Además, debido a esta gran cantidad de habitantes, es la región donde se produce mayor cantidad de residuos sólidos que son recogidos por parte de las municipalidades distritales (INEI, 2017). Por otro lado, Lima representa el mercado más grande de posibles consumidores de cascos de protección para vehículos de micromovilidad, debido al incremento de ciclistas y ciclovías que se está dando en Lima Metropolitana (Municipalidad de Lima, 2020).

#### **La Libertad**

Según el INEI (2009), La Libertad es el segundo departamento con mayor población en el Perú para el año 2020. Esta región genera el 6.57% de residuos sólidos que se recogen por día en todo el país, lo que la coloca como la segunda región con mayor cantidad de residuos sólidos en el país (INEI, 2017). Además, esta región cuenta con una correcta gestión de residuos sólidos y con más de 700 personas que se dedican a la actividad de reciclaje, según el I Censo de Recicladores y Recicladoras en la provincia de Trujillo (Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo [SEGAT], 2019).

#### **Arequipa**

Si bien la región de Arequipa es el séptimo departamento con mayor población para el 2020 en el Perú (INEI, 2009), esta región genera una gran cantidad de residuos sólidos, puesto a que cuenta con una cantidad promedio diaria de recojo de residuos sólidos de 1 023 175 kilogramos, lo que la ubica como la tercera región con mayor cantidad de residuos sólidos en el país (INEI, 2017). Este factor indica una alta disponibilidad de materia prima para el presente proyecto, lo que convierte a esta región como una opción atractiva para la localización de planta.

### 3.2.1 Evaluación y selección de localización

#### 3.2.1.1 Evaluación y selección de la macrolocalización

##### Disponibilidad de mano de obra

Se analizó la Población económicamente activa (PEA) de los tres departamentos escogidos para la evaluación, donde se hará enfoque en la PEA desocupada para identificar la región con mayor disponibilidad de mano de obra. Según INEI (2017), la provincia de Lima es la alternativa con mayor PEA desocupada.

**Tabla 3.1**

*Población económicamente activa desocupada - Año 2017*

Alternativas	PEA total	PEA ocupada	PEA desocupada
Lima	5 032,2	4 694,3	337,93
La Libertad	1 005,6	976,3	29,23
Arequipa	708,7	678,5	30,17

*Nota.* Adaptado de *Población y vivienda*, por INEI, 2017 (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>).

##### Disponibilidad de materia prima

Siendo estas tres regiones las que generan mayor cantidad de residuos sólidos para su recolección en todo el país, se observa una gran diferencia entre Lima y las otras dos regiones, lo cual se da principalmente por la diferencia en cuanto al número de habitantes de estas regiones.

**Tabla 3.2**

*Cantidad promedio diaria de residuos sólidos (basura) recolectada - Año 2017*

Alternativas	Recojo de residuos sólidos (kilogramos)
Lima	9 773 962
La Libertad	1 464 231
Arequipa	1 023 175

*Nota.* Adaptado de *Registro Nacional de Municipalidades*, por INEI, 2017 (<https://www.inei.gob.pe/>).

### Abastecimiento de agua

Para analizar el abastecimiento de agua a nivel departamental de las regiones que se han propuesto para la localización de planta, se evaluará el porcentaje de población que no tiene acceso a agua por red pública y a la población sin acceso a red pública de alcantarillado para cada uno de estos departamentos, debido a que es primordial que la ubicación de la planta tenga un abastecimiento eficiente de este recurso hídrico y un correcto servicio de alcantarillado y desagüe.

**Tabla 3.3**

*Población sin acceso a agua por red pública - Año 2017*

Alternativas	Población	% Población sin agua	Población sin agua
Lima	9 485 405	5	474 270,25
La Libertad	1 778 080	8,6	152 914,88
Arequipa	1 382 730	4,7	64 988,31

*Nota.* Adaptado de *Encuesta nacional de programas presupuestales*, por INEI, 2018 ([http://webinei.inei.gob.pe/anda\\_inei/index.php/catalog/681](http://webinei.inei.gob.pe/anda_inei/index.php/catalog/681)).

**Tabla 3.4**

*Población sin acceso a red pública de alcantarillado - Año 2017*

Alternativas	Población	% Población sin alcantarillado	Población sin alcantarillado
Lima	9 485 405	7,3	692 434,57
La Libertad	1 778 080	25	444 520
Arequipa	1 382 730	11,5	159 013,95

*Nota.* Adaptado de *Encuesta nacional de programas presupuestales*, por INEI, 2018 ([http://webinei.inei.gob.pe/anda\\_inei/index.php/catalog/681](http://webinei.inei.gob.pe/anda_inei/index.php/catalog/681)).

### Costo de energía

Para este factor, se evaluará el costo de energía para cada departamento. Se analizarán las tarifas BT5A de baja tensión de estas tres regiones y se utilizará el tarifario que tiene como demanda máxima mensual hasta 20Kw en HP y HFP, información que será obtenida del Organismo Superior de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmin).

**Tabla 3.5***Tarifario por consumo industrial de energía eléctrica - Año 2020*

Región	Concepto de Cargo	Unidades	Tarifa
Lima	Cargo Fijo Mensual	S./mes	4,83
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	195,30
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	24,65
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	38,69
La Libertad	Cargo Fijo Mensual	S./mes	9,84
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	165,35
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	22,28
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	57,39
Arequipa	Cargo Fijo Mensual	S./mes	8,28
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	165,54
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	23,36
	Cargo por Exceso de Potencia en Horas Fuera de Punta	S./kW-mes	53,66

*Nota.* Adaptado de *Tarifario máximo de servicio público de electricidad*, por OSINERGRIM, 2020. (<https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=140000>).

Una vez definidos los factores para cada región, se procede a realizar el modelo de evaluación de Ranking de Factores. Para la elección de la mejor alternativa de macrolocalización, primero, mediante la Tabla de enfrentamiento, se evaluará la importancia de cada factor respecto a los demás. Para ello, se asignará el valor de 1 para el factor más importante o de igual importancia que otro, y el valor de 0 para los factores menos relevantes para el proyecto.

Luego de determinar la importancia de cada factor, se procederá a calificar cada alternativa de acuerdo a la siguiente escala: Muy bueno (8), Bueno (6), Regular (4) y Malo (2).

**Tabla 3.6***Matriz de enfrentamiento de factores*

Factor	Disp. M.O	Disp. M.P	Abast. de agua	Costo de energía	Conteo	Peso
Disp. M.O	1	0	1	1	2	29%
Disp. M.P	0	1	1	1	3	43%
Abast. de agua	0	0	1	1	1	14%
Costo de energía	0	0	1	1	1	14%
Total					7	100%

**Tabla 3.7***Ranking de factores de macro localización*

Factor / Alternativa		Lima		La Libertad		Arequipa	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
Disp. M.O	29%	6	1,7	2	0,6	4	1,2
Disp. M.P	43%	8	3,4	4	1,7	2	0,9
Abast. de agua	14%	6	0,8	2	0,3	4	0,6
Costo de energía	14%	6	0,8	2	0,3	4	0,6
<b>Puntuación</b>		6,9		2,9		3,1	

De acuerdo con los resultados obtenidos para la macrolocalización, la planta de producción del presente proyecto estará ubicada en la región de Lima.

### 3.2.1.2 Evaluación y selección de la micro localización

Como resultado a la evaluación anterior se determinó que la región de Lima sería la mejor ubicación a nivel macro; por lo que, se procederá a realizar un análisis a mayor profundidad para evaluar la mejor zona industrial que podría abarcar el proyecto. Para realizar la evaluación se tendrá en cuenta las zonas industriales que más se adaptan al proyecto (Lurín, Callao y Ate), como también los factores de mayor relevancia para el proyecto. A continuación, se presentará cada factor con el detalle de los datos para cada distrito.

#### Costo del terreno (m<sup>2</sup>)

Este factor es uno de los más importantes, ya que equivale a la inversión destinada a la compra del terreno para la planta del proyecto. De acuerdo con la información proporcionada por Colliers (2018), organización global de servicios inmobiliarios comerciales, Lurín sería la propuesta más rentable con un costo de \$182 el m<sup>2</sup>, seguido por Callao y Ate con unos costos de \$ 240 y \$ 800 el m<sup>2</sup> respectivamente.

**Tabla 3.8***Costo del terreno según las alternativas propuestas*

Alternativa	US\$/m <sup>2</sup>
Lurín	182
Callao	240
Ate	800

*Nota.* Adaptado de *Reporte industrial 1S 2018*, por Colliers, 2018 (<https://www2.colliers.com/es-pe/research/ind1s2018>).

## Seguridad

Según INEI (2019), existe mayor cantidad de denuncias realizadas en los distritos de Callao y Ate, por lo que resultarían ser las propuestas más peligrosas entre las alternativas seleccionadas. Por otro lado, Lurín se presenta como la propuesta más favorable en este factor.

**Tabla 3.9**

*Cantidad de denuncias realizadas por comisión de delitos*

Alternativa	Denuncias realizadas
Lurín	226
Callao	2 192
Ate	1 715

*Nota.* Adaptado de *Población y vivienda*, por INEI, 2017 (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>).

## Cercanía al mercado

Para este factor se tomó en cuenta el enfoque hacia el nivel socioeconómico del proyecto; por lo que, se investigó el NSE en las zonas de Lima Metropolitana en las cuales están incluidas las alternativas distritales: Lurín (Zona Sur); Callao (Zona Callao); Ate (Zona Lima Este). De esta manera, se podrá evaluar la cercanía entre los consumidores potenciales y la posible ubicación de la planta. Los datos muestran a Ate como el distrito que posee mayor cercanía al mercado.

**Tabla 3.10**

*Población de NSE A y B en Lima Metropolitana*

Alternativa	Población NSE A, B (en miles)	NSE A, B (%) de Lima Metropolitana
Lurín (Zona Lima Sur)	244,69	2,3%
Callao (Zona Callao)	238,79	2,3%
Ate (Zona Lima Este)	463,10	4,4%

*Nota.* Adaptado de *Perú: Población 2019*, por CPI, 2019 ([http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr\\_poblacional\\_peru\\_201905.pdf](http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf)).

## Proximidad a la materia prima

Se han seleccionado los 4 distritos con la mayor cantidad de residuo domiciliario, de acuerdo con estos distritos se calculará la distancia hacia las micro del proyecto. De

acuerdo con los datos recopilados, Ate es la alternativa más favorable, ya que es el distrito que posee la menor distancia hacia los principales puntos de recolección de la materia prima.

**Tabla 3.11**

*Cantidad de residuo sólido domiciliario en los distritos de Lima Metropolitana*

Distrito	Toneladas de residuo sólido
San Juan de Lurigancho	345 483
San Martín de Porres	267 666
Lima	235 316
Ate	207 775

*Nota.* Adaptado de Perú: *Un análisis de la eficiencia de la gestión municipal de residuos sólidos en el Perú y sus determinantes*, por INEI, 2019 (<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/investigaciones/residuos-solidos.pdf>)

**Tabla 3.12**

*Distancia entre las alternativas del proyecto y los distritos recolectores de residuos sólidos*

Alternativa	Distancia (km)				Distancia total
	San Juan de Lurigancho	San Martín de Porres	Lima	Ate	
Lurín (zona Lima sur)	48	55	43	47	193
Callao (Zona Callao)	41,0	10,7	10,8	29,9	92,4
Ate (Zona Lima este)	21,2	30,6	21,0	0	72,8

*Nota.* Adaptado de *Google Maps*, 2019 (<https://www.googlemaps.com>).

### Facilidades legales y municipales

Para este criterio se evaluó el costo por metro cuadrado que conlleva realizar la gestión del trámite de los terrenos en cada distrito, los costos fueron los siguientes:

**Tabla 3.13**

*Costo de reglamentos fiscales y legales*

Distrito	Costo (m <sup>2</sup> )
Lurín	S/ 1 392,00
Callao	S/ 752,66
Ate	S/ 598,00

*Nota.* Adaptado de *Reporte industrial IS 2018*, por Colliers, 2018 (<https://www2.colliers.com/es-pe/research/ind1s2018>).



Siguiendo con el método de Ranking de factores., se procederá a realizar la matriz de enfrentamiento entre factores para determinar la importancia y el peso que abarca cada uno en el proyecto. Al hacer comparación entre factores se asignará el valor de 1 y 0 al de mayor y menor importancia respectivamente.

Al igual que para la macrolocalización, se procederá a calificar las alternativas de acuerdo a la escala: Muy bueno (8), Bueno (6), Regular (4) y Malo (2).

**Tabla 3.14**

*Matriz de enfrentamiento de factores*

<b>Factor</b>	C.terreno	Seguridad	C.mercado	Proximidad MP	F. municipales	Conteo	Peso
C. terreno		1	1	1	1	4	25,0%
Seguridad	0		1	0	1	2	12,5%
C. mercado	0	1		1	1	3	18,8%
Proximidad MP	1	1	1		1	4	25,0%
Facilidades municipales	0	1	1	1		3	18,8%
<b>Total</b>						16	100%

**Tabla 3.15**

*Ranking de factores de microlocalización*

<b>Factor / Alternativa</b>		<b>Lurín</b>		<b>Callao</b>		<b>Ate</b>	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
C. terreno	25,0%	8	2,0	6	1,5	2	0,5
Seguridad	12,5%	8	1,0	4	0,5	4	0,5
C. mercado	18,8%	4	0,8	4	0,8	6	1,1
Proximidad MP	25,0%	2	0,5	8	2,0	8	2,0
Facilidades municipales	18,8%	2	0,4	6	1,1	8	1,5
<b>Puntuación</b>			<b>4,6</b>		<b>5,9</b>		<b>5,6</b>

Según los resultados obtenidos en la evaluación de microlocalización, la planta de producción del presente proyecto se realizará en el distrito de Callao.

## CAPITULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1 Relación tamaño – mercado

Para obtener la relación de tamaño de planta y el mercado se tomará en cuenta el cálculo de la demanda previamente hallada en el capítulo dos del proyecto. Este valor será determinado por la demanda mayor dentro del periodo del proyecto; en este caso, la demanda del año 2026 será seleccionada como el tamaño de mercado del proyecto con un valor de 29,028 unidades de cascos al año.

**Tabla 4.1**

*Demanda del proyecto en unidades*

Año	Población Lima Metropolitana	% de vehículos de micromovilidad	NSE A Y B	Edad (18 a +)	Intención e intensidad	Cobertura	Demanda anual del proyecto en unidades
2022	10 920 309	7,35%	27,7%	72,9%	0,735	15%	17 838
2023	11 076 223	7,72%	27,7%	72,9%	0,735	16%	20 264
2024	11 231 595	8,10%	27,7%	72,9%	0,735	17%	22 924
2025	11 385 860	8,51%	27,7%	72,9%	0,735	18%	25 837
2026	11 542 019	8,93%	27,7%	72,9%	0,735	19%	<b>29 028</b>

*Nota.* Adaptado de Perú: *Un análisis de la eficiencia de la gestión municipal de residuos sólidos en el Perú y sus determinantes*, por INEI, 2019

(<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/investigaciones/residuos-solidos.pdf>)

### 4.2 Relación tamaño – recursos productivos

A diferencia de un casco convencional, el valor agregado de nuestro producto es la carcasa externa hecha a base de polialuminio, el cual se obtiene a partir del reciclaje de los envases de tetrapak. Por esta razón, la relación de tamaño de planta y recursos productivos se realizará con la cantidad de empaques que se reciclan anualmente del total de residuos sólidos en Lima Metropolitana.

**Tabla 4.2***Materia prima disponible en Lima Metropolitana (TN)*

<b>Año</b>	<b>Residuos sólidos en Lima Metropolitana (TN)</b>
2012	2 649 634
2013	2 759 701
2014	2 828 128
2015	2 924 779
2016	3 164 584
2017	3 267 748
2018	3 454 688

*Nota.* Adaptado de Perú: *Un análisis de la eficiencia de la gestión municipal de residuos sólidos en el Perú y sus determinantes*, por INEI, 2019

(<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/investigaciones/residuos-solidos.pdf>)

Teniendo en cuenta datos de la tabla anterior, se realizó el cálculo de las posibles regresiones para calcular la proyección de residuos sólidos en Lima Metropolitana. La relación de funciones fueron las siguientes.

**Tabla 4.3***Funciones de regresión propuestas*

<b>Regresión</b>	<b>Función</b>	<b>Coefficiente de determinación</b>
Lineal	$Y = 134561x + 2468792.85$	0,9733
Exponencial	$Y = e^{14.7344 + 0.0445x}$	0,9805
Potencial	$Y = 2551083.0757x^{0.1317}$	0,8624
Logarítmica	$Y = 394390 \ln(x) + 2526717$	0,8403

Con relación a este análisis se optó por utilizar la regresión de tipo exponencial en la proyección de residuos sólidos para la vida útil del proyecto, ya que es la que posee el mayor coeficiente de determinación y explica mejor su comportamiento. Por otro lado, se encontró que la tasa de reciclaje de envases tetrapak en todo el país es de un 0.6% (Diario Correo, 2014); por lo que, para el análisis a nivel de Lima Metropolitana de la cantidad de empaques reciclados se realizó un ajuste proporcional al total de la población peruana; de esta manera la aproximación de la tasa de reciclaje en Lima Metropolitana sería la multiplicación de 0.6% y 33.77%.

**Tabla 4.4***Cálculo de la materia prima disponible en toneladas*

Año	Residuos sólidos en Lima Metropolitana (TN)	Tasa de reciclaje de tetrapak en el Perú (%)	Tasa de habitantes en Lima Metropolitana con relación al país (%)	Materia prima disponible para el proyecto (TN)
2022	4 089 363	0,6%	33,7%	8 265
2023	4 275 450	0,6%	33,7%	8 641
2024	4 470 004	0,6%	33,7%	9 034
2025	4 673 412	0,6%	33,7%	9 445
2026	4 886 075	0,6%	33,7%	9 875

*Nota.* Adaptado de Perú: *Un análisis de la eficiencia de la gestión municipal de residuos sólidos en el Perú y sus determinantes*, por INEI, 2019

(<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/investigaciones/residuos-solidos.pdf>)

Finalmente se puede concluir que existe suficiente materia prima en Lima Metropolitana para la viabilidad del presente proyecto. Asimismo, la materia prima al final de la vida útil del proyecto determinará la relación tamaño de planta y recursos productivos con la posibilidad de producir 21 108 156 cascos al año con la cantidad de envases de tetrapak disponibles.

**Tabla 4.5***Detalle de materia prima disponible en unidades de cascos*

Año	Materia Prima requerida (Kg)	Materia Prima Disponible (Kg)	Materia Prima Disponible (Unidades de cascos)
2022	8 262	8 264 940	17 844 756
2023	9 386	8 641 037	18 656 784
2024	10 618	9 034 247	19 505 760
2025	11 966	9 445 351	20 393 372
2026	13 445	9 875 160	21 321 369

### 4.3 Relación tamaño – tecnología

En la siguiente tabla se detalla el proceso que genera el cuello de botella en la producción de cascos, esta capacidad en unidades determina nuestro tamaño de planta con un valor de 42 215 unidades de cascos anuales

**Tabla 4.6**

*Cálculo de la capacidad anual en cada proceso*

Proceso	Qe (Kg)	P (KG./H)	M/O	D/S	S/A	HR/T	T/D	CO	F/Qe	CO*(F/Qe)	Capacidad en cascos
Seleccionar y cortar	13 445	4,7	2	5	52	8	1	19 552	1,004	19 630	<b>42 215</b>
Despulpar	76 634	70,0	1	5	52	8	1	145 600	0,176	25 645	55 152
Triturar	3 361	3,5	1	5	52	8	1	7 280	4,016	29 236	62 873
Pre secar	3 361	3,0	1	5	52	8	1	6 240	4,016	25 059	53 891
Termoprensar	3 193	3,0	1	5	52	8	1	6 240	4,227	26 378	56 727
Lijar	3 193	3,5	1	5	52	8	1	7 280	4,227	30 775	66 182
Pintar	3 193	3,0	1	5	52	8	1	6 240	4,227	26 378	56 727
Ensamblar	8 854	3,3	2	5	52	8	1	13 841,45	1,525	21 103	45 382
Empaquetar	13 498	11,2	1	5	52	8	1	23 212,8	1,000	23 213	49 920
<b>F</b>	<b>13 498</b>										

#### 4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Para realizar el cálculo del tamaño punto de equilibrio se tomará en cuenta la siguiente formula y los costos propuestos a continuación para el desarrollo del proyecto.

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costo fijo total}}{\text{Precio de venta} - \text{Costo variable unitario}}$$

**Tabla 4.7**

*Costos fijos*

Costos fijos	2022	2023	2024	2025	2026
Gerente General	197 278	197 278	197 278	197 278	197 278
Jefe de Administración y Finanzas	74 861	74 861	74 861	74 861	74 861
Analista de Administración	38 952	38 952	38 952	38 952	38 952
Analista de Finanzas y Contabilidad	38 952	38 952	38 952	38 952	38 952
Jefe de Ventas y Marketing	74 861	74 861	74 861	74 861	74 861
Ejecutivo de Ventas	47 113	47 113	47 113	47 113	47 113
Manager de e-commerce	47 113	47 113	47 113	47 113	47 113
Analista Comercial	38 952	38 952	38 952	38 952	38 952
Fullstack Developer	38 952	38 952	38 952	38 952	38 952
Jefe de Operaciones y Logística	74 861	74 861	74 861	74 861	74 861
Supervisor de Calidad	38 952	38 952	38 952	38 952	38 952
Operarios (9)	159 595	159 595	159 595	159 595	159 595
Mantenimiento máquinas	12 089	12 089	12 089	12 089	12 089
Mantenimiento equipos oficina	682	682	682	682	682
Mantenimiento e-commerce	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000
Internet	1 920	1 920	1 920	1 920	1 920
Teléfono	7 193	7 193	7 193	7 193	7 193
Limpieza	28 800	28 800	28 800	28 800	28 800
Energía eléctrica	19 126	19 126	19 126	19 126	19 126
Agua potable	15 122	15 122	15 122	15 122	15 122
Seguridad	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000
Depreciación no fabril	6 785	6 785	6 785	6 785	6 785
Depreciación fabril	35 357	35 357	35 357	35 357	35 357
Amortización de intangibles	6 902	6 902	6 902	6 902	6 902
<b>Total costos fijos (S/)</b>	<b>1 070 416</b>	<b>1 070 416</b>	<b>1 070 416</b>	<b>1 070 416</b>	<b>1 070 416</b>

**Tabla 4.8***Costos variables*

<b>Costos variables</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Tetrapak	37 368	37 712	42 656	48 062	53 957
Carcasa media (EPS)	6 051	6 107	6 907	7 783	8 737
Carcasa interna (EVA)	484	489	553	623	699
Correas	20 170	20 356	23 025	25 942	29 125
Reguladores	30 256	30 534	34 537	38 914	43 687
Cajas	16 136	16 285	18 420	20 754	23 300
Etiquetas	2 017	2 036	2 302	2 594	2 912
Agua potable	2 747	3 121	3 531	3 979	4 471
Publicidad y Marketing	189 087	214 801	242 999	273 868	307 700
Comisión por ventas	18 909	21 480	24 300	27 387	30 770
<b>Total costo variable (S/)</b>	<b>304 317</b>	<b>331 438</b>	<b>374 930</b>	<b>422 519</b>	<b>474 589</b>

Para el año 2026, el costo fijo total sería de 1,070,416 soles, el costo variable unitario es de 16 soles y el precio de venta unitario de 150 soles, dando como resultado un punto de equilibrio de **8,003** unidades de cascos para generar utilidad.

**Tabla 4.9***Punto de equilibrio*

Costo fijo total	1 070 416
Precio de venta	150
Costo variable unitario	16
<b>Punto de equilibrio</b>	<b>8 003</b>

**4.5 Selección de tamaño de planta**

De acuerdo con los datos calculados en los puntos anteriores tenemos la siguiente relación de tamaños de planta:

**Tabla 4.10***Tamaño de planta*

<b>Relación</b>	<b>Unidades / año</b>
Tamaño - mercado	29 028
Tamaño - recursos productivos	21 321 369
Tamaño - tecnología	42 215
Tamaño - punto de equilibrio	8 003

Según los resultados de recurso productivo y tecnología se observa que se puede producir lo obtenido en tamaño de mercado. Asimismo, el tamaño de mercado es un valor superior al tamaño punto de equilibrio, por lo que podemos asegurar que la empresa tendrá beneficios. En conclusión, el tamaño de planta será el definido por el tamaño-mercado, equivalente a 29 028 cascos al año.





## CAPITULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 5.1 Definición técnica del producto

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

El producto propuesto para este proyecto es un casco compuesto por 3 capas. Como capa externa que protege el casco tenemos la cubierta de polialuminio, insumo principal del proyecto; como segunda capa se encuentra la cubierta de poliestireno expandido, la cual se encargará de disipar la energía del impacto; por último, la cubierta interna que tendrá la función de ofrecer un buen confort a la cabeza del usuario. Asimismo, el casco poseerá una correa sujetadora y un regulador en la parte posterior que brindará al casco un mayor ajuste en su uso, este regulador permitirá que la medida interna del casco pueda ser regulada desde unos 60 cm a un mínimo de 55 cm, lo cual permitirá que el casco se adapte al tamaño de la cabeza del usuario. A continuación, se brindará más información del producto mediante el cuadro de especificaciones técnicas.

**Tabla 5.1**

*Cuadro de especificaciones técnicas de calidad*

<b>Nombre del producto:</b>	Casco de polialuminio Heltec	<b>Desarrollado por:</b>	Marcelo Herrera
<b>Función:</b>	Evitar lesiones en la cabeza	<b>Verificado por:</b>	Piero Cerrón
<b>Insumos requeridos:</b>	Envases tetrapak, poliestireno expandido (EPS), almohadillas, correa y regulador,	<b>Autorizado por:</b>	Marcelo Herrera
<b>Costos del producto:</b>	150 soles	<b>Fecha:</b>	12/10/2020

(continúa)

(continuación)

Características del producto	Tipo de característica		Especificación	Medio de control	Técnica de Inspección	NCA
	Variable / Atributo	Nivel de Criticidad	V.N. ±Tol			
Alto	Variable	Mayor	23 cm ± 0 ,5 cm	Cinta métrica	Muestreo	1%
Largo	Variable	Mayor	28 cm ± 0 ,5 cm	Cinta métrica	Muestreo	1%
Ancho	Variable	Mayor	17 cm ± 0 ,5cm	Cinta métrica	Muestreo	1%
Medida interna	Variable	Mayor	60 cm ± 0 ,5cm	Cinta métrica	Muestreo	1%
Peso	Variable	Mayor	305 gr ± 0 ,5gr	Balanza	Muestreo	1%
Homogeneidad del color	Atributo	Crítico	Color homogéneo en todo el casco	Inspección visual	Al 100%	0%
Acabado del casco	Atributo	Crítico	Sin imperfecciones y bordes sobrantes	Inspección visual	Al 100%	0%
Absorción de impacto	Atributo	Crítico	De acuerdo a los ensayos de la NTP 329.300:2020 el casco no debe mostrar daños que hubieran podido causar lesiones significativas a los usuarios (bordes y puntos cortantes).	Inspección visual	Muestreo	0%
Resistencia del sistema de sujeción	Variable	Crítico	Alargamiento dinámico: 0 mm ± 35 mm Alargamiento residual: 0 mm ± 25 mm	Regla milimetrada	Muestreo	1%
Efectividad del sistema de sujeción	Atributo	Crítico	Que el casco no se suelte al realizar el ensayo según la NTP 329.300:2020.	Inspección visual	Muestreo	1%

Se puede concluir que las especificaciones técnicas más importantes son la homogeneidad del color, el acabado del casco y los controles que se aplican a partir de

los ensayos realizados con muestras del producto final como: Absorción de impacto, resistencia del sistema de sujeción y efectividad del sistema de sujeción.

En lo que concierne a la composición del casco, este es conformado por tres cubiertas de diferentes materiales como se muestra en la siguiente figura.

**Figura 5.1**

*Composición del casco*



A continuación, se muestra la ficha técnica del casco Heltec donde se detallan sus medidas básicas y composición detallada del producto.

**Figura 5.2**

*Ficha técnica del casco Heltec*

CASCO DE POLIALUMINIO "HELTEC"		
PRODUCTO	MEDIDAS BÁSICAS	LOGO
	Peso	305 gr
	Alto	17 cm
	Largo	28 cm
	Ancho	23 cm
	Medida interna	55 cm a 60 cm
	<b>COMPOSICIÓN CASCO</b>	
CUBIERTA	MATERIAL	
Cubierta exterior	Polialuminio	
Cubierta intermedia	EPS (Espuma de Poliestireno)	
Cubierta interior	EVA - Etilvinilacetato (Almohadilla)	
Correa sujetadora		
Regulador		

Como se ha detallado anteriormente, el material a producir y que será usado para la cubierta externa del casco, es el polialuminio. Este material, el cual será el valor

agregado del proyecto, aportará las siguientes propiedades al producto final (Guerrero et al., 2012).

- Alta resistencia de impacto
- Material liviano
- Aislante térmico, no permite la entrada del calor al casco
- No se agrieta, es resistente a rayaduras
- Resistencia a la corrosión
- No conduce electricidad
- Resistencia al moho y hongos
- Resistencia química ante detergentes y lejía lo cual facilita su limpieza.

Estas características propias del polialuminio cumplen con los requisitos y condiciones establecidas en la NTP 329.300:2020. Esto reafirma el gran potencial con el que cuenta este material, y por ende, el proyecto de investigación ya que con este producto se garantiza la protección y seguridad de los usuarios de vehículos de micromovilidad.

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

En marzo del 2021, el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) aprobó la norma técnica que determina los requisitos y métodos de ensayo para los cascos de protección usados por ciclistas, usuarios de monopatines y patines de ruedas, con el objetivo de promover bajo estándares de calidad la producción de estos equipos de protección personal. Esta NTP, establece requisitos de calidad en la fabricación de estos cascos protectores desde su elaboración hasta la evaluación de daños y tiene como fin principal lograr que el producto cumpla adecuadamente con su función básica, que es proteger a los usuarios de vehículos de micromovilidad de lesiones o accidentes (NTP 329.300:2020, 2020). Asimismo, el siguiente proyecto recoge información de la Ley N° 30936, donde se explica el correcto uso de elementos de seguridad en vehículos de micromovilidad y las multas por infracción.

- NTP 329.300:2020. Equipo de protección personal. Cascos de protección para ciclistas y usuarios de monopatines y patines de ruedas. Requisitos y ensayos.

- Ley N° 30936, Ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible.

## 5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

### 5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

La tecnología a usar para la fabricación del casco Heltec, deberá ser escogida de acuerdo a las operaciones requeridas en cada una de las dos etapas del proceso de producción; debido a que, al tener como insumo principal el polialuminio, será fundamental primero garantizar su correcta fabricación para luego continuar con la producción y diseño del casco.

#### 5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Se evaluarán todas las posibles tecnologías que puedan ser utilizadas en el presente proyecto, de manera que se puedan analizar todas las opciones presentadas y así optar por la que más se adecúe a las necesidades y requerimientos de cada operación. No obstante, al ser un producto de composición totalmente diferente al resto del mercado, su proceso de producción también difiere; es por ello que se optará por elegir métodos tanto manuales como mecanizados, donde se evaluará el uso de tecnología artesanal, semiautomatizada y automatizada.

**Tabla 5.2**

*Tecnologías existentes por operación*

N°	Operación	Tecnología existente
1	Seleccionar y Cortar	1.1 Tecnología artesanal: Selección visual y corte con tijeras
		1.2 Tecnología automatizada: Proceso automatizado de selección y corte
2	Transportar	2.1 Tecnología artesanal: Carretillas manuales
		2.2 Tecnología automatizada: Faja transportadora
		3.1 Tecnología semiautomatizada: Hidropulper
3	Despulpar	3.2 Tecnología automatizada: Pulper Hidráulica
		3.3 Tecnología automatizada: Despulpada

(continúa)

(continuación)

<b>N°</b>	<b>Operación</b>	<b>Tecnología existente</b>
4	Triturar	4.1 Tecnología semiautomatizada: Trituradora de papel con doble eje, corte de 75 mm 4.2 Tecnología automatizada: Trituradora industrial de dos ejes
5	Pre secar	5.1 Tecnología artesanal: Expuesto al aire libre 5.2 Tecnología semiautomatizada: Ventiladores industriales
6	Termoprensar	6.1 Tecnología semiautomatizada: Prensa hidráulica (moldeo por compresión) 6.2 Tecnología semiautomatizada: Prensa hidráulica (moldeo por inyección)
7	Lijar	7.1 Tecnología artesanal: Cortador de unicel 7.2 Tecnología artesanal: Amoladora
8	Pintar	8.1 Tecnología artesanal: Pistola eléctrica 8.2 Tecnología semiautomatizada: Compresora eléctrica para pintar
9	Ensamblar	9.1 Tecnología artesanal: Ensamblado manual 9.2 Tecnología automatizada: Robot industrial de ensamblaje
10	Empaquetar	10.1 Tecnología artesanal: Empaquetado manual 10.2 Tecnología semiautomatizada: Robot industrial de empaquetado

### 5.2.1.2 Selección de la tecnología

**Tabla 5.3**

*Tecnologías escogidas por operación*

N°	Operación	Tecnología escogidas y sustentación
1	Seleccionar y cortar	<b>Tecnología artesanal:</b> Selección visual y corte con tijeras. Sustentación: Se requiere una selección al tacto y un corte de los envases por ambos lados que no genere mucha merma.
2	Transportar	<b>Tecnología artesanal:</b> Carretillas manuales Sustentación: Opción más acorde al tipo de proceso, además de ser la opción menos costosa y la que ocupa menos espacio.
3	Despulpar	<b>Tecnología semiautomatizada:</b> Hidropulper marca JQKL Sustentación: Opción más económica que permite alcanzar la producción del punto de equilibrio.
4	Triturar	<b>Tecnología semiautomatizada:</b> Trituradora de papel con doble eje Sustentación: Se requiere procesar gran cantidad de materia prima y a la vez que permita obtener el espesor de corte de acuerdo con lo requerido.
5	Pre secar	<b>Tecnología artesanal:</b> Secado natural al aire libre Sustentación: El secado a aplicar no es exhaustivo, debido a que solo se busca que el material pierda el 50% del agua para pasar al termoprensado.
6	Termoprensar	<b>Tecnología semiautomatizada:</b> Prensa hidráulica (moldeo por compresión) Sustentación: Se solicita efectuar un moldeo por compresión para obtener el diseño establecido de la carcasa exterior mediante una prensa que proporcione la temperatura y presión necesaria.
7	Lijar	<b>Tecnología artesanal:</b> Amoladora Sustentación: Mayor precisión para pulir las superficies pequeñas de las imperfecciones y bordes sobrantes.
8	Pintar	<b>Tecnología artesanal:</b> Pistola eléctrica Sustentación: Ahorra tiempo de trabajo, se emplea menos esfuerzo, brinda mejores acabados y es una opción económica.
9	Ensamblar	<b>Tecnología artesanal:</b> Ensamblado con remachadora Sustentación: Para el ensamblado solo se necesita una remachadora para la unión de las piezas del casco.
10	Empaquetar	<b>Tecnología artesanal:</b> Empaquetado manual Sustentación: Es un proceso simple que no requiere de una máquina automatizada

## **5.2.2 Proceso de producción**

### **5.2.2.1 Descripción del proceso**

El proceso de fabricación del casco Heltec inicia en el almacén de materia prima, donde se reciben los envases de tetrapak 0.47 kg de materia prima para un casco, los cuales se reciben compactados en pacas para un mejor manejo y transporte. Seguidamente, estos envases son trasladados mediante carretillas a la zona de producción donde como primera operación se realiza la selección y corte de los envases. En esta etapa del proceso se seleccionan los envases que estén óptimos para ser reciclados de acuerdo a sus propiedades organolépticas. Una vez que han sido retirados los envases defectuosos, los envases aptos para el proceso se cortan por ambos lados generando un 5% de desperdicios.

Posteriormente, los envases cortados son trasladados en carretillas al hidropulper, esta máquina despulpadora tendrá la función de separar al cartón del aluminio y del polietileno (los 3 componentes del tetrapak), además de eliminar los residuos e impurezas que puedan tener los envases. Esto se logra mediante el movimiento centrífugo generado por las paletas del hidropulper al mezclar los envases con agua. En consecuencia, el polialuminio se eleva y el cartón se asienta en la base del hidropulper, material que no será parte del proceso y será retirado para su posterior venta.

Seguidamente, este material de polialuminio ingresará a la máquina trituradora, la cual homogenizará la mezcla al entrar en contacto con los cuchillos transversales de la máquina, de esta manera se efectuará el picado del material en tamaños uniformes de una medida aproximada a 3 mm.

Una vez triturado el material, los pequeños fragmentos se colocan en una mesa con malla para que se elimine el 50% de agua, a través de un secado al aire libre antes de pasar al termo prensado.

Luego de que el material ha sido triturado y secado, este se envía a la zona de termoprensado donde las operaciones a realizar se dividirán en dos etapas. La primera consiste en disminuir el grosor de la plancha de polialuminio, la cual previamente se ha llenado de material picado en una base de 100cm de largo y ancho, y a un grosor de 5cm, esta plancha además será cubierta con láminas de material plástico de poliéster para proteger el material triturado del calor e impedir que este se adhiera a los moldes. Una



vez colocada la plancha con material triturado de tetrapak en la base de la prensa, esta se comprimirá a una temperatura de 170°C y presión de 2000 psi durante 4 minutos, de manera que el grosor se reduzca a 0.25cm y por efecto del calor las fibras de polietileno se fundan y se unan con los fragmentos de aluminio, formando así una matriz elástica sin necesidad de añadir algún tipo de cola o producto químico. En consecuencia, se obtiene un material aglomerado en forma de plancha de polialuminio.

Para la segunda etapa efectuada por la prensa hidráulica, se procederá a realizar el moldeado. Para ello se utilizarán dos placas de metal, las cuales servirán como moldes; una de las placas llamada placa móvil irá en la parte superior y contará con bordes filudos que le permitirá cortar los moldes al momento de hacer presión con la parte inferior, esta placa o molde será ubicada en el plato móvil, el cual se desplazará a través de las columnas guía para realizar el moldeado y corte. Por otro lado, en la base inferior de la máquina, se colocará el molde estático, el cual estará ubicado en el plato fijo de la prensa hidráulica. La placa móvil mencionada inicialmente tendrá 4 cavidades curvas de 17.25 cm de altura, 28.25 cm de largo y 23.25 cm de ancho, la cual hará presión con la placa fija que tendrá 4 bases de 17 cm de altura, 28 cm de largo y 23 cm de ancho cóncavas que sobresalen de la zona plana, de manera que se logre el moldeo y corte de la plancha al momento de ejecutar la presión, de esta manera se obtiene la carcasa exterior de polialuminio que cubrirá y protegerá el casco Heltec.

Posteriormente, las carcasas de polialuminio se pulirán mediante la amoladora para corregir todas las imperfecciones y bordes sobrantes. Asimismo, las carcasas serán pintadas de acuerdo al color seleccionado con ayuda de una pistola eléctrica.

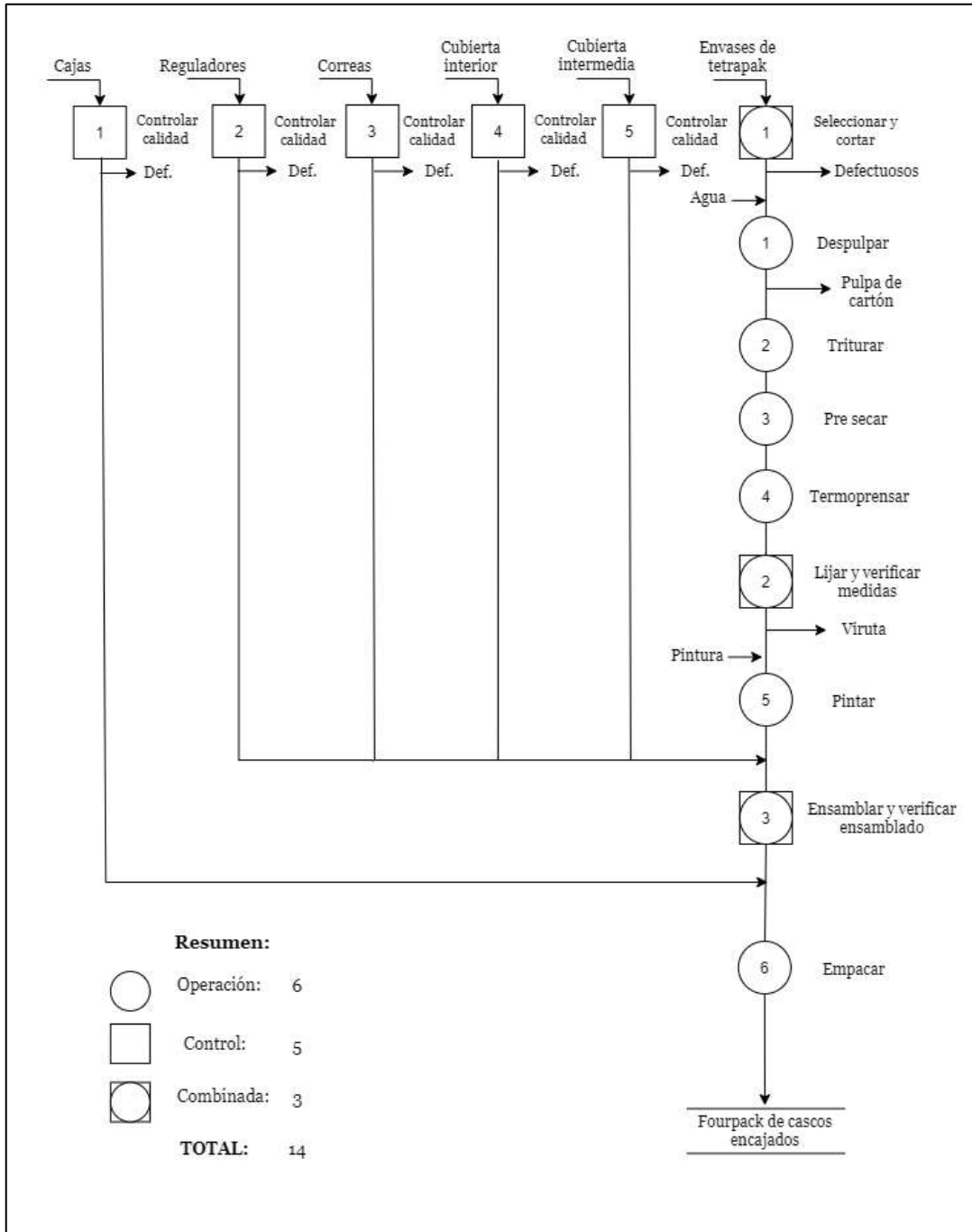
Por último, se ensamblarán todos los demás materiales que han sido adquiridos por terceros, como las correas, las cuales deberán ser colocados usando la remachadora, la capa de poliestireno, colocada a presión, y las almohadillas y reguladores; obteniéndose así el casco Heltec.

Asimismo, el empaquetado se realizará mediante cajas para cada casco y se embalarán en fourpacks para facilitar su traslado y distribución.

### 5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

**Figura 5.1**

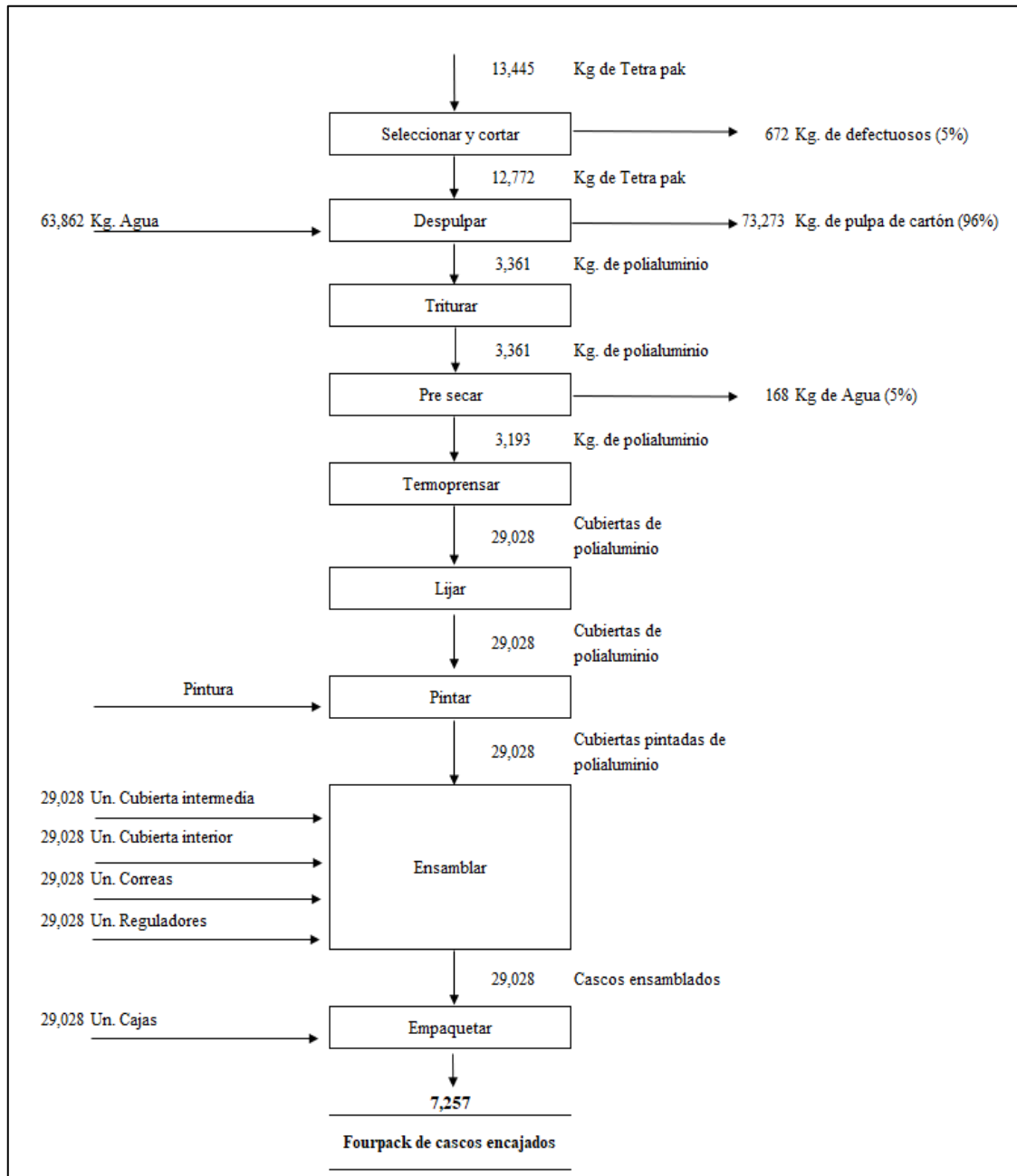
*Diagrama de operaciones del proceso del proyecto*



### 5.2.2.3 Balance de materia

**Figura 5.2**

*Balance de materia*



## 5.3 Características de las instalaciones y equipos

### 5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

La maquinaria y equipos a utilizar serán empleados tanto para la fabricación del polialuminio como para la producción del casco Heltec.

#### Maquinaria

- **Despulpadora:** Máquina cuya función será separar los tres componentes principales que contiene un envase de tetrapak, los cuales son: cartón, polietileno y aluminio. Estos dos últimos serán los insumos requeridos para la obtención del polialuminio; por lo tanto, la separación y eliminación del cartón será fundamental para el inicio del proceso. Para ello, se realizará un movimiento centrífugo con ayuda del agua, donde producto de la fuerza centrífuga de giro de las paletas, las fibras de cartón se convierten en pulpa y se asientan en la base de la máquina mientras que el polietileno y aluminio se elevan convirtiéndose en polialuminio para su posterior triturado.
- **Trituradora:** Máquina de trituración que se lleva a cabo por trabajo mecánico, cortando el polietileno y aluminio en pequeños fragmentos y logrando que se homogenicen estos dos materiales. Se debe procurar que el material picado sea de aproximadamente 3mm para su posterior prensado (Chung, 2003).
- **Prensa hidráulica (moldeo por compresión):** Máquina empleada para obtener la carcasa exterior de polialuminio del casco Heltec. Es necesario que esta operación se automatice ya que se necesitará aplicar presión y se calentará el material a 170°C con el objetivo de que el calor funda el polietileno y una la fibra densamente comprimida con los fragmentos de aluminio en una matriz elástica (Chung, 2003). Además, será requerida para el moldeo mediante la placa inferior y superior, las cuales estarán diseñadas de acuerdo a las medidas del casco.

#### Equipos

- **Amoladora:** Herramienta eléctrica y manual que sirve para el corte, pulido y desbaste de diferentes tipos de materiales a través de un disco que se acopla en la punta del eje y donde su tipo dependerá de la actividad que se realice.


(Insemac 2016). A menor tamaño del disco se obtendrá un pulido más preciso y limpio, lo cual tendrá como resultado una carcasa exterior mejor pulida y lisa.

- **Pistola eléctrica:** Equipo empleado para el pintado del casco, el cual, al ser una herramienta práctica y de manipulación sencilla, permitirá que el operador realice un trabajo eficiente y cumpliendo con los requerimientos establecidos de la operación.
- **Remachadora:** Dispositivo mecánico que será utilizado para colocar los remaches que fijen la correa en el interior de la capa externa de polialuminio.
- **Tijera metálica:** Herramienta que será utilizada para cortar los bordes de los envases tetrapak, una vez que han sido recepcionados.

### 5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

**Tabla 5.4**

*Especificaciones Despulpadora*

Equipo	Especificaciones	Imagen referencial
Despulpadora (Hidropulper)	<p>Marca: NH</p> <p>Diámetro: 1,200 mm</p> <p>Velocidad: 700 rpm</p> <p>Voltaje: 380 V</p> <p>Potencia: 11 KW</p> <p>Capacidad: 1.68 t/d</p> <p>Precio: 1,000 dólares</p>	

*Nota.* Adaptado de *Hidropulper*, por Alibaba, 2020

([https://spanish.alibaba.com/products/hidropulper.html?IndexArea=product\\_en&page=3&viewtype=G](https://spanish.alibaba.com/products/hidropulper.html?IndexArea=product_en&page=3&viewtype=G))

**Tabla 5.5***Especificaciones Trituradora*

Equipo	Especificaciones	Imagen referencial
Trituradora	Marca: Lesintor 180 Largo: 900 mm Ancho: 600 mm Altura: 1000 mm Potencia: 1.5 KW Voltaje: 380 V Precio: 650 dólares	

*Nota.* Adaptado de *Trituradora industrial*, por Alibaba, 2020

([https://spanish.alibaba.com/trade/search?fsb=y&IndexArea=product\\_en&CatId=&SearchText=tritador a&viewtype=G&tab=](https://spanish.alibaba.com/trade/search?fsb=y&IndexArea=product_en&CatId=&SearchText=tritador a&viewtype=G&tab=))


**Tabla 5.6***Especificaciones Prensa hidráulica*

Equipo	Especificaciones	Imagen referencial
Prensa hidráulica (moldeo por compresión)	Marca: Dingrun 200t-B Largo (mesa): 1,000 mm Ancho (mesa): 1,500 mm Largo total: 2000 mm Ancho total: 1600 mm Altura: 2000 mm Potencia: 7.5 KW Voltaje: 380 V Capacidad: 10 sets/h Precio: 6,200 dólares	

*Nota.* Adaptado de *Prensa hidráulica*, por Alibaba, 2020

([https://spanish.alibaba.com/trade/search?IndexArea=product\\_en&CatId=&fsb=y&viewtype=G&tab=&SearchScene=&SearchText=prensa+hidraulica](https://spanish.alibaba.com/trade/search?IndexArea=product_en&CatId=&fsb=y&viewtype=G&tab=&SearchScene=&SearchText=prensa+hidraulica))

**Tabla 5.7***Especificaciones Amoladora*

Equipo	Especificaciones	Imagen referencial
Amoladora	Marca: Einhell Largo: 31 cm Altura: 11 cm Diámetro (disco): 5” Velocidad: 12,000 rpm Voltaje: 220 V Potencia: 1.1 KW Precio: 250 soles	

*Nota.* Adaptado de *Amoladora de mano*, por Promart, 2020 (<https://www.promart.pe/amoladora-4-1-2-850w-tc-ag/p>)

**Tabla 5.8***Especificaciones Pistola eléctrica*

Equipo	Especificaciones	Imagen referencial
Pistola eléctrica	Marca: Werken Largo: 26 cm Altura: 32 cm Profundidad: 12 cm Potencia: 400 W Voltaje: 220 V Capacidad: 1 litro Precio: 210 soles	

*Nota.* Adaptado de *Pistola eléctrica*, por Promart, 2020 (<https://www.promart.pe/busca?ft=pistola%20electronica>)

**Tabla 5.9***Especificaciones Remachadora*

Equipo	Especificaciones	Imagen referencial
Remachadora	Marca: Stanley Largo: 26.5 cm Ancho: 11 cm Profundidad: 2.5 cm Capacidad: 3/16 " Precio: 46 soles	

Nota. Adaptado de *Remachadora*, por Promart, 2020 (<https://www.promart.pe/busca?ft=remachadora>)

**Tabla 5.10***Especificaciones Tijera para metal*

Equipo	Especificaciones	Imagen referencial
Tijera para metal	Marca: Stanley Largo: 24 cm Ancho: 6.5 cm Profundidad: 2.6 cm Peso: 0.5kg Precio: 50 soles	

Nota. Adaptado de *Tijera para metal*, por Promart, 2020 (<https://www.promart.pe/tijera-de-aviacion-recta/p>)



## 5.4 Capacidad instalada

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

Para la utilización de los recursos productivos se tendrán en cuenta un refrigerio de 45 minutos y 15 minutos para la preparación de la máquina, así como una eficiencia del 80% y demás datos que se mostrarán a continuación en la siguiente tabla:

**Tabla 5.11**

*Datos para el cálculo del número de máquinas y operarios*

<b>Horas diarias</b>	8
<b>Turnos</b>	1
<b>Días/semana</b>	5
<b>Semanas/año</b>	52
<b>Utilización</b>	0.875
<b>Eficiencia</b>	0.8

**Tabla 5.12**

*Cálculo del número de máquinas por proceso*

<b>Máquina</b>	<b>P kg/año</b>	<b>T (H-M/kg)</b>	<b>U</b>	<b>E</b>	<b>H</b>	<b>n</b>	<b># Máquinas</b>
Hidropulper	76 634	0,01	0,875	0,8	2 080	0,75	1
Trituradora	3 361	0,29	0,875	0,8	2 080	0,66	1
Prensa hidráulica	3 193	0,33	0,875	0,8	2 080	0,73	1

Se debe de tener en cuenta que en el proceso de producción también se realizan actividades manuales, por lo que se estimó el tiempo estándar de cada actividad para calcular la cantidad de operarios que se requieren en el proceso.

**Tabla 5.13**

*Cálculo del número de operarios por proceso*

<b>Operación</b>	<b>Qe (KG.)</b>	<b>T.S.</b>	<b>U</b>	<b>E</b>	<b>Horas anuales</b>	<b>n</b>	<b>Operarios</b>
Seleccionar y cortar	13 444,55	12,77	0,91	0,80	2 080	1,90	2
Lijar	3 193,08	17,14	0,91	0,80	2 080	0,60	1
Pintar	3 193,08	20,00	0,91	0,80	2 080	0,71	1
Ensamblar	8 853,54	18,03	0,91	0,80	2 080	1,76	2
Empaquetar	13 498,02	5,38	0,91	0,80	2 080	0,80	1

Cabe resaltar que el operario que se encargará del proceso de triturado también se encargará de observar el proceso de despulpado cada cierto tiempo, así como llevar el insumo triturado al área de secado, por lo cual se utilizará el mismo operario en las tres actividades. A continuación, se muestra un resumen entre la cantidad de operarios y máquinas que se necesitan para desarrollar el proyecto.

**Tabla 5.14**

*Resumen del número de máquinas y operarios para el proceso de producción*

<b>Proceso</b>	<b>Máquinas</b>	<b>Operarios</b>
Seleccionar y cortar	-	2
Despulpar	1	
Triturar	1	1
Pre secar	-	
Termoprensar	1	1
Lijar	1	1
Pintar	-	1
Ensamblar	-	2
Empaquetar	-	1
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>9</b>

### 5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Con el resumen anterior del número de máquinas y operarios, se procede a calcular la capacidad anual de la planta, en el cual el cuello de botella se encontró en la actividad de seleccionar y cortar, ya que es un proceso manual que requiere de tiempo para escoger los mejores envases de tetrapak en buen estado y así llegar a la calidad deseada del casco.

**Tabla 5.15**

*Cálculo de la capacidad de planta*

Proceso	Qe (Kg)	P (KG./H)	M/O	D/S	S/A	HR/T	T/D	U	E	CO	F/Qe	CO*(F/Qe)	Capacidad en cascos
Seleccionar y cortar	13 445	4,7	2	5	52	8	1	0,875	0,8	13 686	1,004	13 741	<b>29 550</b>
Despulsar	76 634	70,0	1	5	52	8	1	0,875	0,8	101 920	0,176	17 952	38 606
Triturar	3 361	3,5	1	5	52	8	1	0,875	0,8	5 096	4,016	20 465	44 011
Pre secar	3 361	3,0	1	5	52	8	1	0,875	0,8	4 368	4,016	17 541	37 724
Termoprensar	3 193	3,0	1	5	52	8	1	0,875	0,8	4 368	4,227	18 465	39 709
Lijar	3 193	3,5	1	5	52	8	1	0,875	0,8	5 096	4,227	21 542	46 327
Pintar	3 193	3,0	1	5	52	8	1	0,875	0,8	4 368	4,227	18 465	39 709
Ensamblar	8 854	3,3	2	5	52	8	1	0,875	0,8	9 689	1,525	14 772	31 767
Empaquetar	13 498	11,16	1	5	52	8	1	0,875	0,8	16 249	1,000	16 249	34 944
<b>F</b>	<b>13 498</b>												

## **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 evaluación de calidad se desarrolla en todas las etapas del proceso de producción, desde la recepción de la materia prima hasta el despacho del producto. Para cumplir con ello, se adaptarán las Buenas Prácticas de Manufactura – BPM.

#### **Control y calidad de la materia prima e insumos**

El control de calidad empieza desde la evaluación a los proveedores de materia prima, quienes para este caso serán los recicladores y puntos de acopio de envases reciclados de la Municipalidad de Lima. Para el caso de los recicladores, deberán hacer la entrega de los envases de tetrapak en pacas previamente aplastadas y limpiadas como se muestra en la figura 5.7. Con respecto a los puntos de acopio de la Municipalidad, la materia prima será recepcionada en paquetes de envases previamente aplastados.

Para asegurar el cumplimiento de estas prácticas, al momento de la recepción se efectuarán muestreos de materia prima para los dos tipos de proveedores, con el objetivo de verificar que los envases hayan sido previamente lavados, limpiados y se encuentren totalmente comprimidos.

#### **Figura 5.3**

*Pacas de materia prima*



Los operarios serán informados de la importancia que concierne la inocuidad de la materia prima para el resto del proceso, debido a que, desde su recepción hasta el traslado del material durante todo el proceso, habrá el riesgo de que se pueda contaminar

con bacterias o algún agente externo, lo cual podría alterar las propiedades críticas de la materia prima. Por ello, se verificará que las carretillas manuales siempre estén desinfectadas al inicio y término de cada turno. Al igual que en la operación de selección y corte, donde los operarios, quienes serán previamente capacitados para identificar si los envases se encuentran en un estado óptimo de reciclaje, evaluarán las condiciones de la materia prima y retirarán los envases no aptos para el resto del proceso.

### **Control y calidad del proceso de producción**

Las operaciones a efectuar para la fabricación del casco Heltec, requieren de un plan de capacitación especializado por cada operación y para toda la fuerza de trabajo, donde se les brinde las instrucciones y conocimientos requeridos para responder ante cualquier anomalía que se presente en sus operaciones, además de poder desarrollar su actividad principal de manera eficiente y así cumplir correctamente con los estándares de calidad que requiere el producto final.

Para la operación de selección y corte, los operarios contarán con un instrumento de medición que les sirva como guía para cortar la medida exacta de cada lado de los envases, de manera que no se pierda materia prima para el proceso y solo se obtenga un 5% de desperdicios.

En cuanto al proceso de despulpado, el Hidropulper contará con una tapa que cubra el contenido, de manera que se impida el contacto de la mezcla con agentes externos como el polvo o residuos que no son parte de la mezcla homogenizada.

Para la operación de triturado, el supervisor de planta deberá de comprobar que la distancia entre las cuchillas transversales de la trituradora sea de 3mm, para que de esta manera tenga un mejor acabado y se cumpla con la medida requerida del material picado.

En lo que corresponde al moldeo por compresión, se verificará que los moldes no tengan ninguna alteración y estén ubicados correctamente antes de la operación.

### **Control y calidad del producto**

La NTP 329.300:2020 tomada como referencia determina los “requisitos, condiciones y métodos de ensayo para cascos con respecto a los siguientes aspectos: construcción, incluyendo el campo de visión; propiedades de absorción de impactos; propiedades del sistema de sujeción, incluyendo el barbiquejo y otros dispositivos de sujeción; y rotulado” (INACAL,2021,p. 2).

Según esta NTP, existen requisitos básicos a considerar antes de pasar a las pruebas de ensayo, tales como la durabilidad de los materiales, la facilidad de apertura del sistema de cierre y la eficacia de los materiales a utilizar en los ensayos (NTP, 2021).

La secuencia de ensayos y ensayos por muestra se dará de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 5.16**

*Secuencia de ensayos y ensayos por muestra*

Ensayo de desempeño	Secuencias de ensayo	Número de muestra		
Efectividad del sistema de sujeción	Primero	1	-	-
Capacidad de absorción de impactos	Segundo	1	2	3
Resistencia del sistema de sujeción	Tercero	-	2	3

#### **Determinación de la efectividad del sistema de sujeción**

Para evaluar la efectividad del sistema de sujeción se utilizará un sistema de guía con una masa 3kg, un peso de caída con una masa de 10kg, un sistema de polea que incluye un gancho y una correa flexible, y una cabeza de ensayo junto a su base.

En este ensayo se observará que al soltar la masa de caída y accione el sistema de polea, el sistema de sujeción debe ser lo suficientemente efectivo para que el casco no se suelte de la cabeza de ensayo.

#### **Determinación de la capacidad de absorción de impactos**

Seguidamente, para evaluar la capacidad de absorción de impactos, la NTP 329.300:2020 indica que se deben de considerar factores adicionales al mismo ensayo, como por ejemplo, el acondicionamiento a alta temperatura y el envejecimiento artificial (NTP, 2021).

Para este segundo ensayo, se utilizará un yunque fijado en la base, un sistema de guía de caída libre, un sistema móvil para soportar la cabeza de ensayo con el casco y una cabeza de ensayo provista de un acelerómetro axial y un dispositivo de medición.

El ensayo se realizará de acuerdo con los siguientes parámetros:

**Tabla 5.17***Parámetros de ensayo*

Número de la muestra	Acondicionamiento	Yunque
1	Alta temperatura	De bordillo o esquinado
	Sin reacondicionamiento	Plano
2	Baja temperatura	Plano
	Sin reacondicionamiento	De bordillo o esquinado
3	Envejecimiento artificial	De bordillo o esquinado
	Sin reacondicionamiento	Plano

Al pasar satisfactoriamente estas pruebas habiendo el casco soportado la energía del impacto en las áreas consideradas más débiles, se procede a realizar el tercer y último ensayo.

#### **Determinación de la resistencia del sistema de sujeción**

Por último, para evaluar la resistencia del sistema de sujeción se utilizará un dispositivo de soporte de carga, una cabeza de ensayo que incluya una guía, un dispositivo de frenado y un peso de caída, y una regla milimétrica.

Una vez aplicado el ensayo se medirá el desplazamiento dinámico del estribo y el desplazamiento residual, de manera que los alargamientos no superen los 35 y 25mm respectivamente, según las especificaciones técnicas definidas en el subcapítulo 5.1.

#### **5.6 Estudio de impacto ambiental**

Se utilizó la matriz de Leopold para evaluar el impacto ambiental que tendrán las instalaciones de la planta, por lo cual, siguiendo con la metodología, se empleó la siguiente tabla como guía para la evaluación de la significancia en la magnitud extensión y duración de los impactos.

**Tabla 5.18***Variables de significancia*

<b>Rangos</b>	<b>Magnitud (m)</b>	<b>Duración (d)</b>	<b>Extensión (e)</b>	<b>Sensibilidad</b>	
<b>1</b>	<b>Muy pequeña</b> Casi imperceptible	<b>Días</b> 1 - 7 días	<b>Puntual</b> En el punto del proyecto	0.80	Nula
<b>2</b>	<b>Pequeña</b> Leve Alteración	<b>Semanas</b> 1 - 4 semanas	<b>Local</b> En una sección del proyecto	0.85	Baja
<b>3</b>	<b>Mediana</b> Moderada alteración	<b>Meses</b> 1 - 12 meses	<b>Área del Proyecto</b> En el área del proyecto	0.90	Media
<b>4</b>	<b>Alta</b> Se produce modificación	<b>Años</b> 1 - 10 años	<b>Más allá del Proyecto</b> Dentro del área de influencia	0.95	Alta
<b>5</b>	<b>Muy Alta</b> Modificación sustancial	<b>Permanente</b> Más de 10 años	<b>Distrital</b> Fuera del área de influencia	1.00	Extrema

Asimismo, mediante la siguiente fórmula que combina los factores principales de impacto se procedió a evaluar las operaciones que podrían generar impactos ambientales

$$IS = \frac{(2m + d + e)}{20} * S$$



**Tabla 5.19***Cálculo de la significancia*

ACTIVIDAD	m	e	d	s	Total
A1/d	2	2	1	0.85	<b>0.30</b>
A1/e	2	1	1	0.85	<b>0.26</b>
A1/f	2	1	1	0.85	<b>0.26</b>
A4/c	3	3	4	0.85	<b>0.55</b>
A4/d	2	2	3	0.85	<b>0.38</b>
A4/e	2	2	3	0.85	<b>0.38</b>
AG1/c	3	3	4	0.85	<b>0.55</b>
S1/b	3	3	4	0.85	<b>0.55</b>
S1/d	2	2	2	0.85	<b>0.34</b>
S1/e	1	2	2	0.85	<b>0.26</b>
S2/c	2	1	2	0.85	<b>0.30</b>
S2/d	1	1	2	0.85	<b>0.21</b>
S2/e	1	1	2	0.85	<b>0.21</b>
P1/c	3	3	4	0.85	<b>0.55</b>
P1/d	2	2	3	0.85	<b>0.38</b>
P1/e	2	2	3	0.85	<b>0.38</b>
P2/b	2	1	2	0.85	<b>0.30</b>
P2/c	2	1	1	0.85	<b>0.26</b>
P2/d	3	1	2	0.85	<b>0.38</b>
P2/e	3	1	2	0.85	<b>0.38</b>
E1/a	3	1	4	0.85	<b>0.47</b>
E1/b	3	1	4	0.85	<b>0.47</b>
E1/c	1	1	4	0.85	<b>0.30</b>
E1/d	1	1	4	0.85	<b>0.30</b>
E1/e	1	1	4	0.85	<b>0.30</b>

De esta manera se le asignó una valoración a la significancia de cada operación, el cual parte desde un rango de muy poco significativo hasta altamente significativa.

**Tabla 5.20***Valoración de la significancia*

Significancia	Valoración
Muy poco significativo (1)	0.10 - < 0.39
Poco significativo (2)	0.40 - < 0.49
Moderadamente significativo (3)	0.50 - < 0.59
Muy significativo (4)	0.60 - < 0.69
Altamente significativo (5)	0.70 - 1.00

**Tabla 5.21**

*Matriz de Leopold del proyecto*

FACTORES AMBIENTALES	N.º	ELEMENTOS AMBIENTALES/IMPACTOS	a) Recepción de MP	b) Selección y corte	c) Despulpado	d) Lijado	e) Triturar	f) Pintar	
COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO FÍSICO	<b>A</b>	<b>AIRE</b>						
		A1	Contaminación de aire por emisión de partículas material				0.30	0.26	0.26
		A2	Contaminación de aire por combustión						
		A3	Contaminación de aire por vapor de agua						
		A4	Contaminación por ruido			0.55	0.38	0.38	
		<b>AG</b>	<b>AGUA</b>						
		AG1	Contaminación de agua por efluentes			0.55			
		<b>S</b>	<b>SUELO</b>						
		S1	Contaminación por residuos materiales		0.55		0.34	0.26	
		S2	Contaminación por residuos peligrosos: trapos con grasa, aceites residuales			0.30	0.21	0.21	
	MEDIO BIOLÓGICO	<b>FL</b>	<b>FLORA</b>						
		FL1							
		<b>FA</b>	<b>FAUNA</b>						
		FA1							
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	<b>P</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>						
		P1	Riesgo de los operarios a ruidos			0.55	0.38	0.38	
		P2	Riesgo del personal a accidentes físicos		0.3	0.26	0.38	0.38	
		<b>E</b>	<b>ECONOMÍA</b>						
		E1	Generación de empleo	0.47	0.47	0.3	0.3	0.3	
		<b>SI</b>	<b>SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA</b>						
SI1									
<b>ARQ</b>		<b>ARQUEOLOGÍA</b>							
ARQ1									

De acuerdo con la matriz de Leopold, podemos determinar que las operaciones que el proyecto posee actividades que afectan de manera moderada al ambiente, entre las cuales las de mayor relevancia son el seleccionado, corte y despulpado.

## 5.7 Seguridad y Salud ocupacional

Todas las empresas peruanas están obligadas a cumplir los requisitos de la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional N°29783, la cual establece el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con el objetivo de documentar y registrar los accidentes, enfermedades ocupacionales, exámenes médicos, y demás que ocurren en el ámbito laboral.

Si bien todas las empresas deben acatar estas normas de manera obligatoria, estas medidas deberían adoptarse desde su propia iniciativa, demostrando así su responsabilidad social empresarial, especialmente con sus colaboradores.

Para el caso del presente proyecto, se efectuarán los lineamientos básicos para implementar un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), con el objetivo de desarrollar una Política de SST donde se implemente un programa anual para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus medidas de control. Para ello, se elaborará una matriz IPERC, la cual facilitará la obtención de todos estos resultados. Se utilizarán los rangos de probabilidad y severidad mostrados a continuación:

**Figura 5.4**

*Rangos establecidos para la Probabilidad*

INDICE	PROBABILIDAD				SEVERIDAD (Consecuencia)
	PERSONAS EXPUESTAS	PROCEDIMIENTOS EXISTENTES	CAPACITACION	EXPOSICIONAL RIESGO	
<b>1</b>	1 a 3	Existen son Satisfactorios y Suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año ESPORÁDICAMENTE	Lesión sin Incapacidad DISCONFORT INCOMODIDAD
<b>2</b>	4 a 12	Existen Parcialmente y no son Satisfactorios o Suficientes	Personal Parcialmente Entrenado, conoce el Peligro pero no Toma Acciones de Control	Al menos una vez al mes EVENTUALMENTE	Lesión con Incapacidad Temporal DAÑO A SALUD REVERSIBLE
<b>3</b>	12 a mas	No Existen	Personal No Entrenado, No conoce el Peligro, No Toma Acciones de Control	Al menos una vez al día PERMANENTE	Lesión con Incapacidad Permanente DAÑO A LA SALUD IRREVERSIBLE

**Figura 5.5**

*Rangos Establecidos para la severidad*

NIVEL DE RIESGO	POSTURA
TRIVIAL 4	<ul style="list-style-type: none"><li>• No requiere Acción Específica</li></ul>
TOLERABLE 5 - 8	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mantener eficacia de las acciones preventivas</li><li>• Buscar alternativas mas económicas</li><li>• Comprobar e Inspeccionar Periódicamente para Mantener Nivel</li></ul>
MODERADO 9 - 16	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar acciones para Reducir el Riesgo en un plazo determinado.</li><li>• Si riesgo esta asociado a consecuencias Extremadamente Dañinas (mortal o grave) reevaluar par mejorar resultados</li></ul>
IMPORTANTE 17 - 24	<ul style="list-style-type: none"><li>• No empezar el Trabajo hasta reducir el riesgo</li><li>• Es posible que requiera importantes recursos para control del riesgo.</li><li>• Si el riegos esta asociado a un trabajo que se esta realizando, solucionar en corto plazo.</li></ul>
INTOLERABLE 25 - 36	<ul style="list-style-type: none"><li>• No empezar ni continuar el Proceso hasta no Reducir el Riesgo</li><li>• Si no es posible reducir el Riesgo, prohibir el Trabajo (incluso con Recursos limitados)</li></ul>

Asimismo, se deberán trazar los siguientes lineamientos enfocados en la integridad del trabajador y la RSE.

- **Formar un Comité de SGSST:** Quienes se encargarán de aprobar y asesorar que se cumpla el Reglamento Interno, el Mapa de Riesgos y la normativa.
- **Uso obligatorio de Equipos de Protección Personal (EPP):** De acuerdo a la labor a realizar, especificados en la matriz IPERC.
- **Realización de Exámenes Médicos:** Convocados de manera grupal y a toda la empresa, pero con resultados y reportes individuales.
- **Formación y Capacitación:** Con una cantidad mínima de 4 capacitaciones al año, al momento del contrato del trabajador, durante el desempeño de su labor y cuando se realicen cambios metódicos o ingresen nuevas máquinas.

**Tabla 5.22**

*Matriz IPERC*

TAREA	PELIGRO	RIESGO	REQUISITO LEGAL	PROBABILIDAD					Índice de Severidad	Riesgo (Prob x Sev)	Nivel de Riesgo	Riesgo Significativo	Medidas de Control
				I. personas expuestas	I. de procedimientos	I. de capacitación	I. de expo. al riesgo	I. de Probabilidad					
Seleccionar y Cortar	Tijera para metal	Probabilidad de corte	Decreto Supremo N° 42- F	2	1	1	3	7	2	14	Moderado	Sí	*Uso obligatorio de lentes y guantes protectores durante todo el turno. *Medir la vista de los operarios para verificar que estén en condiciones óptimas para esta actividad.
Despulpar	Hidropulper	Probabilidad de derrame del agua	Ley N° 29783	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	Sí	*Supervisar constantemente que la tapa esté colocada correctamente y ajustada. *Verificar que no haya ninguna perforación en la máquina y que funcione con la potencia correcta.
Triturar	Máquina trituradora	Probabilidad de contacto con las cuchillas transversales	R.D. 1215/1997	1	2	1	3	7	3	21	Importante	Sí	*Uso obligatorio de guantes de acero y lentes protectores cuando se ingrese la materia prima y durante la operación de triturado. *Colocar guarda de protección que separe la máquina del operario.

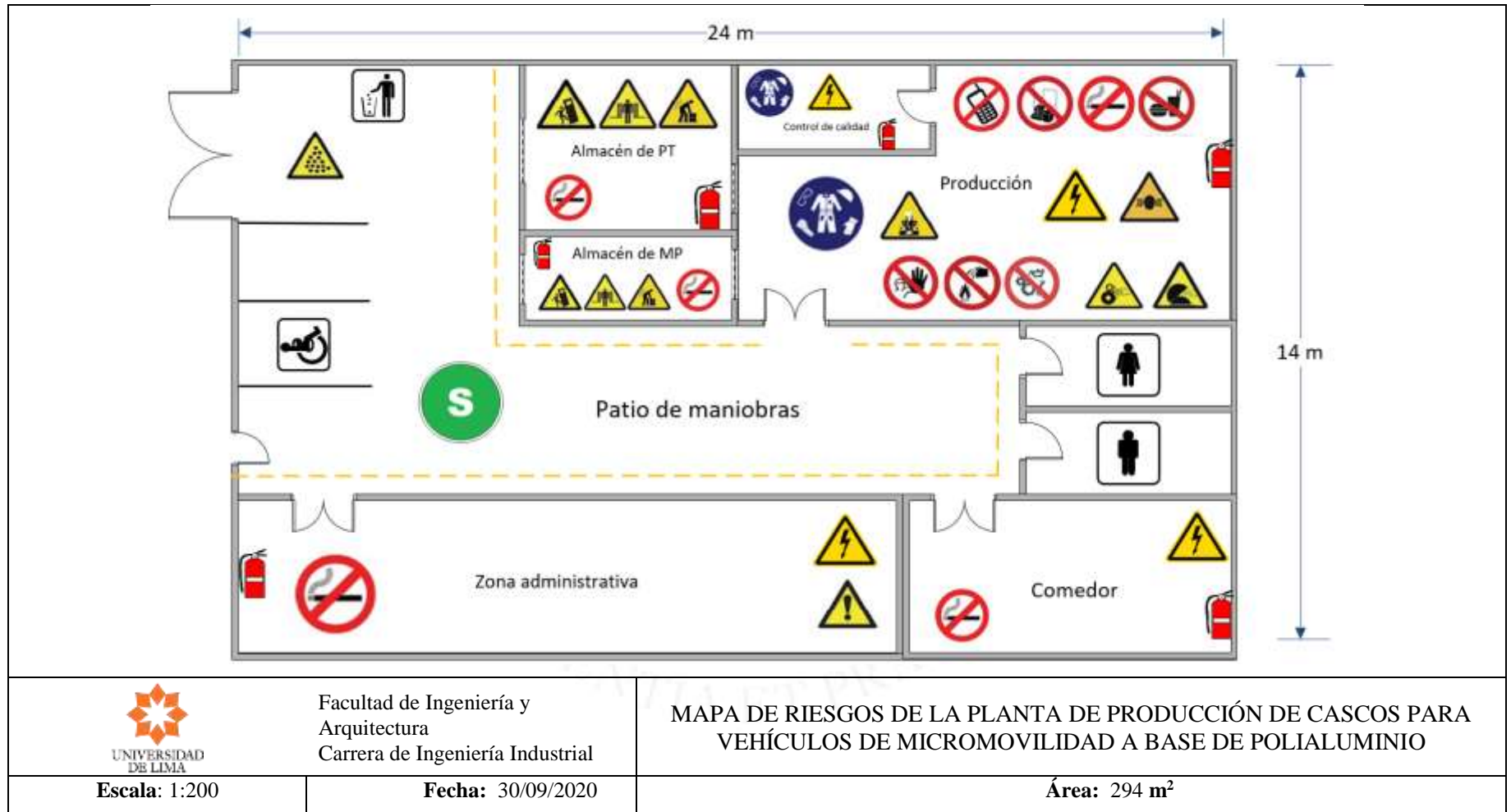
(continúa)

(continuación)

Termo prensar	Prensa hidráulica	Probabilidad de aplastamiento de extremidades	Decreto Supremo N° 42- F	1	2	2	3	8	3	24	Importante	Sí	*Uso obligatorio de mangas, guantes de acero, chaquetas, lentes de protección y zapatos punto de acero. *Capacitación sobre el uso de la prensa y el cambio de moldes. *Colocar guarda de protección que cubra la prensa. *Colocar etiquetas de seguridad cuando se hagan mantenimientos. *Colocar aviso de advertencia de trabajo a altas temperaturas.
Lijar	Amoladora	Probabilidad de contacto con el disco cortante	R.D. 1215/1997	1	2	2	3	8	3	24	Importante	Sí	*Uso obligatorio de guantes de acero, mangas, zapatos punta de acero y gafas protectoras. *Capacitación para el correcto uso de la amoladora y cambio de discos.
Pintar	Pistola eléctrica	Probabilidad de contacto eléctrico	Ley de SST N° 29783	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	Sí	*Uso obligatorio de guantes de acero y lentes de protección. *Capacitación para la manipulación de la pistola. *Verificar el estado de las conexiones eléctricas.
Ensamblar	Remachadora	Probabilidad de perforación	Decreto Supremo N° 42- F	2	2	1	3	8	2	16	Moderado	Sí	*Uso obligatorio de guantes de acero. *Verificar el correcto funcionamiento de la herramienta y los tipos de remachas.
Empaquetar	Cajas	Golpe por caída de objetos	UNE – EN 15635:2010	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	No	*Uso obligatorio de zapatos punta de acero. *Capacitación para la correcta distribución de las cajas.

**Figura 5.6**

*Mapa de riesgos*



## **5.8 Sistema de mantenimiento**

La fabricación del casco Heltec tendrá mayor cantidad de operaciones manuales que solo requieran el uso de herramientas, que máquinas automatizadas. Sin embargo, eso no significa que se le dé menos importancia al factor mantenimiento ya que las operaciones donde se utilizan máquinas son las principales de todo el proceso; por ello, es fundamental enfocarse en su alta disponibilidad y buen funcionamiento.

Por consiguiente, la empresa deberá preparar una política de mantenimiento donde se tracen los lineamientos básicos para poder gestionar el plan de mantenimiento, de modo que, si se tiene conocimiento de la fiabilidad del sistema será más sencillo entender los componentes de los equipos y el efecto de sus perturbaciones. La implementación de estas medidas optimizará la calidad y productividad del proceso, ya que se aprovecharán mejor los recursos, se evitarán las paradas no programadas y la corrección de fallas, y se incrementará la vida útil de los equipos.

A continuación se describen los 4 principales tipos de mantenimiento:

### **Mantenimiento Autónomo (Planificado)**

Es el mantenimiento mínimo y básico que lo hace el personal de planta. Este tipo de mantenimiento consiste en que las correcciones de los defectos habituales sean realizadas por los mismos operarios encargados de cada máquina, ya que son los que tienen mayor conocimiento de estas y solo se invierte en su capacitación. Esto permitiría un ahorro en el área de mantenimiento o del servicio tercerizado de mantenimiento.

### **Mantenimiento Preventivo (Planificado)**

El objetivo de este tipo de mantenimiento es incrementar la disponibilidad de las máquinas y alargar su vida útil, para ello será necesario efectuar inspecciones de manera continua y bien planificadas, de manera que se conozca la Ley de degradación de cada máquina y se puedan minimizar sus paralizaciones imprevistas. La medida de ejecutar una constante revisión a la maquinaria de la planta generará menor retrasos en la producción y, por lo tanto, mayor rentabilidad para le empresa.

### **Mantenimiento Correctivo (No Planificado)**

Para este mantenimiento no planificado, se interviene cuando el equipo no ha parado, con el objetivo que no se causen daños mayores.



### Mantenimiento Reactivo (No Planificado)

En cuanto a este mantenimiento no planificado, la intervención se da cuando el equipo ha parado y se necesita que se ponga disponible cuanto antes.

**Tabla 5.23**

*Plan de Mantenimiento*

Máquina	Proceso	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Acción a realizar
Despulpadora	Separar el cartón del aluminio y polietileno mediante agitación.	Preventivo	Trimestral	Revisión, limpieza general y ajuste de la tapa y eje de la despulpadora.
Trituradora	Homogenizar la mezcla en tamaños uniformes de aproximadamente 3 mm.	Preventivo	Trimestral	Limpieza sistemática, verificar el desgaste de las cuchillas y la distancia entre cada una.
Prensa hidráulica	Prensar la plancha de material triturado y formar la aglomeración del polialuminio.	Preventivo	Trimestral	Verificar medidor y regulador de temperatura y presión y limpieza general.
	Moldear el polialuminio de acuerdo con las medidas del casco mediante placas de metal afiladas que además permitan cortar los moldes.	Preventivo	Trimestral	Revisión del estado de los moldes y limpieza general.

### 5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

El proyecto tendrá un modelo de producción make to stock, por lo cual se realizará un pedido mensual de acuerdo con el requerimiento de insumos y materia prima. En cuanto al abastecimiento de los envases de tetrapak, componente principal, se realizará su recolección en puntos de acopio de las municipalidades de Callao donde se concentra la mayor cantidad de empresas que gestionan este proceso. Por otro lado, para la adquisición del poliestireno expandido, se recurrirá a empresas especializadas en este material, de

forma en que podamos acceder a una carcasa intermedia compacta que cumpla las especificaciones del casco. Así mismo, los materiales restantes como las correas, el regulador y las cajas serán obtenidas en el centro de Lima, lugar donde se puede encontrar gran cantidad de estos insumos para el proyecto.

Para el abastecimiento de estos materiales, se utilizarán empresas que ofrezcan el servicio de transporte en camiones, debido al volumen de envases de tetrapak. Finalmente, el cliente podrá adquirir el producto en centros comerciales y vía canales digitales, donde se planea que el proceso de distribución se gestione mediante empresas Courier y/o de delivery como Olva, Rappi y PedidosYa.

**Figura 5.7**

*Cadena de suministro*



### 5.10 Programa de producción

Para calcular el stock de seguridad se utilizó la siguiente política de inventarios finales:

**Tabla 5.24**

*Política de inventarios finales*

Actividades promedio por mes	Días	Meses
Tiempo de para por mantenimiento (cualquier tipo)	1	
Tiempo Set up después del mantenimiento	1	
Tiempo de seguridad (establecido como política de la empresa)	1	
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>0.10</b>

De esta manera, es necesario tener una reserva de inventario final para 0.1 meses al año.

**Tabla 5.25**

*Plan de producción de cascos a base de polialuminio*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda total	17,838	20,264	22,924	25,837	29,028
Inv. Inicial	0	169	191	215	242
Inv. Final	169	191	215	242	258
<b>MPS</b>	<b>18,007</b>	<b>20,286</b>	<b>22,948</b>	<b>25,864</b>	<b>29,044</b>

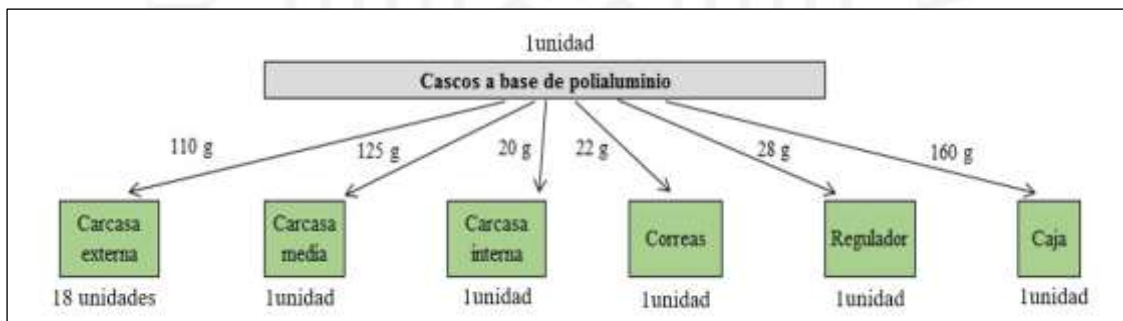
## 5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

### 5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para la construcción de nuestro producto final se necesitarán 6 componentes, los cuales se muestran en el siguiente Diagrama de Gozinto.

**Figura 5.8**

*Diagrama de Gozinto*



El componente más importante de nuestro producto es la carcasa externa, la cual se fábrica a partir de un proceso de reciclaje de tetrapak; por esta razón, es importante definir la cantidad de envases que se necesitaran en los siguientes años del proyecto.

Teniendo en cuenta el MPS y la relación producto – insumo mostrado anteriormente en el Diagrama de Gozinto se procedió a realizar el cálculo la demanda anual de unidades de tetrapak dando como resultado los siguientes datos:

**Tabla 5.26***Demanda anual de unidades de tetrapak*

Año	1	2	3	4	5
Unidades de tetrapak	320 770	361 373	408 795	460 728	517 377

Asimismo, para hallar el inventario final promedio se tomó en cuenta las siguientes fórmulas y datos para cada año:

<b>SS = ZNS x <math>\sigma</math>T</b>	<b>Inv. Prom = Q / 2 + SS</b>
SS = Stock de seguridad	Q = Lote óptimo
ZNS = Valor Z para el N.S.	SS = Stock de seguridad
$\sigma$ T = Desv. Estandar en el periodo de tiempo	

**Tabla 5.27***Cálculo del inventario final para cada año*

$\sigma$ T	11 121	und.
SS	18 350	und.

Año	0	1	2	3	4	5
Q = Lote óptimo	0	40 378	42 858	45 583	48 392	51 281
Inventario final promedio	0	38 540	39 780	41 142	42 547	43 991

De esta manera, el MRP para nuestra materia prima, los envases de tetrapak, será el siguiente:

**Tabla 5.28***Plan de requerimiento de materiales para los envases de tetrapak*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda total	320 770	361 373	408 795	460 728	517 377
Inv. Inicial	0	38 540	39 780	41 142	42 547
Inv. Final	38 540	39 780	41 142	42 547	43 991
<b>MRP tetrapak (unidades)</b>	359 310	362 613	410 158	462 132	518 821
<b>MRP tetrapak (kg)</b>	9 342	9 428	10 664	12 015	13 489

Del mismo modo, se procedió a realizar plan de requerimiento de materiales para el resto de los insumos de nuestro producto.

**Tabla 5.29***Requerimiento de insumos para el proyecto*

Año	Requerimiento carcasa media		Requerimiento carcasa int. (almohadillas)		Requerimiento correas		Requerimiento reguladores		Requerimiento cajas	
	Unidades	KG.	Unidades	KG.	Unidades	KG.	Unidades	KG.	Unidades	KG.
<b>2022</b>	20 170	2 521	20 170	403	20 170	444	20 170	565	20 170	3 227
<b>2023</b>	20 356	2 544	20 356	407	20 356	448	20 356	570	20 356	3 257
<b>2024</b>	23 025	2 878	23 025	460	23 025	507	23 025	645	23 025	3 684
<b>2025</b>	25 942	3 243	25,942	519	25 942	571	25 942	726	25 942	4 151
<b>2026</b>	29 125	3 641	29,125	582	29 125	641	29 125	815	29 125	4 660

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

Para el servicio de energía eléctrica, primero será necesario calcular el consumo anual por cada máquina y equipo involucrado en el proceso de producción; para ello, se utilizará una cantidad de 2,080 horas/año, que se obtiene a partir de jornada laboral de 5 días a la semana, 1 turno de 8 horas y 52 semanas al año.

A continuación, se muestra la tabla de consumo de KW/año .de las máquinas y equipos

**Tabla 5.30***Consumo de KW anuales*

Máquinas/Equipos	Kw/h	#Máquinas/Equipos	Horas/año	Kw/año
Despulpadora	11	1	2 080	22 880
Trituradora	1,5	1	2 080	3 120
Prensa hidráulica	7,5	1	2 080	15 600
Amoladora	1,1	1	2 080	2 288
Pistola eléctrica	0,4	1	2 080	832
<b>Total</b>	<b>21,5</b>	<b>5</b>	<b>10 400</b>	<b>44 720</b>

De acuerdo a los cálculos, el consumo anual por parte de la maquinaria y equipos en total es de 44,720 KW. Asimismo, se ha considerado un consumo anual aproximado de 7,846 KW para las áreas administrativas, servicios higiénicos, comedor y demás zonas de la planta.

## Agua potable

El servicio de agua potable será necesario tanto para el área operativa como el área administrativa y demás sectores de la empresa. No obstante, la única operación del proceso de producción donde será esencial el suministro de agua será en la de despulpado, ya que gracias al agua se realiza la agitación de los 3 elementos del tetrapak y la separación del cartón respecto al aluminio y polietileno; para ello, se requiera de una proporción de 5 veces en peso de la cantidad entrante al proceso. Por otro lado, se destinará un promedio de 30 lt. de agua al día por colaborador para actividades rutinarias de lavado e higiene en la planta.

A continuación, se muestra la tabla de consumo anual de agua en toda la planta de producción

**Tabla 5.31**

*Consumo de agua anual*

Año	m3/año
2021	255
2022	261
2023	266
2024	273
2025	280
2026	255

## Servicios de telefonía e internet

En cuanto a los servicios de telefonía e internet, se evaluarán las empresas Movistar, Claro y Win. La red de Movistar es conocida en el mercado por su alta cobertura, mientras que la de Claro es reconocida por su alto índice de velocidad; sin embargo, se optará por tomar el servicio de Win, debido a que ofrece un servicio de internet de 100% fibra óptica, de mayor velocidad y mejor precio.

En cuanto al servicio de telefonía se contratará el servicio de Entel, debido a que, si bien Movistar es el líder en el mercado de este rubro, Entel es la operadora que proporciona mayor calidad y la que cuenta con mayor índice de satisfacción de sus clientes.

### 5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Para la determinación de la cantidad de trabajadores indirectos, se tomará en cuenta el tamaño de la empresa y unidades producidas de cascos Heltec; ya que, en relación a ello, se necesitará cierta cantidad de personal que se encargue de dirigir monitorear la calidad, logística, ventas y finanzas de la organización, para lo cual, debe haber como mínimo un encargado para cada área. Además, se debe de tener en cuenta que se requiere una o más personas que se encarguen de la toma de decisiones y gestión de la organización.

**Tabla 5.32**

*Personal indirecto*

<b>Personal Administrativo</b>	<b>#Trabajadores</b>
Gerente General	1
Jefe de ventas y marketing	1
Jefe de operaciones y logística	1
Supervisor de calidad	1
Jefe de administración y finanzas	1
Analista de administración	1
Analista de finanzas y contabilidad	1
Analista comercial	1
Ejecutivo de ventas	1
Manager de E-commerce	1
Fullstack Developer	1
<b>Total</b>	<b>11</b>

### 5.11.4 Servicios de terceros

Para tener un óptimo rendimiento en todas las tareas que se requieren en la empresa, será necesario contratar a empresas prestadoras de servicios, las cuales pueden ser servicios de tercerizados para actividades como la limpieza, seguridad, mantenimiento, distribución, telefonía, red de internet, entre otras. De acuerdo a las necesidades del presente proyecto, se ha evaluado y decidido optar por los servicios de terceros mostrados a continuación:

**Tabla 5.33***Servicios tercerizados*

<b>Servicio tercerizado</b>	<b>Detalle del servicio</b>	<b>Proveedor del servicio</b>
Limpieza	Servicio de limpieza integral con personal cualificado y modernas tecnologías	Grupo Eulen
Seguridad	Servicio de seguridad física, alarmas, sistemas GPS y soluciones tecnológicas	Liderman
Mantenimiento	Empresa especializada en brindar servicios de mantenimiento predictivo, preventivo y reactivo.	CMMS
Distribución planta - cliente	Distribución por delivery al cliente directo.	Glovo, Rappi y Juntoz
Telefonía fija	Telefonía fija inalámbrica	Entel
Internet	Fibra óptica	WIN
Asesoría legal	Brindar soluciones legales a los problemas jurídicos que surjan en el desarrollo de la actividad de la empresa	Consultora Alqa

## 5.12 Disposición de planta

### 5.12.1 Características físicas del proyecto

#### Factor servicio: Relativo al hombre

##### Servicios higiénicos

La planta deberá contar con un espacio exclusivo para los servicios higiénicos, los cuales deberán ubicarse lo más cerca al área de producción y al área administrativa, de modo que los trabajadores puedan acceder a los servicios higiénicos de manera rápida y sin inconvenientes. De acuerdo con las especificaciones OSHA para servicios higiénicos, el número de servicios higiénicos irá acorde al número de empleados de la empresa, siguiendo estas especificaciones, son 8 los operarios que trabajan en el área de operaciones, los cuales necesitarán como mínimo de un servicio higiénico. En lo que corresponde al área administrativa, la cantidad de trabajadores es igual a 5; por lo tanto, también bastará con la implementación de solo un servicio higiénico.



**Tabla 5.34***Especificaciones de OSHA para servicios higiénicos*

N° empleados	N° mínimo de servicios higiénicos
1-15	1
16-55	2
36-55	3
56-80	4
81-110	5
111-150	6
Más de 150	Un accesorio adicional por cada 40 segundos

Según el Artículo 16 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2005), para el área de producción será necesario contar con un baño tanto para hombres como para mujeres, los cuales cuenten con 1 lavatorio, 1 inodoro y 1 urinario en el caso del baño hombres; no obstante, para el área administrativa basta con un baño mixto que cumpla con estos tres elementos.

**Tabla 5.35***Número de ocupantes para servicios higiénicos*

N° ocupantes	Hombres	Mujeres	Mixto
De 1 a 6 empleados			1 L, 1u, 1I
De 7 a 20 empleados	1 L, 1u, 1I	1L, 1I	
De 21 a 60 empleados	2 L, 2u, 2I	2L, 2I	
De 61 a 150 empleados	3 L, 3u, 3I	3L, 3I	
Por cada 60 empleados adicionales	1 L, 1u, 1I	1L, 1I	

También será necesario disponer baños para personal con discapacidad, los cuales consistirán en cubículos que contengan barras de apoyo a los costados, un inodoro, un lavadero independiente con dispensador de jabón y un espejo personal.

Tomando en cuenta todas estas especificaciones, se decidió optar por dos servicios higiénicos, uno para hombres y otro para mujeres, los cuales estarán ubicados entre el área de producción y el área administrativa. Además, estos baños estarán equipados con los elementos que el Reglamento Nacional de Edificaciones define y cada uno de ellos contará con un cubículo equipado para personas con discapacidad. Como último agregado, estos dos servicios higiénicos contarán con una sección de vestidores donde los trabajadores se puedan cambiar la ropa de trabajo.

### **Servicios de alimentación**

La planta deberá contar con una zona para el comedor, esta área deberá ubicarse lo más alejada posible del área de producción para así evitar que de alguna manera la comida se pueda contaminar con los gases producidos por las máquinas. Este sector contará con 4 mesas redondas con espacio para 4 personas cada una, además se dispondrá de un estante y microondas para la comida.

### **Factor servicio: Relativo a la maquinaria**

#### **Instalaciones eléctricas**

La distribución de las máquinas se efectuará de acuerdo a la disposición y requerimientos de la planta, así como al orden del proceso de producción, de manera que se eviten los cruces de cables y conexiones eléctricas y se permita el libre traslado para comodidad y seguridad de los operarios. Se deberá usar la cantidad prevista de energía eléctrica durante el funcionamiento de la maquinaria para evitar excesos. Además, se contará con un grupo electrógeno de emergencia, en caso ocurriese algún inconveniente.

### **Factor servicio: Relativo a la materia prima y producto**

#### **Control de calidad**

De acuerdo a lo mencionado en la sección 5.5 para el control de calidad de la materia prima, se llevará a cabo por los 2 operarios encargados de recepcionar las pacas de tetrapak, donde mediante el tacto verificarán que el material se encuentre en las condiciones requeridas para poder ser reciclado. Para el caso del control de calidad del producto final, esta verificación se ejecutará luego de la operación de ensamblado, donde

el operario realizará el procedimiento de prueba de impacto para darle la aprobación final al casco Heltec.

## **Factor edificio**

### **Piso**

El tipo de piso para la fábrica dependerá del sector y actividad que se realice. Por ejemplo, para el caso del área de producción se implementará un tipo de piso capaz de soportar golpes, que no sea resbaladizo, llano y de fácil limpieza, debido a las actividades que realizarán las máquinas y operarios donde habrá altas vibraciones y transporte de material, para este caso se optará por un piso de concreto armado que soporte todos estos factores.

Para el área administrativa, se colocará un piso de material de madera, lo cual le dará un aspecto estético y cumplirá con las necesidades básicas de esa zona.

Las demás áreas de la fábrica, como los pasadizos y patio de maniobras tendrán un piso de cemento debido al constante traslado que habrá en esos sectores por parte de vehículos y personas.

### **Techo**

El techo de la fábrica deberá brindar seguridad y estabilidad al diseño de la planta; por ello el material a utilizar deberá ser completamente seguro y resistente independientemente de la zona donde se encuentre.

Si bien la base del techo de toda la fábrica será de concreto armado, en la zona de producción este será reforzado con un material tipo armadura de arco atirantado, lo cual proporcione una mayor resistencia antes los gases expulsados en esta zona y evite la generación de moho. Este tipo de techo estará a una altura desde el piso de cinco metros como mínimo.

En el caso de la zona de estacionamiento, el material a utilizar para el techado será de calamina, debido a que no se requiere un material más resistente para esta zona, sino solo un material que proteja a los vehículos del sol o lluvia.

### **Vías de circulación**

Se dispondrán pasillos con un ancho no menor a 90 cm, considerando las dimensiones de las máquinas y las carretillas de materiales que circularán por estas vías.

Además, se tomará en cuenta podrá haber personas con discapacidad y adultos mayores quienes necesiten poder transitar sin dificultad, para estos casos se implementarán rampas y escaleras integradas. Por último, todas las vías de acceso y áreas de desplazamiento deberán tener una superficie pavimentada que permita el libre tránsito.

### **Niveles y pisos de edificación**

Todas las zonas de la fábrica del casco Heltec estarán distribuidas en un solo nivel para permitir un traslado más fácil de la materia prima, materiales, equipos y producto terminado. Además, esto significa un ahorro de costos en la construcción y en el caso de una futura expansión será más sencillo lograrlo.

### **Áreas de almacenamiento**

Se contará con 2 áreas de almacenamiento, una para la materia prima y materiales, y la otra para el producto terminado. Estas áreas estarán ubicadas una a lado de otra y al costado de la zona de producción, de manera que se logre rápido acceso a estos lugares.

Además, cabe recalcar que esta zona de almacenamiento estará al costado del patio de maniobras para que los materiales se recepcionen de manera fluida y los empaques del producto final se puedan despachar de la misma manera.

### **Oficinas**

Las oficinas serán destinadas al personal administrativo de la empresa, y no podrán estar ubicadas al costado de la zona de producción, puesto que el ruido generado podría afectar en el desempeño de los trabajadores. Para esta zona se contará con un espacio amplio, de modo que la distribución de muebles y equipos sea ordenada y así les permita desarrollar sus actividades con libertad.

### **Estacionamientos**

Una zona de estacionamientos será una forma de satisfacer las necesidades de los colaboradores, debido a que muchos de ellos se transportarán en sus autos hacia la zona de trabajo y el hecho de tener un espacio seguro y gratis donde puedan dejar sus vehículos aumentará su satisfacción. De igual manera, estos estarán disponibles para clientes o proveedores que deseen visitar la planta de producción.

Se contará con estacionamientos en paralelo de un solo sentido que cuenten con franjas de seguridad. Asimismo, se reservará 1 espacio de estacionamiento para los vehículos de personas con discapacidad.

## Factor movimiento

Para todas las operaciones del proceso de producción el equipo de acarreo a utilizar serán las carretillas manuales, las cuales se utilizarán para transportar las pacas de materia prima, los materiales, el producto durante el proceso para pasar a otra operación y para el almacenado del producto terminado.

### Figura 5.9

*Carretillas de transporte*



*Nota.* De *Plataforma de carga*, por Promart, 2020 ([https://www.promart.pe/plataforma-de-carga-150kg-stanley/p?idsku=129245&gclid=CjwKCAiAtej9BRAvEiwA0UAWXtLOG8kp2hAjZgaiPNAUWNcQM a7SolkU\\_fOE9Vw4lumSxjXFG37wiRoCgQ0QAvD\\_BwE](https://www.promart.pe/plataforma-de-carga-150kg-stanley/p?idsku=129245&gclid=CjwKCAiAtej9BRAvEiwA0UAWXtLOG8kp2hAjZgaiPNAUWNcQM a7SolkU_fOE9Vw4lumSxjXFG37wiRoCgQ0QAvD_BwE)).

### 5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Como ya se ha explicado en el punto anterior, la planta industrial contará con las siguientes zonas físicas:

- Almacén de insumos
- Almacén de productos terminados
- Área de control de calidad
- Zonas administrativas
- Comedor
- Servicios higiénicos
- Patio de maniobras
- Zona de producción

### 5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

A continuación, se realizará el cálculo de áreas de las zonas mencionadas anteriormente.

#### **Almacén de insumos**

Para la producción se necesitan envases de tetrapak como materia prima; moldes de poliestireno como carcasa intermedia; almohadillas para un mejor confort; un regulador y correas para sujetar el casco. De esta manera, el almacenamiento de la materia prima (tetrapak) y los moldes de poliestireno se realizarán en pallets, ya que son componentes que ocuparan un volumen importante. Por otro lado, los demás componentes serán almacenados en cajas apiladas en un estante, ya que son de menor tamaño.

El abastecimiento de estos insumos será proceso mensual, por lo que el cálculo del área de la zona de insumos se realizará teniendo en consideración los siguientes datos.

#### **Almacenamiento de envases de tetrapak**

- Requerimiento mensual: 43,573 unidades o 1132.9 kg
- Dimensiones de un envase: 27\*15\*0.2 cm
- Dimensiones del Pallet: 120\*100 cm
- Peso máximo: 1,500 kg
- Altura máxima: 260 cm

A simple vista, la cantidad de tetrapak necesitado es de un peso menor a comparación del peso máximo que puede soportar un pallet; Asimismo, realizando el cálculo de áreas y la relación con la altura determina se necesitarían 2 pallets para almacenar la cantidad de envases de tetrapak necesarios en un mes, resultando en un área de 2.4 m<sup>2</sup>.

#### **Almacenamiento de carcasas de poliestireno**

- Requerimiento mensual: 2,420 unidades o k|g
- Dimensiones: 23\*28\*18 cm
- Dimensiones del Pallet: 120\*100 cm
- Peso máximo: 1,500 kg
- Altura máxima: 260 cm

Al igual que los envases de tetrapak el peso total necesario en el mes no sobrepasa la capacidad máxima en kilogramos de un pallet, por lo que en teoría solo se debería de

utilizar un pallet; sin embargo, el factor limitante es la altura, ya que el máximo por pallet es de 260 cm; por lo que, se decidió usar dos pallets. Cabe resaltar que la forma ovalada de la carcasa la intermedia permite que se puedan apilar fácilmente y disminuir la altura por cantidad de cascos. De esta manera es necesaria un área de 2.4 m<sup>2</sup>.

### **Almacenamiento de otros insumos**

Como se explicó anteriormente, los insumos restantes no poseen un volumen relevante, por lo que se decidió almacenarlos en cajas en un anaquel de 3 niveles con un área de 2 m<sup>2</sup>.

De acuerdo con los cálculos realizados anteriormente el almacenamiento de insumos ocuparía un área de 6.8 m<sup>2</sup>, adicionalmente se considerará un espacio de 3.2 m<sup>2</sup> para facilitar el recorrido en la zona, resultando así en un área total de 10 m<sup>2</sup>.

### **Almacén de productos terminados**

Se realizará el mismo ejercicio para calcular el área necesaria para el producto terminado.

- Requerimiento mensual: 2,420 unidades o 1,125,441 kg
- Dimensiones: 25\*30\*20 cm
- Dimensiones del Pallet: 120\*100 cm
- Peso máximo: 1,500 kg
- Altura máxima: 260 cm

De acuerdo con los cálculos realizados en base a las dimensiones proporcionadas entrarían como máximo 208 unidades de producto terminado por pallet, por lo que se necesitarían 12 pallets que conformarían un de 14.4 m<sup>2</sup>. Se le adicionara un espacio de 5.6 m<sup>2</sup> para facilitar el recorrido, resultando así en un área total de 20 m<sup>2</sup>.

### **Área de control de calidad**

Para el área de calidad se está considerando un total de 10 m<sup>2</sup>, el cual será el espacio suficiente para desarrollar las pruebas y ensayos que aseguren la calidad del producto.

### **Zona administrativa**

La zona administrativa estará compuesta por 10 oficinas, la más amplia será destinada al gerente de la empresa y tendrá un área de 10 m<sup>2</sup>. Los 9 restantes tendrán un área de 5 m<sup>2</sup> y serán destinadas a los jefes y analistas de cada área. Además, se considerará un espacio de 9 m<sup>2</sup> para los pasillos. De esta manera, se tiene un área total de 64 m<sup>2</sup>.

### **Comedor**

Se contará con un comedor principal tanto como para el personal administrativo como para los operarios. Se consideró un mínimo de 1.5 m<sup>2</sup> para 16 personas y 8 m<sup>2</sup> para colocar electrodomésticos como una pequeña estufa, microondas y un refri; de esta manera, es necesario que el comedor cuente con un área total de 32 m<sup>2</sup>.

### **Servicios higiénicos**

Se dispondrá de dos baños de uso general para todos los colaboradores en la empresa. Uno de ellos será para público femenino y el otro para masculino; es por esto que se consideró un área de 10 m<sup>2</sup> por baño que conforman un área total de 20 m<sup>2</sup> en la zona de servicios higiénicos. Cabe resaltar que en los servicios higiénicos también podremos encontrar los vestidores para los operarios.

### **Patio de maniobras**

Se contará con 2 espacios en el estacionamiento, donde uno será para personas con discapacidad, además una zona de desembarque donde se ubicará el camión de transporte para realizar la entrega de insumos, el cual conformarán un área total de 118 m<sup>2</sup>.



## Zona de producción

Se utilizó el método de Guerchet para el cálculo de áreas en la zona de producción, el cual se detallará en la siguiente tabla:

**Tabla 5.36**

*Cálculo del área de la zona de producción*

<b>Elementos no móviles</b>	<b>n</b>	<b>N</b>	<b>L/R</b>	<b>A</b>	<b>H</b>	<b>Ss</b>	<b>Sg</b>	<b>Ssxn</b>	<b>Ssxn<sub>h</sub></b>	<b>Se</b>	<b>ST</b>
Hidropulper	1	2	1,9	1,2	2,1	2,3	4,6	2,3	4,8	3,3	10,2
Trituradora	1	2	0,9	0,6	1,0	0,5	1,1	0,5	0,5	0,8	2,4
Prensa hidráulica	1	1	2,0	1,6	2,0	3,2	3,2	3,2	6,4	3,1	9,5
Mesas de trabajo 2 operarios	2	2	2,0	1,0	1,0	2,0	4,0	4,0	4,0	2,9	17,9
Mesas de trabajo 1 operario	3	2	1,0	0,7	1,0	0,7	1,4	2,1	2,1	1,0	9,4
Mesa escurridora	1	2	1,5	1,0	1,0	1,5	3,0	1,5	1,5	2,2	6,7
<b>Elementos móviles</b>	<b>n</b>	<b>N</b>	<b>L</b>	<b>A</b>	<b>h</b>	<b>Ss</b>	<b>Sg</b>	<b>Ssxn</b>	<b>Ssxn<sub>h</sub></b>	-	-
Operarios	9	-	-	-	1,7	0,5	-	4,5	7,4	-	-
Carretillas	3	-	1,2	1,0	1,2	1,2	-	2,4	2,9	-	-
<i>Hem</i> =		1,42									
<i>Hee</i> =		1,45									
<b>K</b> =		<b>0,49</b>									
<b>Área total Mínima Requerida:</b>		<b>56,09</b>									

Mediante los cálculos realizados se concluye que la zona de producción debe de tener un área mínima de 56.09 m<sup>2</sup>.

**Tabla 5.37***Detalle de las áreas de la planta de producción*

<b>Zonas de la planta</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Almacén de insumos	10
Almacén de productos terminados	20
Área de control de calidad	10
Zona administrativa	64
Comedor	32
Servicios higiénicos	20
Zona de producción	62
Patio de maniobras	118
<b>Total</b>	<b>336</b>

#### **5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización**

##### **Equipos de protección personal**

Como se ha mencionado en el subcapítulo 5.7 de Seguridad y Salud Ocupacional se brindarán a todos los operarios Equipos de protección personal (EPPS) de acuerdo a su tipo de labor y unos que serán de uso obligatorio para todos en general.

A continuación, se clasificarán de acuerdo a su utilidad

- EPP Respiratorio: Respirador con filtro
- EPP Cabeza: Cascos de seguridad
- EPP Cuerpo: Mamelucos o mandiles
- EPP Ojos: Lentes o gafas protectoras
- EPP Brazo: Mangas protectoras de fibra
- EPP Auditivo: Orejeras y tapones
- EPP Manos: Guantes de acero
- EPP Pies: Zapatos punta de acero

##### **Equipos de protección colectiva**

De igual manera se implementarán salvaguardas y guardas de protección para formar barreras y compuertas que cubran las máquinas y protejan a los operarios una vez que las máquinas empiecen a funcionar.

## Protección contra incendios

La planta de producción contará con detectores de humo en caso ocurra un incendio, este sistema alertará a todos los colaboradores para que puedan evacuar a tiempo, de acuerdo a los simulacros y capacitaciones hechas previamente. Además, se implementará un sistema de rociadores el cual ayude a mitigar el fuego; de igual manera, se dispondrán extintores ubicados estratégicamente en cada área para los casos en los que el incendio sea de baja magnitud y los mismos colaboradores puedan actuar de inmediato, mientras que reportan el suceso al departamento de bomberos.

## Señalización de seguridad

Asimismo, la planta contará con señalización de seguridad en el interior de toda la fábrica y en todas las áreas, dentro de lo cual se efectuarán capacitaciones a todos los colaboradores de la empresa brindando información sobre el significado de los símbolos, colores y señales de seguridad.

**Figura 5.10**

*Señalización de seguridad y salud en el trabajo*



*Nota.* De Señalización de seguridad y salud en el trabajo, por Google sites, 2020 (<https://sites.google.com/site/prevencionderiesgosyaccidentes/medios-de-proteccion/medios-senalizacion-de-seguridad-y-salud>).

### 5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Para la disposición de la zona productiva se usará el análisis relacional con el fin de establecer las ubicaciones óptimas por cada área y así lograr que la planta opere de la

manera más eficiente posible. Para ello, se elaborará una tabla relacional de actividades donde se registrarán las relaciones que guarda cada actividad con las demás. Seguidamente, con los cálculos obtenidos mediante el modelo Guerchet de los espacios físicos que se requieren en la planta, se procederá a evaluar la disposición de estos espacios de acuerdo a lo establecido en la tabla relacional. Cabe resaltar que se hizo énfasis en los procesos y actividades más importantes en la planta.

**Tabla 5.38**

*Lista de motivos*

COD	Lista de motivos
1	Secuencia del proceso
2	Recepción y despacho
3	Incomodidad por el ruido
4	Flujo de materiales y PT
5	Comodidad del personal
6	Limpieza

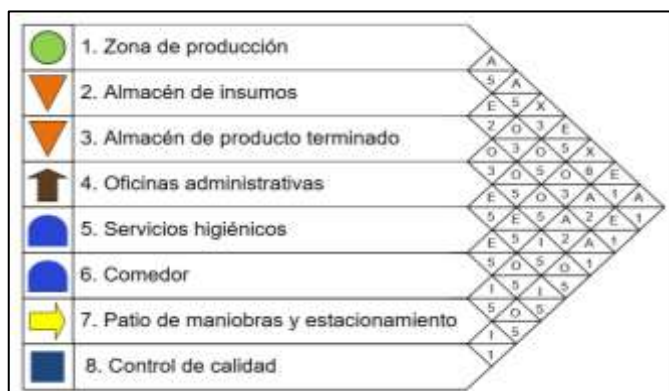
**Tabla 5.39**

*Proximidad*

Código	Proximidad	Color y líneas
A	Absolutamente necesario	4 rectas rojas
E	Especialmente necesario	3 rectas amarillas
I	Importantes	2 rectas verdes
O	Normal u ordinario	1 línea Azul
X	No recomendable	1 zigzag plomo

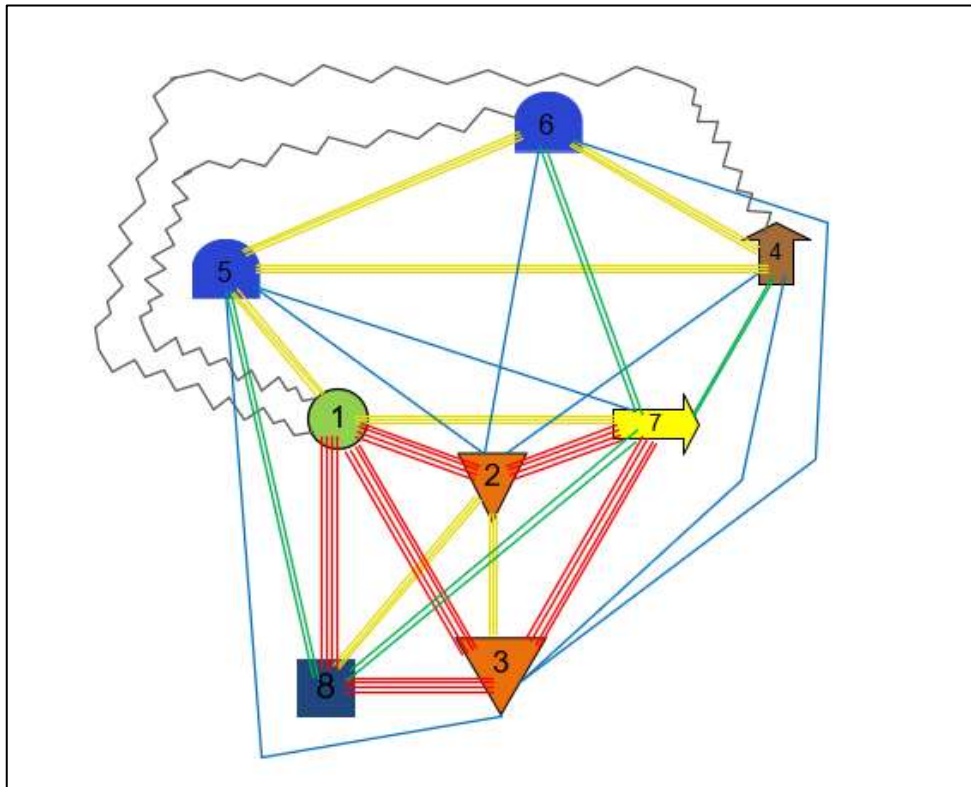
**Figura 5.11**

*Tabla relacional de actividades*



**Figura 5.12**

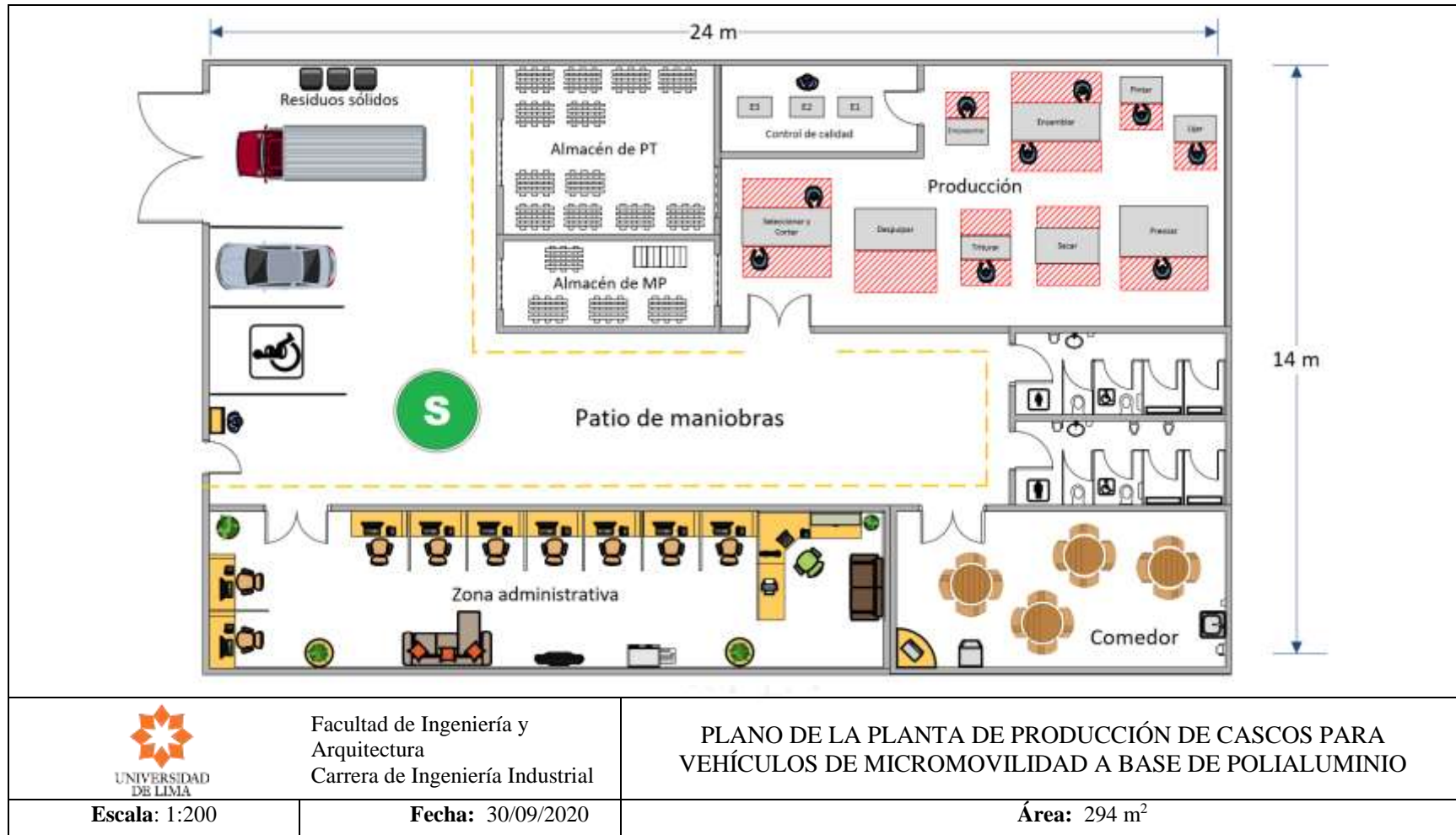
*Diagrama relacional de actividades*



### 5.12.6 Disposición general

**Figura 5.13**

*Plano de planta de cascos para vehículos de micromovilidad a base de polialuminio*



**Figura 5.14**

*Diagrama de actividades para la implementación de la planta*

Nº Actividad	1-Ene	1-Feb	1-Mar	1-Abr	1-May	1-Jun	1-Jul	1-Ago	1-Set	1-Oct	1-Nov	1-Dic
Evaluación de la viabilidad	■											
Obtención de documentos legales		■	■									
Alquiler del terreno				■								
Acondicionamiento de áreas				■	■	■	■					
Compra de maquinaria y equipos								■	■			
Instalación de máquinas y equipos										■		
Obtención de Materia prima e insumos						■	■	■				
Simulación de Planta											■	
Puesta en marcha												■



## CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

### 6.1 Formación de la organización empresarial

Se ha optado por una Sociedad Anónima Cerrada (SAC), debido a que es el tipo de constitución de empresa más apropiada para tipo de proyecto que se desea desarrollar. Esta formación permitirá que al inicio del proyecto podamos registrar la empresa con nuestros nombres, ya que se necesita como mínimo dos accionistas para su constitución; del mismo modo, esta cantidad de accionistas podría ser modificable hasta un máximo de veinte; por lo que, según evaluaciones posteriores, podrían ser incrementados con la finalidad aportar mayor capital y expertos que potencien el crecimiento en la empresa.

Los pasos para la inscripción de la empresa serán los siguientes:

1. Verificar la disponibilidad del nombre de la empresa.
2. Elaboración de la minuta de constitución de la SAC
3. Destinar los fondos necesarios para el capital social.
4. Elaborar la escritura pública de constitución de la empresa ante un notario.
5. Inscripción del RUC de la empresa para el pago de impuestos.

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

Para el presente proyecto se ha definido contar con 19 empleados, dentro de los cuales 10 colaboradores son parte del personal administrativo y 9 son operarios. A continuación, se describirán las características y funciones que debe cumplir cada puesto de trabajo.

**Tabla 6.1**

*Descripción del cargo de Gerente General*

Puesto	Gerente General
Jefe inmediato	Directorio
Personal a cargo	Jefe de ventas y marketing, Jefe de planta y Jefe de ope. y logística

(continúa)



(continuación)

---

Sueldo Bruto Mensual	12,000 soles
Funciones	<ul style="list-style-type: none"><li>• Liderar y coordinar la planificación estratégica de la empresa.</li><li>• Organizar y supervisar las actividades de las diferentes áreas y reportar sus avances y objetivos cumplidos al directorio.</li><li>• Fijar los objetivos de la empresa a corto, mediano y largo plazo.</li><li>• Administrar los recursos de la compañía.</li><li>• Tomar decisiones de gran relevancia que determinen el accionar de la empresa.</li><li>• Establecer y mantener una cultura organizacional agradable y productiva.</li></ul>

---

**Tabla 6.2**

*Descripción del cargo de Jefe de Ventas y Marketing*

---

Puesto	Jefe de Ventas y Marketing
Jefe inmediato	Gerente General
Personal a cargo	Analista Comercial, Ejecutivo de Ventas y e-Commerce Manager
Sueldo Bruto Mensual	4,500 soles
Funciones	<ul style="list-style-type: none"><li>• Establecer metas y objetivos para las ventas.</li><li>• Planificar los presupuestos de venta.</li><li>• Realizar pronósticos de ventas.</li><li>• Implementar estrategias de marketing que busque atraer nuevos clientes y mejore la comercialización del producto.</li><li>• Implementar estrategias comerciales que ayuden al cierre de las ventas.</li><li>• Garantizar el cumplimiento de los indicadores de gestión comercial.</li></ul>

---

**Tabla 6.3**

*Descripción del cargo de Jefe de Operaciones y Logística*

---

Puesto	Jefe de Operaciones y Logística
Jefe inmediato	Gerente General

---

(continúa)

(continuación)

---

Personal a cargo	Operarios
Sueldo Bruto Mensual	4,500 soles
Funciones	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calcular y definir el plan de producción.</li><li>• Supervisar el flujo de materiales e insumos durante toda la cadena de producción.</li><li>• Supervisar y controlar la gestión de abastecimiento, almacenamiento y despacho de mercadería.</li><li>• Propiciar mejoras en calidad, costo y eficiencia.</li><li>• Desarrollar estrategias para reducir inventarios, manejar despachos en almacén y alcanzar un alto nivel de productividad y eficiencia en todos los niveles de servicio.</li></ul>

---

**Tabla 6.4**

*Descripción del cargo de Jefe de Administración y Finanzas*

---

Puesto	Jefe de Administración y Finanzas
Jefe inmediato	Gerente general
Personal a cargo	Analista de Administración y Analista de Finanzas y Contabilidad
Sueldo Bruto Mensual	4,500 soles
Funciones	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar el análisis de los estados financieros.</li><li>• Establecer y cumplir con los ratios financieros pactados.</li><li>• Administrar los recursos y desarrollar políticas para regular las opciones financieras de la empresa</li><li>• Documentar y evaluar los reportes financieros y análisis de desempeño.</li></ul>

---

**Tabla 6.5**

*Descripción del cargo de Analista de Administración*

---

Puesto	Analista de Administración
Jefe inmediato	Jefe de Administración y Finanzas
Sueldo Bruto Mensual	2,300 soles
Funciones	<ul style="list-style-type: none"><li>• Encargado de todas las compras de la empresa</li><li>• Recopilar, verificar y clasificar la información que se recibe en el área</li><li>• Encargado de RRHH</li></ul>

---

**Tabla 6.6***Descripción del cargo de Analista de Finanzas y Contabilidad*

Puesto	Analista de Finanzas y Contabilidad
Jefe inmediato	Jefe de Administración y Finanzas
Personal a cargo	-
Sueldo Bruto Mensual	2,300 soles
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encargado de analizar y estudiar la actualidad financiera de la empresa.</li> <li>• Fijar el interés en la rentabilidad, la liquidez y el riesgo que asume la empresa en el proceso de compra.</li> <li>• Analizar y planificar la financiación de la empresa.</li> </ul>

**Tabla 6.7***Descripción del cargo de Analista Comercial*

Puesto	Analista de Comercial
Jefe inmediato	Jefe de Ventas y Marketing
Personal a cargo	-
Sueldo Bruto Mensual	2,300 soles
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar coordinaciones permanentes con los clientes y potenciales clientes.</li> <li>• Revisión y análisis de resultados comerciales.</li> <li>• Revisión de stock.</li> <li>• Analizar movimiento del mercado.</li> </ul>

**Tabla 6.8***Descripción del cargo de Ejecutivo de Ventas*

Puesto	Ejecutivo de Ventas
Jefe inmediato	Jefe de Ventas y Marketing
Personal a cargo	-
Sueldo Bruto Mensual	2,800 soles
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto con clientes activos y potenciales clientes.</li> <li>• Atender las necesidades existentes de los clientes.</li> <li>• Realizar actividades de promoción para captar nuevos clientes y para conservar antiguos clientes.</li> </ul>

**Tabla 6.9***Descripción del cargo de E-Commerce Manager*

Puesto	E-Commerce Manager
Jefe inmediato	Jefe de Ventas y Marketing
Personal a cargo	-
Sueldo Bruto Mensual	2,800 soles
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar la venta directa e indirecta mediante los portales de e-Commerce y Market Places.</li> <li>• Controlar de principio a fin el proceso de venta online.</li> </ul>

**Tabla 6.10***Descripción del cargo de Fullstack Developer*

Puesto	Fullstack Developer
Jefe inmediato	E-Commerce Manager
Personal a cargo	-
Sueldo Bruto Mensual	2,300 soles
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación y mantenimiento de la aplicación y página web</li> <li>• Trabajar tanto en la parte frontal (front-end) como en la parte trasera (back-end) de la aplicación y página web y coordinar ambas partes.</li> </ul>

**Tabla 6.11***Descripción del cargo de Supervisor de Calidad*

Puesto	Supervisor de Calidad
Jefe inmediato	Jefe de Operaciones y Logística
Personal a cargo	-
Sueldo Bruto Mensual	2,300 soles
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la conformidad de los productos de acuerdo a las especificaciones técnicas.</li> <li>• Inspeccionar que los productos cumplan con las normas de calidad y seguridad.</li> <li>• Registrar los controles realizados y elaborar los informes de resultados.</li> </ul>

**Tabla 6.12**

*Descripción del cargo de Operario*

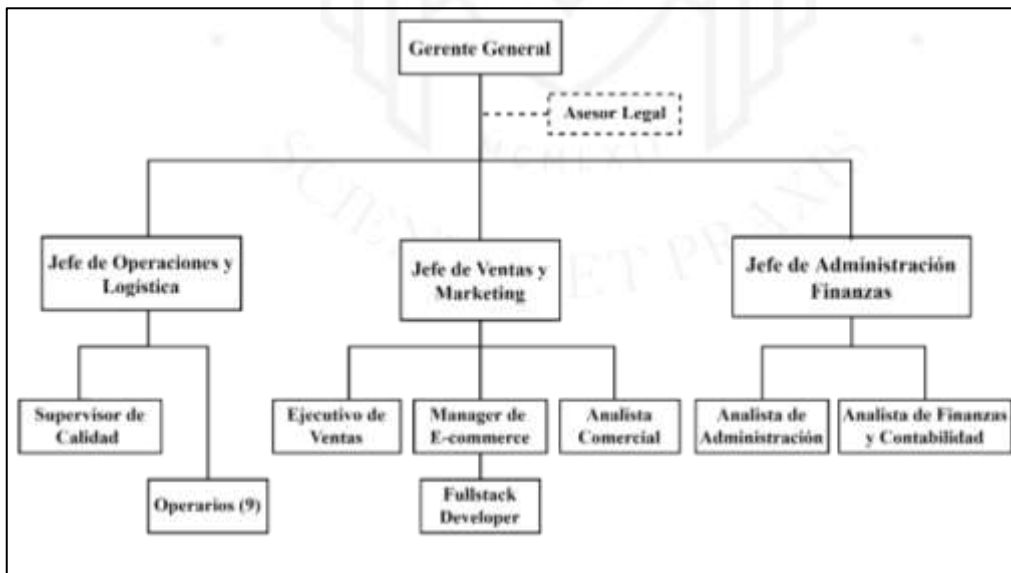
Puesto	Operario
Jefe inmediato	Jefe de Operaciones y Logística
Personal a cargo	-
Sueldo Bruto Mensual	1000 soles
Funciones	<ul style="list-style-type: none"><li>• Supervisar la recepción de la materia prima e insumos.</li><li>• Preparar la materia prima e insumos para que ingresen al proceso.</li><li>• Supervisar el funcionamiento de la maquinaria automatizada.</li><li>• Trasladar los productos dentro de la planta.</li><li>• Ajustar y colocar las placas para el moldeado.</li><li>• Pulir y pintar el producto final.</li></ul>

**6.3 Esquema estructural organizacional**

Según el detalle de los puestos administrativos y sus funciones, el organigrama de la empresa será estructurado de la siguiente manera:

**Figura 6.1**

*Organigrama de la empresa*



# CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

## 7.1 Inversiones

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

#### Inversiones tangibles

**Tabla 7.1**

*Costo del terreno*

Construcción	m <sup>2</sup>	Costo m <sup>2</sup>	Total (S/.)
Terreno	336	864	290,304.00

*Nota.* Adaptado de *Reporte de Investigación & Pronóstico*, por S. Vidal, 2018 (<https://www2.colliers.com/es-pe/research/ind1s2018>).

El costo de edificación y demás costos que se presentarán más adelante, se clasificarán en costos para la planta y para la zona administrativa, de manera que se muestre la correcta distribución de necesidades. Cabe señalar que cuando se menciona el término planta se están incluyendo todas las áreas como almacenes, comedor y baños, sin considerar las oficinas, las cuales están incluidas en la zona administrativa.

**Tabla 7.2**

*Costo de edificación de planta y zona administrativa*

Rubro	m <sup>2</sup>	Costo de edificación (S/)
Planta	272	225 269,17
Zona administrativa	64	51 200,00

*Nota.* Adaptado de *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de calaminas onduladas de polialuminio*, por D. Choy, 2019. (<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/9995>).

Para los activos tangibles de la planta, se considerarán los siguientes costos:

**Tabla 7.3***Costos de maquinaria y equipos en planta*

Maquinaria y equipos	FOB (\$)¹	Puesto en la fábrica (\$)	Total (S/)
Hidropulper	1 000	6 675,96	24 033,46
Trituradora	650	6 325,96	22 773,46
Prensa hidráulica	6 200	11 875,96	42 753,46
Amoladora²	-	-	250
Pistola eléctrica³	-	-	210
Remachadora⁴	-	-	46
Tijera para metal⁵	-	-	50
Plataforma de carga⁶	-	-	260
Equipos área de calidad	-	-	15 000
<b>Total</b>	<b>7 850,00</b>	<b>24 877,88</b>	<b>105 376,37</b>

¹ Adaptado de Alibaba, 2020 (<https://www.alibaba.com/>).

²-⁶ Adaptado de OLX, 2020 (<https://www.olx.com.pe/>).

**Tabla 7.4***Costo de mobiliario de planta*

Equipos	Cantidad	Costo unitario (S/)	Total (S/)
Mesa de trabajo	5	450	2 250
Mesa escurridora	1	600	600
Pallet de madera	16	20	320
Carretillas	3	180	540
Estante	1	150	150
Mesa comedor	4	250	1 000
Silla	16	100	1 600
Microondas	2	250	500
Tacho de basura (producción y baño)	6	45,5	273
Extintor	6	60	360
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>2 105,5</b>	<b>7 593</b>

Nota. Adaptado de OLX, 2020 (<https://www.olx.com.pe/>).

Por otra parte, para los activos tangibles a utilizar en la zona administrativa, se tomarán los siguientes costos:

**Tabla 7.5***Costo de activos tangibles en la zona administrativa*

Equipos	Cantidad	Costo unitario (S/)	Total (S/)
Laptop	11	2 500	27 500
Escritorio regular	9	400	3 600
Escritorio grande	1	600	600
Silla de escritorio	10	300	3 000

(continúa)

(continuación)

<b>Equipos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (S/)</b>	<b>Total (S/)</b>
Mueble	2	600	1 200
Televisor	1	1 200	1 200
Archivador	2	259	518
Impresora	1	410	410
Tachos de basura (oficinas)	4	40	160
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>6 309</b>	<b>38 188</b>

Nota. Adaptado de OLX, 2020 (<https://www.olx.com.pe/>).

En resumen, las inversiones tangibles a considerar serán las mostradas en el siguiente cuadro, donde adicionalmente se consideran los costos de imprevistos fabriles y no fabriles.

**Tabla 7.6**

*Costo de inversiones tangibles*

<b>Tipo</b>	<b>Monto (S/)</b>
Terreno	290 304,00
Edificaciones de planta	225 269,17
Edificaciones de zona administrativa	51 200,00
Activos tangibles planta	112 969,37
Activos tangibles zona administrativa	38 188,00
Imprevistos fabriles <sup>1</sup>	67 647,71
Imprevistos no fabriles <sup>2</sup>	14 302,08
<b>Total Inversiones tangibles</b>	<b>799 880,33</b>

<sup>1</sup> Por política, representará el 20% de edificación y activos tangibles de planta.

<sup>2</sup> Por política, representará el 16% de edificación y activos tangibles de zona administrativa.

## **Inversiones intangibles**

**Tabla 7.7**

*Costos de intangibles*

<b>Activos intangibles</b>	<b>Monto (S/)</b>
Estudios previos	18 000
Estudios definitivos	2 500
Constitución de la empresa <sup>1</sup>	600

(continúa)



(continuación)

Activos intangibles	Monto (S/)
Supervisión	3 000
Gastos puestos en marcha <sup>2</sup>	534,99
Contingencias	3 785,62
Licencias <sup>3</sup>	602,50
Ecommerce	40 000,00
<b>Total Inversiones intangibles</b>	<b>69 023,11</b>

<sup>1</sup> Adaptado de Villamares, 2020 ([https://villamares.com.pe/servicio/constituye-tu-empresa-al-toque/?gclid=CjwKCAiA-L9BRBQEiwA-bm5fn9qwsu5X1MYKgV7Fi1VuBe7rTSd8H1ShHvoNCXMasrZPISep0Up7xoCtlQQAvD\\_BwE](https://villamares.com.pe/servicio/constituye-tu-empresa-al-toque/?gclid=CjwKCAiA-L9BRBQEiwA-bm5fn9qwsu5X1MYKgV7Fi1VuBe7rTSd8H1ShHvoNCXMasrZPISep0Up7xoCtlQQAvD_BwE)).

<sup>2</sup> Adaptado de Indecopi: ¿Cuánto cuesta y por qué es importante registrar una marca?, por Gestión, 2017 (<https://gestion.pe/economia/indecopi-cuesta-importante-registrar-marca-138728-noticia/?ref=gesr>).

<sup>3</sup> Adaptado de Licencias de funcionamiento, por Municipalidad de Lima, 2020 (<http://www.munlima.gob.pe/licencias-de-funcionamiento#resumen-y-costos>).

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

Para calcular el capital de trabajo, primero se han considerado 30 días de desfase (ciclo de caja), que es el periodo que transcurre desde el pago por la materia prima hasta el cobro por las ventas efectuadas. Para ello se ha considerado una política de inventario de 30 días, un periodo de cuentas por pagar de 30 días y un periodo de cuentas por cobrar de 30 días para que los clientes tengan facilidades de pago, según la siguiente fórmula:

$$\text{Ciclo caja} = \text{Periodo de inventario} - \text{Periodo de cuentas por pagar} \\ + \text{Periodo de cuentas por cobrar}$$

El cálculo del capital de trabajo, el cual representa los recursos con los que contará la empresa dentro de su patrimonio para hacer frente a compromisos de pago en el corto plazo, se ha estimado de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Capital de Trabajo} = \frac{\text{Gasto Operativo Anual}}{360} \times \text{Ciclo de caja}$$

**Tabla 7.8***Capital de trabajo*

<b>Inversión Capital de Trabajo</b>	<b>Monto (S/)</b>
Materia prima	112 482,69
Sueldos (MOD, MOI y Admin.)	870 438,96
Servicios	159 704,91
Ciclo de caja	30
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>95 218,88</b>

De esta manera, se ha obtenido un capital de trabajo de S/ 95,218.88. Con este último dato, se puede estimar la inversión total requerida presentada a continuación:

**Tabla 7.9***Inversión total requerida*

<b>Inversión Requerida</b>	<b>Monto (S/)</b>
Total inversión tangibles	799 880,33
Total inversión intangibles	69 023,11
Capital de trabajo	95 218,88
<b>Total inversión requerida</b>	<b>964 122,32</b>

**7.2 Costos de producción****7.2.1 Costos de las materias primas**

Teniendo en cuenta el análisis de materia prima e insumos requeridos por cada unidad de producto se tiene los siguientes costos anuales:

**Tabla 7.10***Costo anual de materiales directos*

<b>Materiales Directos</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Tetrapak	37 368	37 712	42 656	48 062	53 957
Carcasa media (EPS)	6 051	6 107	6 907	7 783	8 737
Carcasa interna (EVA)	484	489	553	623	699
Correas	20 170	20 356	23 025	25 942	29 125
Reguladores	30 256	30 534	34 537	38 914	43 687
Cajas	16 136	16 285	18 420	20 754	23 300
Etiquetas	2 017	2 036	2 302	2 594	2 912
<b>Costo total de MP (S/)</b>	<b>112 483</b>	<b>113 517</b>	<b>128 401</b>	<b>144 671</b>	<b>162 418</b>

### 7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Se contará con 9 operarios, los cuales se encargarán de las actividades manuales y de supervisión de máquinas en la planta. Para el siguiente cálculo se consideró un sueldo mensual de 1,000 soles por cada operario.

**Tabla 7.11**

*Costo anual de mano de obra directa en soles*

Sueldo mensual	Pago anual	Asignación familiar anual	Gratificación anual	CTS anual	EsSalud anual	SCTR anual	Cantidad de operarios	Total operarios (S/.)
1 000	12 000	1 116	2 186	1 275	1 080	75,6	9	<b>159 594,90</b>

#### 7.2.2.1 Costo indirecto de fabricación

Para el costo indirecto de fabricación se tomó en cuenta los sueldos del Jefe de Operaciones y Logística y del Supervisor de Calidad; asimismo, se consideraron los gastos de electricidad, agua, mantenimiento en planta y EPP's de los operarios, los cuales son necesarios para desarrollar con normalidad las operaciones planteadas en el proceso de producción.

**Tabla 7.12**

*Costos indirectos de fabricación*

Concepto	2022	2023	2024	2025	2026
Jefe de Operaciones y Logística	74 861	74 861	74 861	74 861	74 861
Supervisor de Calidad	38 952	38 952	38 952	38 952	38 952
Agua	2 747	3 121	3 531	3 979	4 471
Electricidad	16 223	16 223	16 223	16 223	16 223
Mantenimiento máquinas	12 089	12 089	12 089	12 089	12 089
EPP's Seguridad	339	339	339	339	339
<b>CIF anual (S/)</b>	<b>144 210</b>	<b>145,584</b>	<b>145,994</b>	<b>146,442</b>	<b>146,934</b>

### 7.3 Presupuesto Operativo

### 7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

**Tabla 7.13**

*Presupuesto de ingreso por ventas*

Concepto	2022	2023	2024	2025	2026
Cantidad	17 838	20 264	22 924	25 837	29 028
Precio unitario sin IGV (S/)	106	106	106	106	106
<b>Ventas totales (S/)</b>	<b>1 890 868</b>	<b>2 148 008</b>	<b>2 429 987</b>	<b>2 738 680</b>	<b>3 077 001</b>

### 7.3.2 Presupuesto operativo de costos

En primer lugar, se detallará el presupuesto de depreciación de los activos fijos tangibles:

**Tabla 7.14**

*Depreciación de activos fijos tangibles en soles*

Activo Fijo Tangible	Costo (S/)	% Deprec.	2022	2023	2024	2025	2026	Deprec. Total	Valor Residual
Terreno	290 304	0.00%	-	-	-	-	-	-	290 304
Edificaciones planta	225 269	3.00%	6 758	6 758	6 758	6 758	6 758	33 790	191 479
Edificaciones zona admin.	51 200	3.00%	1 536	1 536	1 536	1 536	1 536	7,680	43 520
Maquinaria y equipo	105 376	20.00%	21 075	21 075	21 075	21 075	21 075	105 376	-
Muebles de planta	7 593	10.00%	759	759	759	759	759	3 797	3 797
Tangibles de zona admin.	38 188	10.00%	3 819	3 819	3 819	3 819	3 819	19 094	19 094
Imprevistos fabriles	67 648	10.00%	6 765	6 765	6 765	6 765	6 765	33 824	33 824
Imprevistos no fabriles	14 302	10.00%	1 430	1 430	1 430	1 430	1 430	7 151	7 151
<b>Total (S/)</b>	<b>799 880</b>		<b>42 142</b>	<b>42 142</b>	<b>42 142</b>	<b>42 142</b>	<b>42 142</b>	<b>210 712</b>	<b>589 168</b>
<b>Depreciación Fabril</b>			35 357	35 357	35 357	35 357	35 357	35 357	
<b>Depreciación No Fabril</b>			6 785	6 785	6 785	6 785	6 785	6 785	

**Tabla 7.15**

*Amortización de activos fijos intangibles en soles*

Activo Fijo Intangible	Costo (S/.)	% Deprec.	2022	2023	2024	2025	2026	Deprec. Total
Estudios previos	18 000	10.00%	1 800	1 800	1 800	1 800	1 800	9 000
Estudios definitivos	2 500	10.00%	250	250	250	250	250	1 250

(continúa)

(continuación)

<b>Activo Fijo Intangible</b>	<b>Costo (S/.)</b>	<b>% Deprec.</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>Deprec. Total</b>
Constitución de la empresa	600	10.00%	60	60	60	60	60	300
Supervisión del proyecto	3 000	10.00%	300	300	300	300	300	1500
Gastos puestos en marcha	535	10.00%	53	53	53	53	53	267
Contingencias	3,786	10.00%	379	379	379	379	379	1893
Licencias	603	10.00%	60	60	60	60	60	301
Implementación Ecommerce	40,000	10.00%	4 000	4 000	000	4 000	4 000	20 000
<b>Total (S/)</b>	<b>69 023</b>		<b>6 902</b>	<b>6,902</b>	<b>6 902</b>	<b>6 902</b>	<b>6 902</b>	<b>34 512</b>

Finalmente, teniendo como base los costos de materia prima, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación (CIF), así como la depreciación de activos tangibles, se obtiene el siguiente presupuesto del costo total de producción:

**Tabla 7.16**

*Costo total de producción en soles*

<b>Rubro</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Costo Producción	417 288	418 696	433 989	450 709	468 947
Depreciación Fabril	35 357	35 357	35 357	35 357	35 357
<b>Costo Total de Producción (S/)</b>	<b>452 645</b>	<b>454 053</b>	<b>469 347</b>	<b>486 066</b>	<b>504 304</b>

### 7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Para el presupuesto operativo de gastos se procedió a realizar el cálculo del sueldo del personal administrativo y los gastos recurrentes en el área.

**Tabla 7.17**

*Sueldos de personal administrativo en soles*

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Sueldo mensual</b>	<b>Pago anual</b>	<b>Asignación familiar anual</b>	<b>Gratificación anual</b>	<b>CTS anual</b>	<b>EsSalud anual</b>	<b>SCTR anual</b>	<b>Total (S/)</b>
Gerente General	12 000	144 000	1 116	24 186	14 109	12 960	907	197 278

(continúa)

(continuación)

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Sueldo mensual</b>	<b>Pago anual</b>	<b>Asignación familiar anual</b>	<b>Gratificación anual</b>	<b>CTS anual</b>	<b>EsSalud anual</b>	<b>SCTR anual</b>	<b>Total (S/)</b>
Jefe de Administración y Finanzas	4 500	54 000	1 116	9 186	5 359	4 860	340	74 861
Analista de Administración	2 300	27 600	1 116	4 786	2 792	2 484	174	38,952
Analista de Finanzas y Contabilidad	2 300	27 600	1 116	4 786	2 792	2 484	174	38 952
Gerente General	12 000	144 000	1 116	24 186	14 109	12 960	907	197 278
<b>Sueldo anual del personal administrativo</b>								<b>350 041,83</b>

**Tabla 7.18**

*Sueldo de personal de ventas en soles*

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Sueldo mensual</b>	<b>Pago anual</b>	<b>Asignación familiar anual</b>	<b>Gratificación anual</b>	<b>CTS anual</b>	<b>EsSalud anual</b>	<b>SCTR anual</b>	<b>Total (S/)</b>
Jefe de Ventas y Marketing	4 500	54 000	1 116	9 186	5 359	4 860	340	74 860,70
Ejecutivo de Ventas	2 800	33 600	1 116	5 786	3 375	3 024	212	47 112,85
Manager de e-commerce	2 800	33 600	1 116	5 786	3 375	3 024	212	47 112,85
Analista Comercial	2 300	27 600	1 116	4 786	2 792	2 484	174	38 951,71
Fullstack Developer	2 300	27 600	1 116	4 786	2 792	2 484	174	38 951,71
<b>Sueldo anual del personal de ventas</b>								<b>246 989,82</b>

**Tabla 7.19**

*Gastos administrativos en soles*

<b>Concepto</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Sueldos Administrativos	350 042	350 042	350 042	350 042	350 042
Agua	15 122	15 122	15 122	15 122	15 122
Luz	2 904	2 904	2 904	2 904	2 904
Limpieza	28 800	28 800	28 800	28 800	28 800
Seguridad	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000
Internet	1 920	1 920	1 920	1 920	1 920
Telefonía	7 193	7 193	7 193	7 193	7 193
<b>Total</b>	<b>441 980</b>	<b>441 980</b>	<b>441 980</b>	<b>441 980</b>	<b>441 980</b>

**Tabla 7.20***Gasto de ventas en soles*

<b>Concepto</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Sueldos de ventas	246 990	246 990	246 990	246 990	246 990
Comisiones de venta	18 909	21 480	24 300	27 387	30 770
Publicidad y Marketing	189 087	214 801	242 999	273 868	307 700
Mantenimiento Equipos Administrativos	682	682	682	682	682
Mantenimiento Ecommerce	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000
Transporte (distribución)	6 026	6 026	6 026	6 026	6 026
<b>Total</b>	<b>491 693</b>	<b>519 978</b>	<b>550 996</b>	<b>584 952</b>	<b>622 167</b>

**Tabla 7.21***Gastos generales del proyecto en soles*

<b>Concepto</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Gastos Adm. y Ventas	933 673	961 958	992 976	1 026 932	1 064 147
Depreciación No Fabril	6 785	6 785	6 785	6 785	6 785
Amortización Intangibles	6 902	6 902	6 902	6 902	6 902
<b>Total de gastos generales (S/)</b>	<b>947 360</b>	<b>975 646</b>	<b>1 006 663</b>	<b>1 040 619</b>	<b>1 077 835</b>

## 7.4 Presupuestos Financieros

### 7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

**Tabla 7.22***Proporción de financiamiento*

<b>Rubro</b>	<b>Monto (S/)</b>	<b>Porcentaje</b>
Financiamiento	337 442,81	35%
Aporte propio	626 679,51	65%
<b>Inversión total</b>	<b>964 122,32</b>	<b>100%</b>

El financiamiento mediante deuda se solicitará a una tasa efectiva anual (TEA) del 14% (TES de 6.77%) con un plazo de reembolso del préstamo de 5 años y medio incluyendo un semestre de gracia total bajo la modalidad de cuotas constantes semestrales.

**Tabla 7.23***Cuadro de amortización*

Años	Semestre	Saldo Inicial	Amortización	Intereses	Cuota	Saldo Final
0	1	337 443	-	-	-	360 290
1	2	360 290	26 361	24 394	50 755	333 930
	3	333 930	28 145	22 610	50 755	305 784
2	4	305 784	30 051	20 704	50 755	275 733
	5	275 733	32 086	18 669	50 755	243 647
3	6	243 647	34 258	16 497	50 755	209 389
	7	209 389	36 578	14 177	50 755	172 811
4	8	172 811	39 054	11 701	50 755	133 757
	9	133 757	41 699	9 056	50 755	92 058
5	10	92 058	44 522	6 233	50 755	47 536
	11	47 536	47 536	3 219	50 755	0

**7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados**

De acuerdo con la información detallada previamente, se procede a realizar el siguiente Estado de Resultados de todo el horizonte del proyecto:

**Tabla 7.24***Estado de Resultados en soles*

Rubro	2022	2023	2024	2025	2026
<b>Ingreso por ventas</b>	<b>1 890 868</b>	<b>2 148 008</b>	<b>2 429 987</b>	<b>2 738 680</b>	<b>3 077 001</b>
(-) Costo de producción	452 307	453 714	469 008	485 727	503 965
<b>(=) Utilidad bruta</b>	<b>1 438 561</b>	<b>1 694 294</b>	<b>1 960 979</b>	<b>2 252 952</b>	<b>2 573 035</b>
(-) Gastos administrativos	441 980	441 980	441 980	441 980	441 980
(-) Gastos de ventas	491 693	519,978	550,996	584,952	622,167
(-) Depreciación no fabril	6 785	6 785	6 785	6 785	6 785
(-) Amortización de intangibles	6 902	6 902	6 902	6 902	6 902
<b>(=) Utilidad operativa</b>	<b>491 201</b>	<b>718 649</b>	<b>954 316</b>	<b>1 212 333</b>	<b>1 495 201</b>
(+) Venta de activos tangibles					294 584
(-) V. Libros de activos tangibles					589 168
<b>(=) Utilidad antes de intereses e impuestos</b>	<b>491 201</b>	<b>718 649</b>	<b>954 316</b>	<b>1 212 333</b>	<b>1 200 616</b>
(-) Gastos financieros	47 004	39 373	30 674	20 757	9 452
<b>(=) Utilidad antes de impuesto a la renta</b>	<b>444 197</b>	<b>679 275</b>	<b>923 642</b>	<b>1 191 576</b>	<b>1 191 165</b>
(-) Impuesto a la renta	133 259	203 783	277 093	357 473	357 349
<b>(=) Utilidad neta antes de reserva legal</b>	<b>310 938</b>	<b>475 493</b>	<b>646 549</b>	<b>834 103</b>	<b>833 815</b>
(-) Reserva legal hasta el 20%	31 094	47 549	46 693	0	0
<b>(=) Utilidad neta después de reserva legal</b>	<b>279 844</b>	<b>427 943</b>	<b>599 856</b>	<b>834 103</b>	<b>833 815</b>



### 7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

De la misma manera, se detalla a continuación el Estado de Situación Financiera del año de apertura del proyecto:

**Tabla 7.25**

*Estado de Situación Financiera en soles*

<b>Activos</b>	<b>2021</b>	<b>Pasivos</b>	<b>2021</b>
<b><u>Activo corriente</u></b>	<b>95 218,88</b>	<b><u>Pasivo corriente</u></b>	-
Efectivo	95 218,88	Deuda a corto plazo	-
<b><u>Activo no corriente</u></b>	<b>868 903,44</b>	<b><u>Pasivo no corriente</u></b>	<b>337 442,81</b>
Gastos preoperativos	-	Deuda a largo plazo	337 442,81
Activos tangibles	799 880,33		
Activos intangibles	69 023,11	<b><u>Patrimonio</u></b>	<b>626 679,51</b>
(-) Depreciación/Amort.	-	Capital social o propio	626 679,51
<b>Total Activos</b>	<b>964 122,32</b>	<b>Total Pasivo y Patrimonio</b>	<b>964,122,32</b>

### 7.4.4 Flujo de fondos netos

#### 7.4.4.1 Flujo de fondos económicos y financieros

Para el cálculo de los flujos de fondo económico y financiero de cada año, no se toma en cuenta los gastos de interés preoperativo; por ello se tiene:

**Tabla 7.26**

*Flujo de fondos económicos*

<b>Rubro</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
<b>Inversión total</b>	<b>-964,122</b>					
<b>Utilidad neta antes de reserva legal</b>		<b>310,938</b>	<b>475 493</b>	<b>646 549</b>	<b>834 103</b>	<b>833 815</b>
(+) Amortización de intangibles		6 902	6 902	6 902	6 902	6 902
(+) Depreciación fabril		35 357	35 357	35 357	35 357	35 357
(+) Depreciación no fabril		6 785	6 785	6 785	6 785	6 785
(+) Valor en libros (recupero)						589 168
(+) Capital de trabajo						95 219
(+) Gastos financieros * (1-IR)		32 903	27 561	21 472	14 530	6 616
<b>Flujo Neto de Fondos Económico</b>	<b>-964 122</b>	<b>392 886</b>	<b>552 099</b>	<b>717 066</b>	<b>897 678</b>	<b>1 573 863</b>

**Tabla 7.27***Flujo de fondos financiero*

Rubro	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>Inversión total</b>	<b>-964 122</b>					
<b>Utilidad neta antes de reserva legal</b>		<b>310 938</b>	<b>475 493</b>	<b>646 549</b>	<b>834 103</b>	<b>833 815</b>
(+) Amortización de intangibles		6 902	6 902	6 902	6 902	6 902
(+) Depreciación fabril		35 357	35 357	35 357	35 357	35 357
(+) Depreciación no fabril		6 785	6 785	6 785	6 785	6 785
(+) Valor en libros (recupero)						589 168
(+) Capital de trabajo						95 219
(+) <b>Deuda</b>	337 443					
(-) <b>Amortización de la deuda</b>		-54 506	-62 137	-70 836	-80 753	-92 058
<b>Flujo Neto de Fondos Financiero</b>	<b>-626 680</b>	<b>305 477</b>	<b>462 401</b>	<b>624 758</b>	<b>802 395</b>	<b>1 475 189</b>

## 7.5 Evaluación Económica y Financiera

Para realizar la evaluación económica y financiera del proyecto, inicialmente se debe hallar el beta de apalancamiento para posteriormente calcular el costo de oportunidad de los accionistas (COK), es decir, la tasa de rentabilidad mínima que se busca obtener por parte de los accionistas.

**Tabla 7.28***Beta de apalancamiento*

Tasa de préstamo (TEA)	14%
Préstamo	337 443
Capital propio	626 680
Beta desapalancado <sup>1</sup>	2,91
<b>Beta de apalancamiento</b>	<b>4,257</b>

<sup>1</sup> Nota. De *Total Beta By Industry Sector (Emerg Mkt)*, por Damodaran, 2021 ([http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datacurrent.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datacurrent.html)).

Una vez hallado el beta de apalancamiento (B), se procede a calcular el COK:

### **Tabla 7.29**

#### *Costo de oportunidad de accionistas*

Tasa de libre riesgo <sup>1</sup>	3,51%
Rentabilidad <sup>2</sup>	11,57%
Beta de apalancamiento	<b>4,257</b>
<b>Costo de oportunidad de accionistas (COK)</b>	<b>37,84%</b>

<sup>1-2</sup>Nota. De Bloomberg, 2021.

#### **7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR**

Una vez hallado el COK (37.84%) y teniendo como base el flujo neto de fondos económicos (ver Tabla 7.23), se procede a realizar la evaluación económica del proyecto.

### **Tabla 7.30**

#### *Evaluación económica*

<b>VAN Económico</b>	450 392
<b>Relación B/C</b>	1,467
<b>TIR Económico</b>	57,48%
<b>Periodo de Recuperación (PR)</b>	3,46 años

#### **7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR**

Para el caso de la evaluación financiera del proyecto, se hace uso del flujo neto de fondos financiero hallado anteriormente (ver Tabla 7.24) y el valor del COK (37.84%).

### **Tabla 7.31**

#### *Evaluación financiera*

<b>VAN Financiero</b>	595 725
<b>Relación B/C</b>	1.951
<b>TIR Financiero</b>	74,02%
<b>Periodo de Recuperación (PR)</b>	2,68 años

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

El proyecto no contará con una deuda a corto plazo debido a que la amortización de la deuda incluye un semestre de periodo de gracia total; por ello, solo se realizará un análisis de solvencia y rentabilidad más no de liquidez, puesto que los índices de liquidez miden la capacidad de pago de la empresa frente a sus obligaciones a corto plazo.

#### Análisis de solvencia

**Tabla 7.32**

*Ratios de solvencia*

Ratio	Fórmula	Valor	Interpretación
Razón Deuda patrimonio	$\text{Pasivo total/Patrimonio neto}$	0,54	Por cada sol aportado por los accionistas, se tiene 0.54 soles de deuda.
Razón de endeudamiento	$\text{Pasivo total/Activo total}$	35,00%	El 35% de los recursos han sido financiados por terceros.

#### Análisis de rentabilidad

**Tabla 7.33**

*Ratios de rentabilidad*

Ratio	Fórmula	Valor	Interpretación
Margen bruto	$\text{Utilidad bruta/Ventas}$	76,08%	La utilidad bruta representa el 76,08% de las ventas totales
Rentabilidad EBITDA	$\text{EBITDA/Ventas}$	26,09%	El retorno del accionista es de un 26,09%
Rentabilidad del patrimonio (ROE)	$\text{Utilidad Neta después impuestos/Patrimonio neto}$	44,66%	Por cada sol que invierten los accionistas, se genera un rendimiento del 44,66% sobre el patrimonio
Rentabilidad de los activos (ROA)	$\text{Utilidad Neta después impuestos/Activo total}$	29,03%	Por cada sol invertido en activos, se genera un rendimiento del 29,03% sobre la inversión

*Nota.* Los cálculos se realizaron teniendo como base el Estado de Resultados del año 2022.

De acuerdo con el análisis de solvencia y rentabilidad, se puede concluir que el proyecto cuenta con un nivel mínimo de endeudamiento, puesto que la deuda no supera el 50% del patrimonio neto. Asimismo, los índices de rentabilidad muestran un escenario favorable para que los accionistas se sientan motivados a invertir.

### 7.5.3.1 Análisis de indicadores económicos

Se analizaron los siguientes indicadores económicos:

✓ **VAN: S/. 450 392**

El proyecto es económicamente viable debido a que su valor actual neto es mayor a cero.

✓ **Relación B/C: 1,467**

La capacidad de generar ingresos es 1,467 veces por cada unidad monetaria invertida, por lo tanto, los beneficios superan los costes y el proyecto es económicamente viable.

✓ **TIR: 57,48%**

El proyecto es económicamente viable puesto que su tasa interna de retorno (TIR) es mayor al costo de oportunidad de los accionistas (COK) ( $57,48\% > 37,84\%$ ).

✓ **PR: 3,46 años**

El período de recupero de inversión es de 3 años, 5 meses y 16 días; es decir, a mediados del tercer año operativo del proyecto se recupera la inversión en su totalidad.

### 7.5.3.2 Análisis de indicadores financieros

Se analizaron los siguientes indicadores financieros:

✓ **VAN: S/. 595 725**

El proyecto es financieramente viable debido a que su valor actual neto es mayor a cero.

✓ **Relación B/C: 1,951**

Por cada unidad monetaria invertida la capacidad de generar ingresos es 1,951 veces, por lo tanto, los beneficios superan los costes y el proyecto es financieramente viable.

✓ **TIR: 74,02%**

El proyecto es financieramente viable debido a que su tasa interna de retorno (TIR) es mayor al costo de oportunidad de los accionistas (COK). ( $74,02\% > 37,84\%$ ).

✓ **PR: 2,68 años**

El período de recupero de inversión es de 2 años, 8 meses y 4 días; es decir, a mediados del segundo año operativo del proyecto se recupera la inversión en su totalidad.

#### 7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para realizar el análisis de sensibilidad del proyecto se contempló la posibilidad de tres escenarios: Pesimista, Neutro y Optimista. Para estos, se evaluaron dos variables: la demanda del producto y su precio de venta

##### Escenario pesimista

Se contemplaron dos momentos en este escenario:

- Disminución del precio de venta y la demanda en un 3 % (precio unitario de S/ 103)
- Disminución del precio de venta y la demanda en un 6 % (precio unitario de S/100)

**Tabla 7.34**

*Escenario pesimista*

	Disminución 3%	Disminución 6%
<b>VAN Financiero</b>	396 834	204 000
<b>Relación B/C</b>	1,633	1,326
<b>TIR Financiero</b>	62,01%	50,31%
<b>Periodo de Recuperación (PR)</b>	3,32 años	4,26 años

En el peor de los casos, el proyecto se posicionaría con una TIRF de 50,31% y un periodo de recuperación de 4 años y 3 meses; de esta manera, se tiene un VANF positivo y una tasa interna de retorno mayor al costo de oportunidad (COK = 37.84%); por lo que se concluye que el proyecto seguiría siendo viable en un escenario pesimista.

##### Escenario neutro

Para el escenario neutro se tomó como referencia la evaluación previamente realizada con el precio de venta inicial de 106 soles por cada unidad de casco.

**Tabla 7.35**

*Escenario neutro*

<b>VAN Financiero</b>	595 725
<b>Relación B/C</b>	1,951
<b>TIR Financiero</b>	74,02%
<b>Periodo de Recuperación (PR)</b>	2,68 años

### Escenario optimista

Se contemplaron dos momentos en este escenario:

- Aumento del precio de venta y la demanda en un 3 % (precio unitario de S/ 109)
- Aumento del precio de venta y la demanda en un 6 % (precio unitario de S/ 112)

**Tabla 7.36**

*Escenario optimista*

	Aumento 3%	Aumento 6%
<b>VAN Financiero</b>	800 673	1 011 680
<b>Relación B/C</b>	2,278	2,614
<b>TIR Financiero</b>	86,38%	99,11%
<b>Periodo de Recuperación (PR)</b>	2,19	1,84

En el mejor de los casos, el proyecto se posicionaría con una TIR de 99,11 % y un periodo de recuperación de 1 año y 10 meses; de esta manera, se tiene un VANF positivo y una tasa interna de retorno mayor al costo de oportunidad (COK = 37.84%).

Por último, se realizó una evaluación general en base a los tres escenarios mostrados y probabilidad de ocurrencia de cada uno teniendo como resultado los siguientes indicadores de evaluación financiera esperados

**Tabla 7.37**

*Análisis de sensibilidad esperada*

Escenario	Pesimista		Neutro	Optimista		Evaluación esperada
Probabilidad	13%	17%	50%	13%	7%	
Variación	-6%	-3%	0%	+3%	+6%	
VANF	204 000	396 834	595 725	800 673	1 011 680	566 749
TIRF	50,31%	62,01%	74,02%	86,38%	99,11%	72%

# CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

## 8.1 Indicadores sociales

La evaluación social permite conocer el impacto que conlleva la implementación del proyecto en la sociedad. Por ello, se ha considerado analizar ciertos indicadores sociales con el objetivo de que la empresa pueda aplicar las medidas respectivas para lograr el beneficio de la sociedad. Para ello, primero se debe hallar la tasa social de descuento o costo promedio ponderado del capital (CPPC).

**Tabla 8.1**

*Tasa social de descuento*

Peso del préstamo	35,00%
Tasa de préstamo (TEA)	14,00%
Tasa de impuesto a la renta	30,00%
Peso del patrimonio	65,00%
Costo de oportunidad de los accionistas	37,84%
<b>Tasa social de descuento</b>	<b>28,02%</b>

Una vez hallado el CPPC se procederá a calcular los siguientes indicadores sociales:

**Tabla 8.2**

*Valor agregado actualizado en soles*

Rubro	2022	2023	2024	2025	2026
Mano de obra administrativa	597 032	597 032	597 032	597 032	597 032
Mano de obra directa	159 595	159 595	159 595	159 595	159 595
Depreciación	42 142	42 142	42 142	42 142	42 142
Amortización	54 506	62 137	70 836	80 753	92 058
Intereses	47 004	39 373	30 674	20 757	9 452
Pago de impuestos	444 197	679 275	923 642	1 191 576	1 191 165
Valor agregado	1 344 476	1 579 554	1 823 921	2 091 855	2 091 444
Tasa social de descuento	28.02%				
Valor agregado al presente	4 270 025				



**Tabla 8.3***Densidad de capital en soles*

Inversión total	964 122
Puestos generados	19
<b>Densidad de capital</b>	<b>50 743</b>

**Tabla 8.4***Intensidad de capital*

Inversión total	964 122
Valor agregado	4 207 025
<b>Intensidad de capital</b>	<b>0,23</b>

**Tabla 8.5***Relación producto-capital*

Valor agregado	4 270 025
Inversión total	964 122
<b>Producto-capital</b>	<b>4,43</b>

**Tabla 8.6***Productividad de M.O en soles*

Valor promedio de producción	23 178
Puestos generados	9
<b>Productividad de M.O</b>	<b>2 575,38</b>

**8.2 Interpretación de indicadores sociales**

El valor agregado calculado para cada año muestra el monto que se debe aportar para transformar las materias primas e insumos en un casco de polialuminio Heltec. Además, el resultado que se obtiene al calcular el valor agregado actualizado, indica que la ganancia que se puede obtener del proyecto es de S/ 4 270 025.

En cuanto a la densidad de capital, la organización deberá invertir un monto de S/ 50 743 por cada trabajador al año. Asimismo, la intensidad de capital está lejos de superar el 50%; por lo tanto, refleja tener una buena gestión de activos, debido a que se requieren 0,23 centavos de sol para general 1,00 sol de valor agregado.

Por otro lado, la relación producto-capital indica la viabilidad del proyecto de inversión; por lo tanto, se puede concluir que el proyecto cuenta con un grado moderado de factibilidad para su implementación, ya que por cada sol invertido se obtiene aproximadamente 4,43 soles de valor agregado. Por último, la productividad de M.O determina que por cada trabajador se producen S/ 2 575,38 al año



## CONCLUSIONES

- El proyecto se ha visto potenciado debido a la coyuntura actual generada por la pandemia, puesto que se están realizando diversas reformas para promover el transporte mediante vehículos de micromovilidad, de manera que se minimice el contacto entre las personas al momento de transportarse. Esta tendencia actual se ha visualizado como una gran oportunidad, ya que los cascos de protección son productos complementarios a estos vehículos de micromovilidad y actualmente de uso obligatorio por ley, lo que confirma y garantiza la viabilidad del proyecto.
- Los resultados obtenidos de la encuesta fueron de gran aporte para el desarrollo del estudio de mercado y el cálculo de la demanda del proyecto, ya que se recopiló información de gran utilidad como la intención e intensidad de compra (98% y 81%). Además, los comentarios recogidos de los encuestados mediante las preguntas abiertas sirvieron para conocer a mayor profundidad las necesidades y requerimientos de los usuarios de vehículos de micromovilidad, así como también de las personas que suelen usar cascos de protección. Gracias a la recopilación de esta información se identificó las características a mejorar con respecto al diseño de estos productos, tales como: menor peso, mayor comodidad y ventilación. Dichos requerimientos se podrán satisfacer debido a las propiedades del material principal del casco Heltec, el polialuminio.
- El casco de protección a base de polialuminio Heltec cuenta con una ventaja competitiva la que lo diferenciará de los demás cascos para vehículos de micromovilidad que se encuentran en el mercado. Este valor agregado consiste en el material aglomerado que se utiliza para la fabricación del presente producto, el cual es la base para el diseño posterior del casco. Este material conocido como polialuminio, le da una mayor durabilidad, ligereza y resistencia al casco que los materiales comúnmente usados para su fabricación, además de ser un material que proviene del reciclaje de envases tetrapak, lo cual favorece al medio ambiente y a que sea un producto más asequible para las personas. Con estas características se asegura que sea un producto innovador y atractivo.

- Debido a que el casco de protección a base de polialuminio Heltec será un producto desconocido para las personas y de una marca nueva en el mercado, se realizará una fuerte estrategia de comercialización, para la cual se implementará una página web de e-commerce, páginas en redes sociales como Facebook e Instagram debido a que la incorporación de la tecnología para la comercialización del producto abre un nuevo mercado con una gran cantidad de público y ayuda a que la información del producto y de la marca puedan llegar a distintos lados. Esta virtualización traerá grandes beneficios para el crecimiento del proyecto.
- De acuerdo con la evaluación de macro localización y micro localización, se concluye que el distrito de Callao, ubicado en la región de Lima, es la alternativa más viable para la localización de la planta, ya que se localiza en una zona que presenta características más favorables para la ejecución del proyecto, lo cual se comprueba con los resultados de la evaluación de localización de acuerdo los factores propuestos.
- La capacidad instalada del proceso de producción es de 29,550 unidades, la cual cubre la demanda específica requerida para el proyecto de manera satisfactoria. Además, se ha determinado un área de 336 m<sup>2</sup> en total para la disposición de planta.
- La empresa se ha definido como una Sociedad Anónima Cerrada (SAC), ya que se adecúa a las características del proyecto. Por otro lado, se ha considerado una estructura organizacional sencilla, de manera que se pueda atender a todas las necesidades comerciales, operativas y financieras de la empresa.
- Se concluye que, a pesar de que el COK calculado es un poco alto, el proyecto es económica y financieramente viable debido a que se obtuvieron indicadores económicos como un PR: 3.45 años y TIR: 57.65% la cual es muy superior al COK (37.84%) e indicadores financieros como un PR: 2.46 años y una TIR: 79.73% de igual manera significativamente superior al COK (37.84%).
- Finalmente, se concluye que la implementación de una planta productora de cascos para vehículos de micromovilidad a base de polialuminio es viable en cualquiera de los 3 escenarios previstos. Asimismo, es una gran oportunidad de negocio, ya que es un mercado nuevo y con mucho potencial por delante.

## RECOMENDACIONES

- En el proyecto se ha considerado como mercado objetivo los NSE A y B donde la mayoría pertenece a la zona 6 y 7 de Lima Metropolitana; sin embargo, se recomienda indagar en otras zonas de la región, ya que, si bien el incremento del uso de los vehículos de micromovilidad se está dando principalmente en los distritos de estas zonas, gran parte de la población de otras zonas también tiene la necesidad de transportarse en estos vehículos y, por lo tanto, usar cascos de protección. De igual manera en cuanto al rango de edad, puesto que, para el presente proyecto, solo se está considerando a las personas con edad entre 18 a más, sin embargo, tanto niños como adultos de mayor edad, también pueden requerir este producto.
- Debido a que la materia prima del proyecto son los envases tetrapak, se requiere una evaluación en cuanto a la estrategia de abastecimiento; ya que las opciones de proveedores se concentran en empresas recicladoras, recicladores independientes y la misma empresa Tetra Pak. No obstante, se recomienda evaluar la posibilidad de una gestión de residuos sólidos en coordinación con las municipalidades y/o Ministerio del Ambiente, con el fin de que, mediante programas de reciclaje, se puedan ubicar mayores puntos de recolección de estos envases y puedan servir como materia prima para el presente proyecto.
- Se recomienda realizar campañas de publicidad en puntos estratégicos donde se concentre la mayor cantidad de clientes potenciales, tales como: eventos de ciclismo, campeonatos deportivos y días festivos relacionados a estos deportes.
- Debido a que los cascos de protección son productos que a raíz del contexto actual recién empezarán a tener mayor presencia en el mercado, las personas buscarán mayormente las opciones más económicas; por ello, se recomienda enfocarse en la minimización de costos no significativos, siempre y cuando esto no afecte a la eficiencia de los procesos ni al desarrollo del valor agregado del producto.
- Se recomienda optar por maquinaria que cuente con una capacidad de producción no muy cercana a la demanda pronosticada, debido a que puede haber casos atípicos en los que demanda varíe sustancialmente y puede ocurrir que la máquina

no pueda cumplir con esa producción requerida. Del mismo modo, la capacidad de producción de las máquinas no debe ser muy alejadas a la demanda pronosticada, ya que habría un gran porcentaje de capacidad ociosa.

- Se recomienda buscar un préstamo con un periodo de gracia semestral para no incurrir en gastos preoperativos y así postergar la deuda para que la empresa pueda pagarla cuando obtenga liquidez en sus años operativos.



## REFERENCIAS

- Alibaba. (s.f.). *Machinery, Machinery Products, Machinery Manufacturers, Machinery Suppliers and Exporters Directory*. Recuperado el 28 de noviembre de 2020, de <https://www.alibaba.com/>
- Alfrey, E. J., Tracy, M., Alfrey, J. R., Carroll, M., Aranda-Wikman, E. D., Arora, T., Minnis, J. (2020). *Helmet usage reduces serious head injury without decreasing concussion after bicycle riders crash*. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.08.009>
- Aumenta en 282% búsqueda en línea de bicicletas en el Perú. (11 de setiembre de 2020). *Andina*. <https://andina.pe/agencia/noticia-aumenta-282-busqueda-linea-bicicletas-el-peru-813477.aspx/>
- Banco Interamericano de Desarrollo (2015). *BID lanza guía para impulsar el uso de la bicicleta en América Latina y el Caribe*. <https://www.iadb.org/es/noticias/comunicados-de-prensa/2015-03-16/promocion-de-la-bicicleta-en-america-latina-y-el-caribe%2C11087.html>
- Bicicleta popular diseñada en el Perú ya está lista: historia, precio y datos técnicos. (24 de junio de 2020). *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/lima/transporte/bicicleta-popular-disenada-en-el-peru-ya-esta-lista-la-historia-su-precio-y-datos-tecnicos-noticia/>
- Bland, M. L., McNally, C., Zuby, D. S., Mueller, B. C., & Rowson, S. (2020). *Development of the STAR evaluation system for assessing bicycle helmet protective performance*. *Annals of Biomedical Engineering*, 48(1), 47-57. <https://doi.org/10.1007/s10439-019-02330-0>
- Bottlang, M., Rouhier, A., Tsai, S., Gregoire, J., & Madey, S. M. (2020). *Impact performance comparison of advanced bicycle helmets with dedicated rotation-damping systems*. *Annals of Biomedical Engineering*, 48(1), 68-78. <https://doi.org/10.1007/s10439-019-02328-8>
- Choy, D. (2019). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de calaminas onduladas de polialuminio* (tesis de licenciatura) Universidad de Lima.
- Colliers International. (2018). *Reporte Industrial IS - 2018*. <https://www.colliers.com/es-pe/research/ind1s2018>
- Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública (abril de 2019). *Perú: Población 2019 – CPI* [http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr\\_poblacional\\_peru\\_201905.pdf](http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf)

- Confederación Nacional de Instituciones Empresariales Privadas (19 de marzo de 2019). *Movilidad sostenible en Lima*.  
<https://www.confiep.org.pe/noticias/movilidad-sostenible-en-lima/>
- Crece el interés de empresas por comprar bicicletas para sus empleados. (20 de mayo de 2020). *La Voz*. <https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/crece-interes-de-empresas-por-comprar-bicicletas-para-sus-empleados>
- El 80% de limeños se movilizaría en bicicletas si contáramos con un sistema de vías seguras. (14 de enero de 2020). *RPP Noticias* <https://rpp.pe/peru/actualidad/el-80-de-limeños-se-movilizaría-en-bicicletas-si-contáramos-con-un-sistema-de-vías-seguras-noticia-1238953>
- En Perú se reciclan 1,500 toneladas de residuos de envases de cartón anuales. *Gestión*. (09 de agosto de 2017). <https://gestion.pe/tendencias/perureciclan-1-500-toneladas-residuos-envases-carton-anuales-141230>
- Espuny, M. (2015). *Diseño de un casco de ciclismo para niños* (Tesis de master) Universitat Jaume II.
- Fontrudona, M. (8 de noviembre de 2019). *¿Qué es el BMX?* Red Bull. <https://www.redbull.com/es-es/que-es-bmx-bike>
- Fontrudona, M. (31 de julio de 2019). *¿Cuáles son las diferencias entre skate, cruiser y longboard?* Red Bull. <https://www.redbull.com/pe-es/diferencias-tabla-skate-cruiser-longboard>
- Gale Onefile (15 de mayo de 2020). *Aislantes térmicos: Son escudo contra el calor* (1999). <https://go-gale-com.ezproxy.ulima.edu.pe/ps/i.do?p=IFME&u=ulima&id=GALE|A127481595&v=2.1&it=r&sid=IFME&asid=12e51108>
- Guerrero, D., Bayona, A., Guerrero, C., Hidalgo, G., López, P., Picón, Y. y Robles, S. (2012). *Diseño de una fábrica para la elaboración de planchas de tectán localizada en la provincia de Piura* (tesis de licenciatura). Universidad de Piura. [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1560/PYT%2C Informe final%2C TECTAN%2C v1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1560/PYT%2C%20Informe%20final%20TECTAN%2C%20v1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Hidalgo, A. (2013). *Diseño de un proceso para la elaboración de planchas de tableros aglomerados a partir de envases tetra pak* (tesis de licenciatura). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/2504/1/96T00184.pdf>
- Hwang, M. J., Dillon, J. K., & Dodson, T. B. (2019). *Helmets decrease risk of bicyclist-related maxillofacial injuries but not severity*. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 77(10), 2055-2063. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2019.04.018>
- Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (2009). *Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población por Departamento, Sexo y Grupos Quinquenales de Edad 1995 – 2025*. <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0846/libro.pdf>



- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). *Cantidad promedio diaria de residuos sólidos (basura) recolectada, según departamento 2017*.  
[m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/c-residuos-10291/](https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/c-residuos-10291/)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). *Compendio Estadístico Provincia de Lima 2017*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1477/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1477/libro.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Encuesta Nacional de Hogares*.  
<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin\\_agua\\_y\\_saneamiento.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_y_saneamiento.pdf)
- Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (2019). *Perú: Anuario de estadísticas ambientales 2019*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1704/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1704/libro.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (enero de 2019). *Boletín de Seguridad Ciudadana*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin\\_seguridad\\_ciudadana\\_enero2019.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_seguridad_ciudadana_enero2019.pdf)
- Ipsos (15 de abril de 2020). *Perfiles zonales de Lima Metropolitana 2020*.  
<https://www.ipsos.com/es-pe/perfiles-zonales-de-lima-metropolitana-2020>
- LEY N.º 30936, Ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible (24 de abril de 2019).  
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-que-promueve-y-regula-el-uso-de-la-bicicleta-como-medio-ley-n-30936-1762977-4/>
- Lima, una ciudad insegura para los ciclistas. (05 de mayo de 2020). *Publimetro*.  
<https://publimetro.pe/actualidad/nacional/lima-una-ciudad-insegura-para-los-ciclistas-noticia/?ref=pur>
- Malagón, P. (20 de mayo de 2020). La fiebre por las bicicletas dispara sus ventas en plena pandemia. *Libre Mercado* <https://www.libremercado.com/2020-05-20/estado-alarma-coronavirus-bicicletas-dispara-ventas-1276658001/>
- Ministerio del Ambiente (17 de mayo de 2020). *Día Mundial del Reciclaje: Nueva normativa de residuos sólidos requerirá de un mayor compromiso por parte de la ciudadanía*.  
<https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/157457-dia-mundial-del-reciclaje-nueva-normativa-de-residuos-solidos-requerira-de-un-mayor-compromiso-por-parte-de-la-ciudadania>

- Municipalidad de Lima (18 de junio de 2020). *Municipalidad de Lima presentó resultados de estudio sobre el uso de la bicicleta en la ciudad.*  
<http://www.munlima.gob.pe/noticias/item/40205-municipalidad-de-lima-presento-resultados-de-estudio-sobre-el-uso-de-la-bicicleta-en-la-ciudad>
- Municipalidad de Lima inició implementación de red de ciclovías en avenidas Francisco Pizarro y Túpac Amaru. (6 de junio de 2020). RPP Noticias.  
<https://rpp.pe/lima/actualidad/municipalidad-de-lima-inicio-implementacion-de-red-de-ciclovias-en-avenidas-francisco-pizarro-y-tupac-amaru-noticia-1271283>
- Municipalidad de Lima (s.f). *Municipalidad de Lima proyecta construir 147 kilómetros de ciclovías por S/ 102 millones.*  
<http://www.munlima.gob.pe/noticias/item/39009-municipalidad-de-lima-proyecta-construir-147-kilometros-de-ciclovias-por-s-102-millones>
- NTP 329.300:2020. Equipo de protección personal. Cascos de protección para ciclistas y usuarios de monopatines y patines de ruedas. Requisitos y ensayos. (30 de diciembre de 2020).  
<https://salalecturavirtual.inacal.gob.pe:8098/datos.aspx?id=32669>
- OLX. (s.f.). Recuperado el 28 de noviembre de 2020, de <https://olx.com.pe>
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2019). *Pliego Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad.* Recuperado de  
<https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=140000>
- Organización Panamericana de la Salud (2008). *Cascos. Manual de seguridad vial para decisores y profesionales.*  
[https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/cascos\\_1.pdf](https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/cascos_1.pdf)
- Pedalear contra la pandemia. (s.f). *El Comercio*  
<https://especiales.elcomercio.pe/?q=especiales/pedalear-contra-la-pandemia-ecpm/index.html>
- Peña Contreras, J.N. (2019). *Estudio sobre uso de la bicicleta.*  
<http://www.unilibre.edu.co/bogota/ul/noticias/noticias-universitarias/3651-estudio-de-la-universidad-libre-revela-completa-radiografia-del-uso-de-la-bicicleta-en-bogota>
- Promart. (s.f.). Recuperado el 28 de noviembre de 2020, de  
[https://www.promart.pe/plataforma-de-carga-150kg-stanley/p?idsku=129245&gclid=CjwKCAiAtej9BRAvEiwA0UAWXtLQG8kp2hAjZgaiPNAUWNcQMa7SolkU\\_fOE9Vw4lumSxjXFG37wiRoCgQ0QAvD\\_BwE](https://www.promart.pe/plataforma-de-carga-150kg-stanley/p?idsku=129245&gclid=CjwKCAiAtej9BRAvEiwA0UAWXtLQG8kp2hAjZgaiPNAUWNcQMa7SolkU_fOE9Vw4lumSxjXFG37wiRoCgQ0QAvD_BwE)
- Reciclaje: Negocio que se desperdicia. (24 de diciembre de 2014). *Diario Correo.*  
<https://diariocorreo.pe/economia/reciclaje-negocio-que-sedesperdicia-553673/>
- Scooters eléctricos, la nueva alternativa en transporte ecoamigable. (11 de febrero de 2019). *Gestión.* <https://gestion.pe/tecnologia/scooters-electricos-nueva-alternativa-transporte-ecoamigable-258326-noticia/>

Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo (17 de mayo de 2020). *Día Mundial del Reciclaje: Nueva normativa de residuos sólidos requerirá de un mayor compromiso por parte de la ciudadanía.*

<https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/157457-dia-mundial-del-reciclaje-nueva-normativa-de-residuos-solidos-requerira-de-un-mayor-compromiso-por-parte-de-la-ciudadania>

Tetra Pak aumentó la tasa de reciclaje en el Perú en 27%. (14 de mayo de 2020).

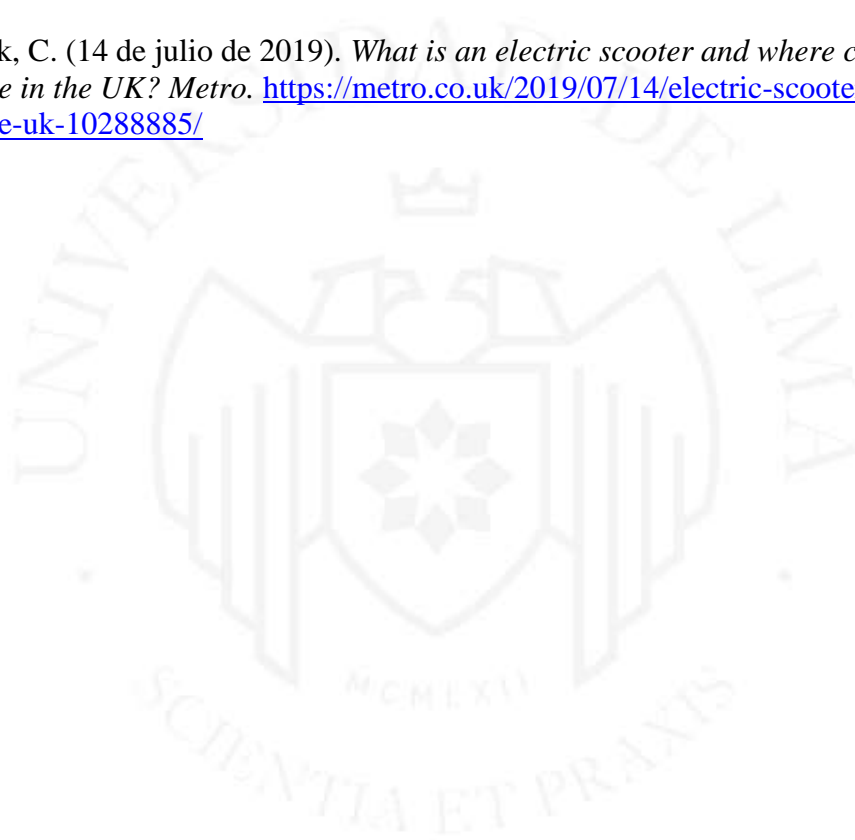
*Info región.* <http://www.inforegion.pe/272596/tetra-pak-aumento-la-tasa-de-reciclaje-en-el-peru-en-27/>

Vyas, A., Grigorian, A., Kuza, C. M., Dolich, M., Joe, V., Chin, T., & Nahmias, J. (2020). *Adult bicycle collisions: Impact of helmet use on head and cervical spine injury.*

<https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.08.042>

Westbrook, C. (14 de julio de 2019). *What is an electric scooter and where can you use one in the UK?*

*Metro.* <https://metro.co.uk/2019/07/14/electric-scooter-can-use-one-uk-10288885/>



## BIBLIOGRAFÍA

- Alqa Consultora (s.f). *Asesoría Jurídica*. Recuperado el 29 de noviembre de 2020, de <http://alqa.com.pe/asesoria-juridica/>
- Arroyo, P., y Vásquez, R. (2018). *Ingeniería Económica ¿cómo medir la rentabilidad de un proyecto?* Lima: Fondo Editorial.
- Córdova, M, (2019). *DR. BIKE* <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/10284>
- Díaz, B., Noriega, M. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y servicios*. Universidad de Lima, Fondo Editorial.  
<http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/10709>
- Media Impact (s.f). *Media Impact*. Recuperado el 6 de noviembre de 2020, de <https://www.mediaimpact.pe/>
- Municipalidad de Lima (s.f.). *Licencias de funcionamiento*. Recuperado el 13 de noviembre de 2020, de <http://www.munlima.gob.pe/licencias-de-funcionamiento#resumen-y-costos>
- Marín, R. (24 de abril de 2019). Los principales requerimientos y funciones del Full Stack Developer. *Revista digital*. <https://revistadigital.inesem.es/informatica-y-tics/full-stack-developer/>
- Silvia Tapia, J. D. (junio de 2016). *Diseño de un proceso para la elaboración de placas de polialuminio*. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7951>
- Villamares (s.f.). *Constituye tu empresa al toque*. Recuperado el 5 de diciembre de 2020, de [https://villamares.com.pe/servicio/constituye-tu-empresa-al-toque/?gclid=CjwKCAiA-L9BRBQEiwA-bm5fn9qwsu5X1MYKgV7Fi1VuBe7rTSd8H1ShHvoNCXMasrZPISep0Up7xoCtIQQAyD\\_BwE](https://villamares.com.pe/servicio/constituye-tu-empresa-al-toque/?gclid=CjwKCAiA-L9BRBQEiwA-bm5fn9qwsu5X1MYKgV7Fi1VuBe7rTSd8H1ShHvoNCXMasrZPISep0Up7xoCtIQQAyD_BwE)
- ¿Cuánto cuesta y por qué es importante registrar una marca? (5 de julio de 2017). *Gestión*. (<https://gestion.pe/economia/indecopi-cuesta-importante-registrar-marca-138728-noticia/?ref=gesr>)

## Tesis Cerrón-Herrera

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>19%</b>	<b>17%</b>	<b>1%</b>	<b>7%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.ulima.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>5%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to Universidad de Lima</b> Trabajo del estudiante	<b>4%</b>
<b>3</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>1library.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Universidad de San Martín de Porres</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.usil.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>tesis.pucp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>revistas.unheval.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	