

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería  
Carrera de Ingeniería Industrial



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE LA  
PRODUCCIÓN DE COLÁGENO  
HIDROLIZADO A PARTIR DE RESIDUOS DE  
TRUCHA (*Oncorhynchus mykiss*)  
PROVENIENTES DE LA ACUICULTURA Y  
CONGELADO**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Sebastian Aza Alegria**

**Código 20160108**

**Flavia Rosas Estremadoyro**

**Código 20161290**

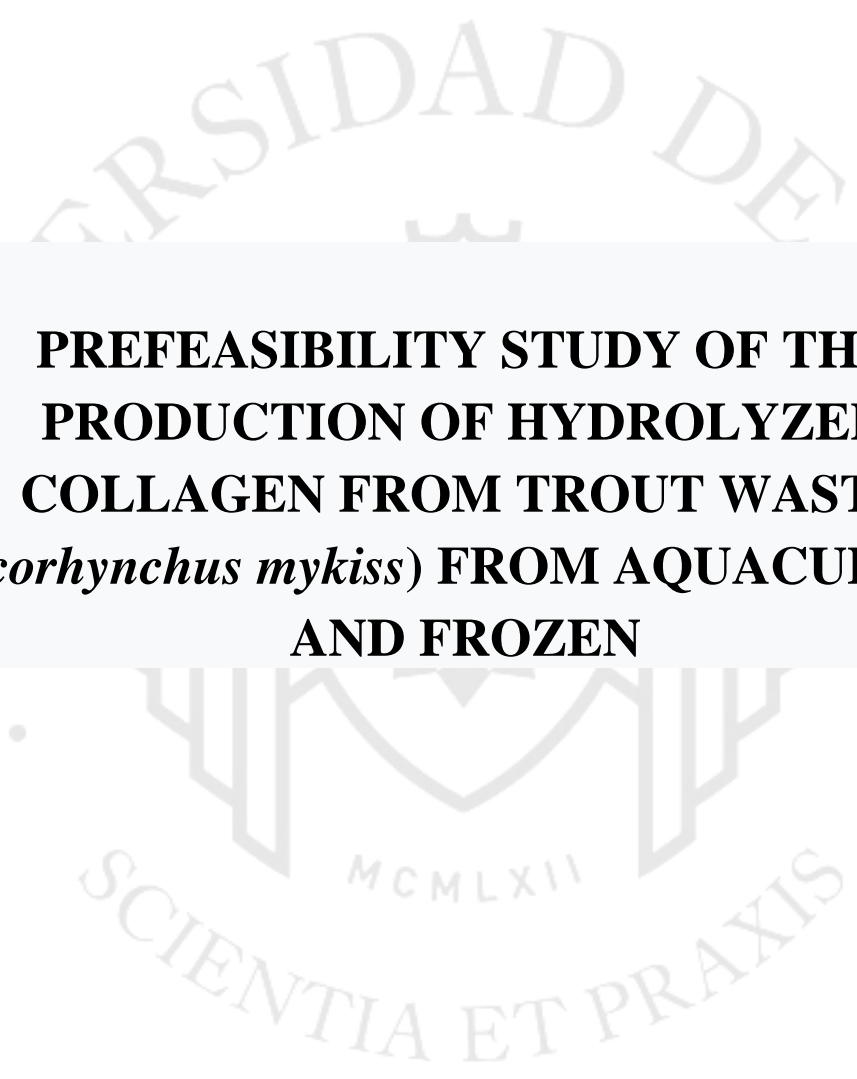
**Asesor**

**José Antonio Taquía Gutiérrez**

Lima – Perú

Julio de 2023





**PREFEASIBILITY STUDY OF THE  
PRODUCTION OF HYDROLYZED  
COLLAGEN FROM TROUT WASTE  
(*Oncorhynchus mykiss*) FROM AQUACULTURE  
AND FROZEN**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvii</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES</b> .....	<b>1</b>
1. Problemática de la investigación .....	1
1.1 Presentación del tema .....	1
1.2 Objetivos de la investigación .....	2
1.3 Alcance de la investigación .....	2
1.4 Justificación de la investigación .....	2
1.5 Hipótesis de trabajo .....	4
1.6 Marco referencial .....	4
1.7 Marco conceptual.....	8
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO</b> .....	<b>11</b>
2.1 Aspectos generales del estudio .....	de
mercado .....	11
2.1.1 Definición comercial del producto .....	11
2.1.2 Principales características del producto .....	11
2.1.2.1 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios .....	11
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio .....	13
2.1.4 Análisis del sector Industrial.....	13
2.1.5 Modelo de Negocio.....	17
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	18
2.3 Demanda Potencial .....	18
2.3.1 Patrones de consumo .....	18
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares .....	19
2.4. Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias .....	20
2.4.1. Demanda del proyecto en base a data histórica .....	20
2.4.1.1. Demanda Interna Aparente Histórica .....	20
2.4.1.2. Proyección de la demanda .....	21

2.4.1.3. Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación. .....	23
2.4.1.4. Diseño y Aplicación de Encuestas .....	24
2.4.1.5. Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada .....	25
2.4.1.6. Determinación de la demanda del proyecto.....	26
2.5. Análisis de la oferta .....	28
2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras .....	28
2.5.2. Participación de mercado de los competidores actuales .....	29
2.5.3. Competidores potenciales .....	30
2.6. Definición de la Estrategia de Comercialización.....	30
2.6.1. Políticas de comercialización y distribución .....	30
2.6.2. Publicidad y promoción .....	31
2.6.3. Análisis de precios .....	33
2.6.3.1. Tendencia histórica de los precios .....	33
2.6.3.2. Precios actuales.....	33
2.6.3.3. Estrategia de precio.....	34
<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA .....</b>	<b>36</b>
3.1.1 Identificación y descripción de las alternativas de macrolocalización .....	36
3.1.2 Identificación y análisis detallado de los factores de localización .....	37
3.1.3 Evaluación y selección de la macrolocalización.....	41
3.2.1 Identificación y descripción de las alternativas de microlocalización.....	43
3.2.2 Identificación y análisis detallado de los factores de microlocalización .....	45
3.2.3 Evaluación y selección de la microlocalización .....	47
<b>CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA .....</b>	<b>50</b>
4.1. Relación tamaño-mercado .....	50
4.2. Relación tamaño-recursos productivos .....	50
4.3. Relación tamaño-tecnología .....	52
4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio.....	52
4.5. Selección del tamaño de planta.....	53
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>	<b>54</b>
5.1. Definición técnica del producto .....	54
5.1.1. Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	54
5.1.2. Marco regulatorio para el producto .....	58

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción .....	58
5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida.....	58
5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes .....	58
5.2.1.2. Selección de la tecnología.....	59
5.2.2. Proceso de producción .....	59
5.2.2.1. Descripción del proceso .....	59
5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP .....	65
5.2.2.3. Balance de materia.....	67
5.3. Características de las instalaciones y equipos.....	69
5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos.....	69
5.3.2. Especificaciones de la maquinaria.....	69
5.4. Capacidad instalada .....	75
5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos .....	75
5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada .....	79
5.5. Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto .....	81
5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	81
5.6. Estudio de Impacto Ambiental .....	86
5.7. Seguridad y Salud ocupacional.....	89
5.8. Sistema de mantenimiento .....	92
5.9. Diseño de la Cadena de Suministro .....	93
5.10. Programa de producción .....	94
5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	95
5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales .....	95
5.11.2. Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc. ....	97
5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos .....	99
5.11.4. Servicios de terceros .....	100
5.12. Disposición de planta.....	100
5.12.1. Características físicas del proyecto.....	100
5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas .....	102
5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona .....	103
5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización .....	111
5.12.5. Disposición general.....	113
5.13. Cronograma de implementación del proyecto .....	117
<b>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....</b>	<b>118</b>

6.1. Formación de la organización empresarial .....	118
6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos.....	119
6.3. Esquema de la estructura organizacional.....	122
<b>CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>124</b>
7.1. Inversiones .....	124
7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	124
7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo) .....	127
7.2. Costos de producción.....	127
7.2.1. Costos de las materias primas .....	128
7.2.2. Costo de la mano de obra directa.....	129
7.2.3. Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta).....	129
7.3. Presupuesto Operativos.....	130
7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas .....	130
7.3.2. Presupuesto operativo de costos .....	130
7.3.3. Presupuesto operativo de gastos .....	131
7.4. Presupuestos Financieros .....	133
7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda.....	133
7.4.2. Presupuesto de Estado Resultados.....	134
7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera.....	135
7.4.4. Flujo de fondos netos .....	136
7.4.4.1. Flujo de fondos económicos .....	136
7.4.4.2. Flujo de fondos financieros.....	137
7.5. Evaluación Económica y Financiera.....	137
7.5.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	137
7.5.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	138
7.5.3. Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad).....	139
7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto.....	141
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>143</b>
8.1. Indicadores sociales .....	143
8.2. Interpretación de indicadores sociales .....	144
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>146</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>148</b>

<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>149</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>156</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>157</b>





## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Consumo per cápita Sudamérica .....	20
Tabla 2.2 Demanda Potencial .....	20
Tabla 2.3 Demanda interna aparente (DIA).....	21
Tabla 2.4 Proyección exponencial del DIA .....	22
Tabla 2.5 Demanda interna aparente proyectada.....	23
Tabla 2.6 Demanda del proyecto .....	27
Tabla 2.7 Precio actuales del mercado.....	33
Tabla 2.8 Margen de ganancia.....	34
Tabla 3.1 Producción de trucha congelada por departamento .....	37
Tabla 3.2 Población económicamente activa.....	38
Tabla 3.3 Población con estudios superiores por departamento .....	38
Tabla 3.4 Distancia al mercado objetivo por departamento .....	38
Tabla 3.6 Disponibilidad y costo de energía eléctrica por departamento.....	39
Tabla 3.7 Comparación de estructuras tarifarias .....	41
Tabla 3.8 Tabla resumen de factores por departamento .....	42
Tabla 3.9 Resumen de factores macro .....	42
Tabla 3.10 Tabla de enfrentamiento de los factores macro .....	43
Tabla 3.11 Puntuación de ranking de factores .....	43
Tabla 3.12 Ranking de factores de macrolocalización .....	43
Tabla 3.13 <i>Número de parques industriales por provincia</i> .....	44
Tabla 3.14 Número de parques industriales por distrito.....	45
Tabla 3.15 Costo de transporte por distrito.....	46
Tabla 3.16 Distancia a la materia prima .....	46
Tabla 3.17 Costo de terreno por distrito .....	47
Tabla 3.18 Número de comisarias .....	47
Tabla 3.19 Tabla resumen de factores por distrito.....	47
Tabla 3.20 Resumen de factores micro.....	48
Tabla 3.21 Tabla de enfrentamiento de los factores micro.....	48
Tabla 3.22 Puntuación de ranking de factores .....	48
Tabla 3.23 Ranking de factores de microlocalización.....	49

Tabla 4.1 Tamaño-mercado .....	50
Tabla 4.2 Proyección exponencial de la producción de congelados de trucha.....	51
Tabla 4.3 Disponibilidad de piel de trucha .....	52
Tabla 4.4 Rendimiento de piel de trucha .....	52
Tabla 4.5 Tabla comparativa .....	53
Tabla 4.6 Selección del tamaño de planta.....	53
Tabla 5.1 Composición del colágeno.....	56
Tabla 5.2 Ficha técnica de colágeno hidrolizado.....	57
Tabla 5.3 Tiempo total.....	76
Tabla 5.4 Calculo detallado de máquinas .....	77
Tabla 5.5 Calculo detallado de operarios.....	78
Tabla 5.6 Calculo de capacidad instalada.....	80
Tabla 5.7 Plan de muestreo según riesgo para la salud .....	83
Tabla 5.8 Análisis de puntos críticos .....	84
Tabla 5.9 Matriz HACCP .....	85
Tabla 5.10 Nivel de magnitud.....	86
Tabla 5.11 Nivel de importancia.....	86
Tabla 5.12 Matriz IPERC .....	90
Tabla 5.13 Plan de mantenimiento .....	93
Tabla 5.14 Programa de producción anual .....	94
Tabla 5.15 Requerimiento de piel de pescado .....	95
Tabla 5.16 Requerimiento de envases .....	96
Tabla 5.17 Requerimiento de pepsina.....	96
Tabla 5.18 Requerimiento de NaOH .....	96
Tabla 5.19 Requerimiento de ácido acético .....	96
Tabla 5.20 Requerimiento de proteasa neutra .....	96
Tabla 5.21 Requerimiento de vitamina C .....	97
Tabla 5.22 Requerimiento de cajas.....	97
Tabla 5.23 Consumo de agua en el proceso.....	97
Tabla 5.24 Consumo de agua del personal .....	98
Tabla 5.25 Consumo de energía del personal .....	98
Tabla 5.26 Consumo de energía de la maquinaria.....	99
Tabla 5.27 Trabajadores indirectos.....	99
Tabla 5.28 Trabajadores directos.....	99

Tabla 5.29 Servicios de terceros .....	100
Tabla 5.30 Guerchet.....	107
Tabla 5.31 S.S.H.H de los operarios.....	108
Tabla 5.32 área administrativa.....	109
Tabla 5.33 área de almacenes .....	110
Tabla 5.34 Otras áreas .....	110
Tabla 5.35 Códigos de proximidad.....	113
Tabla 5.36 Tabla resumen relacional.....	115
Tabla 6.1 Resumen de personal .....	123
Tabla 7.1 Resumen de inversión.....	124
Tabla 7.2 Inversiones tangibles de producción.....	125
Tabla 7.3 Inversiones tangibles administrativas y otros.....	125
Tabla 7.4 Inversión en adquisición y edificación de la planta.....	126
Tabla 7.5 Inversiones intangibles .....	127
Tabla 7.6 Costo de las materias primas y materiales.....	128
Tabla 7.7 Costo de mano de obra directa.....	129
Tabla 7.8 Costo de la mano de obra indirecta.....	129
Tabla 7.9 Servicios en planta.....	130
Tabla 7.11 Presupuesto de ingreso por ventas.....	130
Tabla 7.12 Depreciación de producción .....	131
Tabla 7.13 Presupuesto operativo de costos .....	131
Tabla 7.14 Sueldos administrativos .....	131
Tabla 7.15 Depreciación no fabril .....	132
Tabla 7.16 Amortización de intangibles.....	132
Tabla 7.17 Presupuesto operativo de gastos .....	133
Tabla 7.18 Relación de aportes.....	134
Tabla 7.19 Servicio de la deuda.....	134
Tabla 7.20 CPPC.....	134
Tabla 7.21 Estado de Resultados .....	135
Tabla 7.22 Estado de Situación Financiera al 31/12/2020 (apertura).....	136
Tabla 7.23 Flujo de fondos económicos .....	136
Tabla 7.24 Flujo de fondos financieros .....	137
Tabla 7.25 Indicadores de rentabilidad económicos.....	137
Tabla 7.26 Periodo de recuperó económico.....	138

Tabla 7.27 Indicadores de rentabilidad financieros .....	138
Tabla 7.28 Periodo de recupero financiero .....	139
Tabla 7.29 Ratios de liquidez .....	139
Tabla 7.30 Ratios de endeudamiento .....	139
Tabla 7.31 Ratios de rentabilidad .....	140
Tabla 7.32 Variables según los escenarios .....	141
Tabla 8.1 Valor agregado del proyecto .....	143



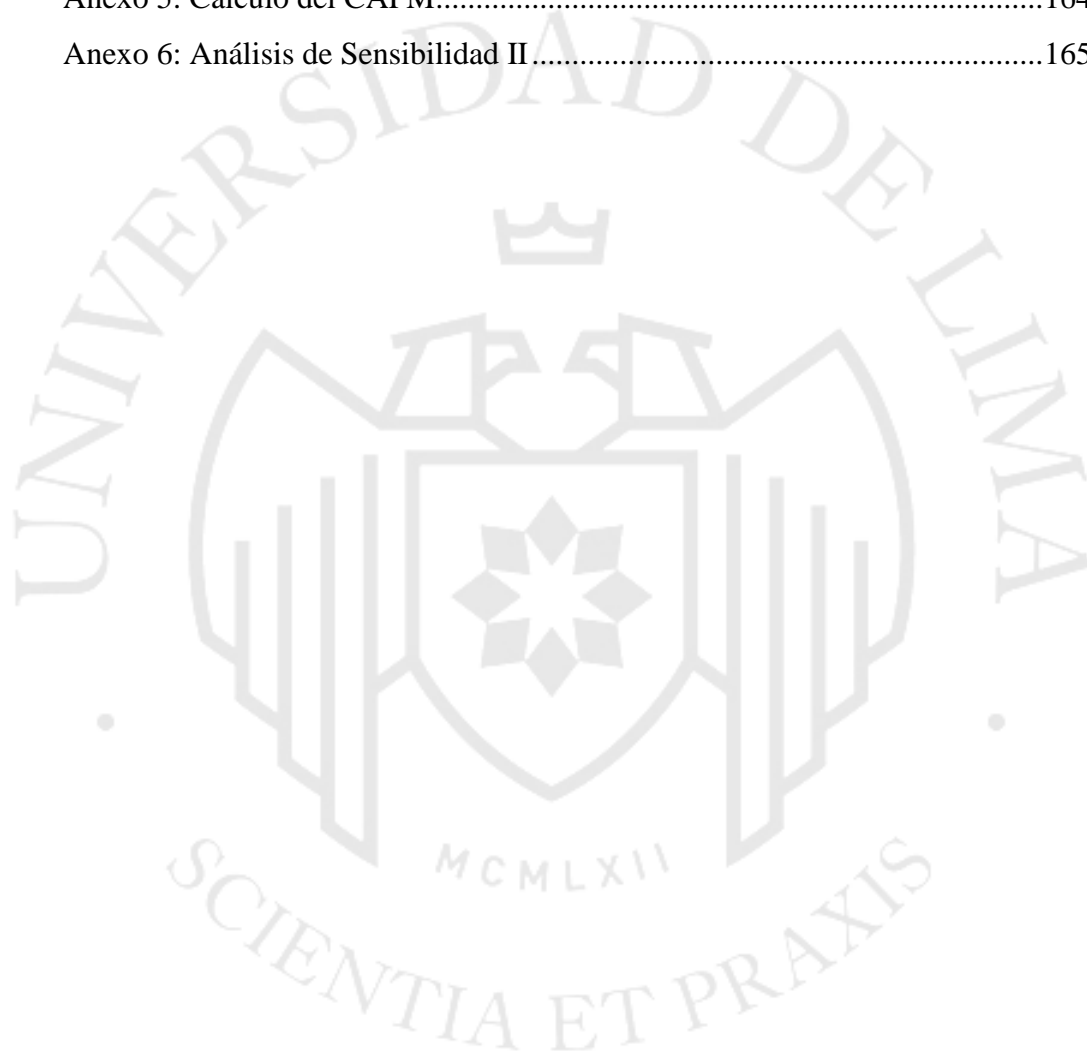
## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Gravámenes vigentes para hidrolizados de proteínas.....	12
Figura 2.2 Colnatur .....	14
Figura 2.3 Herbalife .....	15
Figura 2.4 Vitagel .....	15
Figura 2.5 Canvas .....	17
Figura 2.6 Vitaminas y suplementos dietéticos: Distribución por canal 2014-2019 en Perú .....	19
Figura 2.7 Regresión exponencial del DIA .....	21
Figura 2.8 Regresión lineal del DIA .....	22
Figura 2.9 Estructura socioeconómica de la población por zonas geográficas en Lima Metropolitana .....	23
Figura 2.10 Población por sexo y segmentos de edad en Lima Metropolitana .....	24
Figura 2.11 Principales importadores del 2019 .....	28
Figura 2.12 Participación de mercado .....	29
Figura 2.13 Canal de preferencia .....	31
Figura 2.14 Resultados de encuesta: Medio de información .....	32
Figura 2.15 Resultados de encuesta: Promociones atractivas.....	32
Figura 2.16 Precios según los encuestados .....	35
Figura 3.1 Estructura tarifaria vigente Puno .....	40
Figura 3.2 Estructura tarifaria vigente Huancavelica .....	40
Figura 3.3 Estructura tarifaria vigente Pasco.....	41
Figura 5.1 Etiqueta del producto.....	55
Figura 5.2 Dimensiones del envase .....	55
Figura 5.3 Dosis recomendada de vitamina C por etapa de vida.....	56
Figura 5.4 Diagrama de proceso .....	65
Figura 5.5 Balance de materia anual.....	67
Figura 5.6 Balance de materia diario .....	68
Figura 5.7 Mesa de trabajo .....	70
Figura 5.8 Balanza .....	70
Figura 5.9 Tanque de acero inoxidable.....	70

Figura 5.10 Reactor con agitador.....	71
Figura 5.11 Reactor con agitador.....	71
Figura 5.12 PH stat .....	71
Figura 5.13 Bomba .....	72
Figura 5.14 Centrifugador.....	72
Figura 5.15 Máquina de ultrafiltración .....	72
Figura 5.16 Spray dryer .....	73
Figura 5.17 Mezclador.....	73
Figura 5.18 Envasador .....	74
Figura 5.19 Estoca .....	74
Figura 5.20 Carretilla con plataforma.....	74
Figura 5.21 Tanque de agua.....	75
Figura 5.22 Matriz Leopold .....	87
Figura 5.23 Cadena de suministro .....	94
Figura 5.24 Diagrama de Gozinto.....	95
Figura 5.25 Señalética.....	112
Figura 5.26 Tabla relacional .....	114
Figura 5.27 Diagrama relacional .....	115
Figura 5.28 Plano general .....	116
Figura 5.29 Cronograma del proyecto .....	117
Figura 6.1 Organigrama.....	122
Figura 7.1 Análisis de Sensibilidad .....	142

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Formato De Encuesta I .....	158
Anexo 2: Formato de Encuesta II.....	161
Anexo 3: Zona productiva con superficie de trabajo .....	162
Anexo 4: Plano de planta con superficie de trabajo .....	163
Anexo 5: Cálculo del CAPM.....	164
Anexo 6: Análisis de Sensibilidad II.....	165



## RESUMEN

El presente estudio de prefactibilidad tiene la finalidad de demostrar la viabilidad técnica, económica y social de la producción de colágeno hidrolizado en polvo a partir de piel de trucha con vitamina C.

En primer lugar, se realizó un estudio de mercado a través de encuestas realizadas al potencial público objetivo y, además, se entrevistó a tres expertos en el área de pesca y mercado de colágeno. Se determinó que el mercado objetivo del proyecto sería personas de 25 años a más de NSE A y B, de las zonas 6, 7 y 8 de Lima Metropolitana. El canal de venta seleccionado fue venta directa y el valor de venta ofrecido es de S/ 115 en el primer año y S/ 123 en los años consecutivos.

En segundo lugar, a raíz de una evaluación de localización se determinó que la planta se ubica en la ciudad de Juliaca, provincia de San Román en el departamento de Puno.

En tercer lugar, se seleccionó el método de producción por medio de hidrólisis enzimática debido a sus ventajas. Con respecto al tipo de producción, esta se caracteriza por ser en lotes debido a las características de la maquinaria. Asimismo, se determinó el tamaño de planta, resultando en 12 305 kg por año.

En cuarto lugar, se evaluó el proyecto económica y financieramente, resultando favorable en todos los indicadores realizados. Se obtuvo un VAN económico y financiero de S/ 262 222 y S/ 836 936, respectivamente. Asimismo, el TIR económico resulta 27,59% y el financiero 41,11%. Con respecto a la recuperación económica y financiera, en ambos casos el proyecto recupera su inversión dentro de los 5 años de horizonte de vida.

Finalmente, se evaluó socialmente al proyecto, resultando este favorable para la sociedad. El valor agregado actual obtenido fue de S/ 9 482 183.

**Palabras clave:** Colágeno marino, método por ácido solubilizado, neutralización, hidrolizado de proteínas, Vitamina C.



## ABSTRACT

This pre-feasibility study aims to demonstrate the technical, economic and social feasibility of producing hydrolysed collagen powder from trout skin with vitamin C.

Firstly, a market study was carried out through surveys of the potential target audience and, in addition, three experts in the field of fisheries and collagen market were interviewed. It was determined that the project's target market would be people aged 25 and over, of socioeconomic level A and B, living in zones 6, 7 and 8 of Metropolitan Lima. The sales channel selected was direct sales, and the price offered to the consumer is S/ 140 the first year and S/ 150 in de consecutive years.

Secondly, following a location assessment, it was determined that the plant will be located in the city of Juliaca, province of San Román in the department of Puno.

Thirdly, the production method by means of enzymatic hydrolysis was selected because of its advantages. Regarding the type of production, it is characterised by being in batches due to the properties of the machinery. Also, the size of the plant was determined, resulting in 12305 kg per year.

In fourth place, the project was evaluated economically and financially, resulting in a favourable outcome for all the indicators carried out. An economic and financial NPV of S/ 262 222 and S/ 836 936 was obtained, respectively. Likewise, the economic IRR is 27,59% and the financial IRR is 41,11%. Concerning the economic and financial recovery, in both cases, the project recovers its investment within the 5-year horizon.

Finally, the project was evaluated socially, which resulted in a favourable outcome for society. The current added value obtained was S/. 9 482 183.

**Key words:** Marine collagen, solubilized acid method, neutralization, hydrolysate protein, Vitamin C.

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1. Problemática de la investigación

### 1.1 Presentación del tema

Para el 2030, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2018), América Latina y el Caribe aumentarán su consumo de pescado en 33%. Asimismo, según el Ministerio de Producción (2018), para su producción se estima que se generan residuos en relación al 70% del material de entrada. El 30 % de estos residuos podrían generar otros productos de valor, como es el caso del colágeno hidrolizado.

La utilización de la piel conlleva a tres consecuencias positivas. En primer lugar, aporta a la sostenibilidad de la extracción y producción de productos marinos. En segundo lugar, reduce la contaminación por residuos sólidos. Y en tercer lugar, se genera un producto con alto valor agregado, a diferencia del compost o harina de pescado y otras alternativas de utilización de estos residuos. Además, es beneficioso para la salud de articulaciones y el cuidado de la piel.

De acuerdo a AP News (2020), se estima que el mercado mundial de colágeno aumente en una tasa de crecimiento anual compuesto de 6.8%. Si bien el mercado peruano no seguirá el mismo ritmo, se espera que este también crezca.

El producto será colágeno marino hidrolizado con aditivo de vitamina C, que ofrece múltiples beneficios para la salud, especialmente, fortalecimiento de articulaciones, cuidado y aspecto de la piel.

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **Objetivo general**

Determinar la viabilidad de mercado, técnica y económica para la instalación de una planta de producción de colágeno a partir de residuos de trucha provenientes de la acuicultura y congelado.

### **Objetivos específicos**

- Determinar la viabilidad de mercado y la aceptación del producto de colágeno.
- Determinar la ubicación estratégica de la instalación de la planta.
- Determinar el tamaño óptimo de planta que permita satisfacer la demanda específica del proyecto.
- Determinar el proceso productivo y la distribución de planta más eficiente utilizando la tecnología adecuada.
- Evaluar la viabilidad económica-financiera del proyecto.

## **1.3 Alcance de la investigación**

### **Unidad de análisis**

Colágeno marino de tipo 1 obtenido a partir de piel de trucha.

### **Población**

Hombres y mujeres entre 25 y 75 años de edad, de NSE A y B, y de zona 6, 7 y 8.

### **Espacio**

Lima Metropolitana.

### **Tiempo**

Siete meses (2020).

## **1.4 Justificación de la investigación**

### **Justificación técnica**

Existen varios métodos de extracción de colágeno. Actualmente los dos métodos de extracción de colágeno mayormente usados en la industria son: el método de extracción por ácido solubilizado (ASC) y por pepsina solubilizada (PSC). Para el proyecto en estudio se seleccionó el método por PSC debido a que presenta una mayor eficiencia y es

más bioasimilable. Asimismo, existe maquinaria y reactivos químicos necesarios para el proceso.

Este en la actualidad es el más utilizado por las empresas farmacéuticas y de la industria alimentaria. Este consiste en realizar un tratamiento previo a la materia prima con el fin de eliminar proteínas no colagénicas, pigmentos y grasa utilizando NaOH y ácidos por un corto periodo de tiempo. Posteriormente, se hidroliza la materia prima en un reactor con la enzima seleccionada. Finalmente, se filtra y seca en un spray dryer obteniendo el colágeno hidrolizado en polvo. (Wang, et al., 2013).

### **Justificación económica**

Existe una actual demanda creciente de colágeno hidrolizado en el mundo y en el Perú. Según Valero (2018), para el 2025 se estima que el mercado alcance ventas por 6.63 mil millones de dólares.

La mayor cantidad de colágeno en el país proviene de importaciones. Según Veritarde (2020), la categoría de hidrolizado de proteínas creció aproximadamente del 2018 al 2019 en 27.23%. Para atender esta demanda creciente, crear un producto nacional de estas características reduciría costos y estaría más cerca del cliente con mayor rapidez.

Además, es importante resaltar que el colágeno consumido como suplemento alimenticio es una tendencia que va en aumento en el Perú.

Por lo anteriormente expuesto se espera que el proyecto genere beneficios económicos.

### **Justificación social**

Según el Ministerio de Producción (2018), el volumen que representa los residuos sólidos generados por actividades relacionadas con la industria pesquera representa el 70% en promedio del volumen total de entrada. Estos residuos contaminan el ambiente. El 30% de estos residuos podría ser utilizado para la fabricación de colágeno y reducirían notablemente el negativo impacto ambiental que generan.

Por otro lado, el consumo de colágeno tipo 1 ha probado ser saludable y beneficioso contra los efectos del envejecimiento de la piel y articulaciones. (Campos et al., 2015).

Asimismo, el proyecto considera la creación de puestos de trabajo. Para esto principalmente se empleará a personal de la zona donde se ubique la planta productiva.

Por lo anteriormente expuesto se espera que el proyecto genere un impacto social positivo.

### **1.5 Hipótesis de trabajo**

La instalación de una planta de extracción de colágeno a partir de residuos de trucha provenientes de la acuicultura y congelados es viable pues existe mercado para el producto y es factible técnica y económicamente.

### **1.6 Marco referencial**

Entre las fuentes de informaciones referenciales más importantes el presente trabajo, podemos resaltar los siguientes:

**Cheng Fehng, S. P. (2016). Extraction of Collagen from Fish Wastes, Optimization and Characterization**

Trabajo de investigación basado en el estudio de extracción de colágeno de desperdicios de pescado: piel, huesos, escamas y aletas. Numera los existentes tipos de colágeno que hay presentes en todo tipo de animales y recalca el alto contenido de colágeno que hay presente en pescados. Asimismo, el trabajo explica los dos métodos más utilizados de extracción: por ácido solubilizado (ASC) y solubilizado de pepsina (PSC). Finalmente, se detalla la extracción por método ASC, más eficiente, de los desperdicios individualmente, presenta una optimización en los procesos y detalla los resultados obtenidos.

#### **Similitudes:**

El proyecto de investigación propuesto se basa en uno de los métodos mencionados en el informe de S. Pang, el método de solubilizado de pepsina (PSC). Asimismo, tomará en cuenta desperdicios de pescado como lo son la piel, debido a que demostró tener un rendimiento superior y ser el más apropiado para la fabricación de un producto a base de desperdicios de pescado.

### **Diferencias:**

A diferencia de la tesis mencionada previamente, no se tomará en cuenta el método de extracción de ácido soluble en el presente trabajo. Asimismo, el objetivo de la investigación difiere entre ambos trabajos. El trabajo que se presentará tiene la finalidad de extraer, sintetizar el producir polvo, mientras que el presentado por S. Pang la viabilidad de su extracción.

### **Neyra Montoya, Y. Y. (2014). “Obtención de gelatina para consumo humano directo a partir de huesos y piel de lisa (Mugil Cephalus) y caballa (Scomber Japonicus)”**

La tesis presentada por Y. Neyra, tiene como objetivo extraer colágeno a partir de huesos y piel de dos especies de peces (caballa y lisa) y con esto producir gelatina para consumo humano directo. Para esto, se determinó los tratamientos adecuados a seguir, los cuales fueron realizar un pretratamiento y posteriormente la extracción mediante hidróxido de sodio y ácido acético. Por último, se determinó el proceso de secado adecuado para obtener gelatina en polvo.

### **Similitudes:**

Ambos trabajos de investigación tienen como finalidad la extracción de colágeno de desperdicios de especies marinas. Asimismo, los estudios no quedan solo en la viabilidad de la extracción, si no es transformada en un producto para el consumo humano.

### **Diferencias:**

Una gran diferencia es que la investigación de Y. Neyra, es realizada en Arequipa y no presenta un estudio de mercado ni uno de localización de planta, por lo que se trata de una investigación de laboratorio solamente, es decir, su trabajo se enfoca en demostrar que es factible producir gelatina a base de colágeno de residuos de pescado y no tiene un enfoque comercial o de negocio.

### **Al Zahrani R. (2014). Extraction and Isolation of Collagen Type I from Fish Skin**

La tesis propuesta por R. Al Zahrani describe la obtención de colágeno a partir de piel de pescado por el método de ASC. La especie utilizada fue lenguado, el rendimiento de la piel para la obtención de colágeno fue de 1,66%. La tesis concluyó la viabilidad

tecnológica y económica de la producción de colágeno a partir de la piel, sin embargo el colágeno obtenido dio negativo a la prueba Western Blot, un requerimiento obligatorio del colágeno comestible y comercializable. La investigación también recalca la distinción del colágeno obtenido a partir de pescado ya que a diferencia del obtenido de cuadrúpedos, no está relacionado con enfermedades por priones.

#### **Similitudes:**

Ambas investigaciones recalcan el valor agregado del colágeno frente al desecho o producción de otros subproductos a partir de la piel de pescado. Y evidencian otros beneficios de este tipo de colágeno frente a los obtenidos de ganado bobino y porcino.

#### **Diferencias:**

Las principales diferencias entre las investigaciones son las especies a utilizar. En el experimento descrito se utiliza únicamente la piel de lenguado, mientras que nuestro proyecto de prefactibilidad se utilizará la trucha.

**Solari, A. y Córdova, J. S. (2015). Extracción de colágeno proveniente de residuos del procesamiento de engraulis ringens “anchoveta”.**

La investigación presentada por J. Córdova y A. Solari detalla la extracción de colágeno tipo 1 a partir de residuos (espinazos, espinas y escamas) de anchoveta. El procedimiento consistió en solubilización de proteínas no colagénicas, neutralización, descalcificación, desgrasado, solubilización, precipitación, dializado y liofilizado. Se especificó que el rendimiento fue de aproximadamente 1% con respecto al peso inicial de los residuos. Se concluyó que la obtención de colágeno a partir de residuos del procesamiento de pescado diversifica su uso y agrega valor.

#### **Similitudes:**

Ambos trabajos de investigación detallan el procedimiento de obtención de colágeno a partir de residuos de pescado. De la misma manera, se menciona la necesidad de emplear los residuos del procesamiento de pescado en actividades que generen un valor agregado y prevengan la contaminación por el vertimiento de estos.

#### **Diferencias:**

La escala de producción es una diferencia significativa, ya que como se describe en la investigación publicada en 2015, se trató de un experimento a pequeña escala con el objetivo de confirmar la viabilidad de obtención de colágeno a partir de recursos,

mientras que nosotros realizaremos un estudio de pre-factibilidad con el objetivo de satisfacer una demanda existente.

**Nagai, T. y Suzuki, N. (2000). Food Chemistry: Isolation of collagen from fish waste material — skin, bone and fins.**

El estudio describe la preparación de colágeno tipo 1 comestible a partir de la piel, aletas y espinas de diferentes especies de pescados locales en Japón, por separado, con el fin de evidenciar posibles alternativas de utilización de desperdicios de la industria pesquera y la potencial sustitución de colágeno proveniente de cuadrúpedos. Además demuestra las propiedades térmicas del colágeno obtenido. El método de utilización fue el ASC.

**Similitudes:**

Ambas investigaciones describen los posibles beneficios de la utilización de residuos de especies marinas por su alto rendimiento y beneficio para el medio ambiente. Además, se detalla de forma rigurosa el proceso para la obtención de colágeno.

**Diferencias:**

Una diferencia que es importante mencionar son las especies utilizadas en la investigación, en nuestro caso utilizaremos como materia prima residuos de procesamiento de pescado en esta actividad en Perú, específicamente de trucha. Por lo contrario, las especies examinadas en el experimento son de origen japonés, y casi exclusivas de esa área del océano Pacífico, además utilizaron aletas de suño cornudo, una especie de tiburón, nosotros no trabajaremos con peces cartilaginosos. Por esta razón, no se espera obtener el mismo rendimiento que en el experimento.

**Quintero, J. y Zapata, J. E. (2017). Optimización de la Extracción del Colágeno Soluble en Ácido de Subproductos de Tilapia Roja (*Oreochromis spp*) mediante un Diseño de Superficie de Respuesta.**

La información recopilada en la página web consiste en el experimento de extracción de colágeno soluble en ácido de la tilapia roja de tres de sus zonas: escamas, piel y espinas. Asimismo, detalla la optimización de este proceso de extracción mediante dos diseños experimentales en cada matriz estudiada en las etapas de hidrólisis básica para la liberación de proteínas del tejido conectivo e hidrólisis ácida para la obtención del colágeno.



### **Similitudes:**

El artículo de investigación y el proyecto de investigación propuesto coinciden en que se toman en cuenta desperdicios de pescado y se trabaja en función de la temperatura y la concentración de los agentes químicos utilizados en cantidades adecuadas para optimizar el colágeno obtenido.

### **Diferencias:**

La principal diferencia es el objeto de la investigación. La realizada por J. Quintero y J. Zapata busca optimizar la extracción de colágeno y mejorar su eficiencia mediante pruebas con distintas concentraciones de químicos y temperaturas utilizadas; la nuestra, busca extraer, sintetizar el colágeno y producir un polvo. Se utiliza la tilapia roja, mientras que el trabajo de prefactibilidad utilizará trucha.

## **1.7 Marco conceptual**

A continuación, se detallan los principales términos mencionados en el presente trabajo.

- **Proteína:** “moléculas formadas por aminoácidos unidos por enlaces peptídicos, es decir, unión entre dos o más aminoácidos. Son imprescindibles para la función óptima de las células y el cuerpo humano”. (Cuidateplus, 2020).
- **Hidrolizado de proteínas:** descomposición de las proteínas en compuestos orgánicos más pequeños, por reacciones químicas en presencia de agua, que favorece su absorción y asimilación. (Registrar Corp, 2015).
- **Colágeno tipo III** En casi todos tejidos conectivos como huesos, piel, tendones, etc. (Henriksen y Karsdal, 2016). Entre sus principales beneficios se encuentran: mejorar la firmeza de la piel, fortalecer las articulaciones, uñas y cabello (TUASAUDE, 2020).
- **Colágeno tipo II:** componente principal del cartílago (Gudmann y Karsdal, 2016). Entre sus principales beneficios se encuentran: prevenir enfermedades articulares, desinflamar las articulaciones y fortalecer los ligamentos. (TUASAUDE, 2020).
- **Alcalino/álcali:** sustancia química que se puede disolver en agua, combinarse con ácidos para formar sales y permite disminuir la acidez. Las sustancias

alcalinas también son conocidas como hidróxidos o bases. (Instituto Nacional del Cáncer [NCI], 2020, Diccionario de cáncer).

- **Ácido:** sustancia química que emite iones de hidrógeno en el agua, forma sales cuando se combina con ciertos metales y permite disminuir la basicidad. (Instituto Nacional del Cáncer [NCI], 2020, Diccionario de cáncer).
- **Agua destilada:** “agua que ha sido sometida a un proceso de purificación (destilación), donde se retira cualquier partícula contenida (metales, cloro, etc.)”. (Raffino, 2020).
- **Vitamina C:** “o también llamado ácido ascórbico, es un nutriente hidrosoluble que se encuentra en ciertos alimentos. En el cuerpo, actúa como antioxidante, al ayudar a proteger las células y es necesario para la producción del colágeno en el cuerpo”. (Instituto Nacional de Salud [NIH], 2019, Health Information).
- **Viscosidad:** “propiedad de los fluidos equivalente al concepto de espesor, es decir, a la resistencia que tienen ciertas sustancias para fluir, para sufrir deformaciones graduales producto de tensiones cortantes o tensiones de tracción”. (Raffino, 2018).
- **Liofilizado:** “proceso que separa el agua de una disolución mediante congelación y posterior sublimación del hielo a presión reducida. Frecuentemente utilizado para secar compuestos orgánicos o inorgánicos sin alterar su composición cualitativa o cuantitativa”. (Universitat de Barcelona, 2014).
- **Dializado:** “proceso de filtración molecular que separa moléculas de acuerdo con su tamaño, mediante el empleo de membranas semipermeables que contienen poros de dimensiones inferiores a las macromoleculares”. (Amorós et al., 2013, p. 1).
- **Neutralización:** reacción que se produce entre disoluciones ácidas y básicas, dando como resultado o producto una sal y agua. (TP Laboratorio Químico, s.f.).
- **Método de extracción por ácido solubilizado (ASC):** “tratamiento alcalino, donde se solubilizan las proteínas no colagénicas con una solución de hidróxido de sodio y se neutralizaron con lavados sucesivos con agua (pH cercano a neutro). Luego, los residuos fueron descalcificados con una solución de EDTA, desengrasados con butanol y finalmente se solubiliaron las

proteínas colagénicas con ácido acético y se precipitaron con cloruro de sodio. El colágeno precipitado es dializado y liofilizado”. (A. Solari & J. Córdova, 2015).



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

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

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

El producto básico consiste en colágeno marino hidrolizado de tipo 1, el cual se produce a partir de piel de trucha. Este tipo de colágeno mejora la salud y elasticidad de piel, cabello y uñas y de la misma manera fortalece las articulaciones.

El producto real consiste en un envase de PEAD de 1020 cm<sup>3</sup> con tapa rosca, con capacidad para 300 g de contenido neto de colágeno marino y vitamina C, la cual facilita la absorción del producto y además potencia los beneficios para la piel. En la etiqueta se muestra el logo de la marca Blue Cycle, el nombre del producto Colágeno Marino, así como la tabla nutricional, contenido neto, utilización sugerida y demás requisitos de la norma técnica.

En cuanto al producto aumentado, en el envase se muestra un código QR que al escanearlo redirige al consumidor a la página web (redes sociales y página propia) del producto donde los clientes y consumidores podrán presentar sugerencias y quejas. De esta manera se tendrá una retroalimentación de los consumidores y en caso de que el consumidor este insatisfecho con el producto se podrá proceder con un cambio. Además, vía esta plataforma el cliente podrá realizar nuevos pedidos.

#### **2.1.2 Principales características del producto**

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

Considerando la Clasificación Industrial Uniforme impartida por SUNAT (2020), la actividad económica correspondiente al proyecto es “Elaboración de otros productos alimenticios N.C.P” con CIU Rev.4: 1079. Considerando que la mayor parte de la competencia importa el hidrolizado de colágeno, se optará por la partida arancelaria 2106.90.30.00. Los gravámenes vigentes son los conceptos Ad /Valorem de 6%, el impuesto general de ventas de 16% entre otros como se detallan en la siguiente figura.



### Bienes Complementarios:

En cuanto a bienes complementarios, jugos de frutas y vegetales, smoothies, agua o incluso ensalada de frutas son complementos adecuados para Colágeno Marino.

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

El área geográfica que abarcará el estudio de mercado es Lima Metropolitana. De acuerdo a CPI (2019), es la ciudad con la mayor población a nivel nacional con 10,580.90 miles de habitantes, representando el 41.1% de Perú urbano. De la misma manera, APEIM (2020) confirma que el porcentaje de población con NSE A y B en esta ciudad es en total 28% versus Perú urbano con 16%.

#### **2.1.4 Análisis del sector Industrial**

##### **Riesgo de ingreso de competidores potenciales**

Las barreras de entrada que afectan en mayor medida el ingreso de competidores en el actual mercado de colágeno son los aranceles para este tipo de producto, ya que por lo general se importa. Para la clasificación pertinente del colágeno hidrolizado, aplica la partida arancelaria de hidrolizados de proteínas 2106.90.30.00. En esta categoría aplica el valor de 6% por concepto de Ad/Valorem.

Por otro lado también es importante considerar los altos costos logísticos incluyendo seguros que futuras empresas tendrían que considerar si en caso estarían dispuestas a importar el producto. Asimismo, en caso el producto se fabrique en el Perú, la barreras de entrada son bajas, el cual sería el caso del proyecto.

Se concluye que el riesgo de ingreso de competidores potenciales es medio.

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

Actualmente, debido a las tendencias relacionadas a una vida saludable y el cuidado del cuerpo, el consumo de productos como colágeno se está incrementando. En nuestro país, el consumo no es muy elevado, pero este irá en aumento. El colágeno como suplemento nutricional no es un producto de consumo masivo, si no uno diferenciado. Por esta razón, el precio varía dependiendo de sus presentaciones y aditivos, mas no es influenciado en gran medida por el

cliente, por lo tanto en cuanto a la distribución directa el poder de negociación de compradores es bajo.

### **Rivalidad entre firmas establecidas en el Mercado**

La mayor parte del colágeno hidrolizado disponible en el mercado se importa. De acuerdo a Veritrade (2020), las importaciones de colágeno hidrolizado se han incrementado un 110% en el 2018 con respecto al 2017. Las presentaciones son variadas, predominando las cápsulas y en versión polvo. Cabe mencionar que la procedencia y tipo de colágeno también varía.

Una de las marcas más representativas del mercado es Colnatur, colágeno hidrolizado en presentación en polvo.

### **Figura 2.2**

*Colnatur*



*Nota.* De Colágeno Asimilable Colnatur Sabor Neutro - Lata 300 G., por Conlatur, 2020, Inkafarma.com (<https://inkafarma.pe/producto/Col%C3%A1geno-Asimilable-Colnatur-Sabor-Neutro/011843>).

Por otro lado, Herbalife Nutrición también cuenta con una presentación en polvo de este producto; este se diferencia con la adición de vitaminas y minerales que potencian su funcionalidad.

### Figura 2.3

*Herbalife*



*Nota. De Producto: Colágeno*, por Herbalife, s.f., Herbalife.com (<https://productos.herbalife.com.pe/nutricion-basica/colageno>).

Otra marca representativa es Vitagel, marca de origen Suizo que ofrece este producto en diferentes presentaciones.

### Figura 2.4

*Vitagel*



*Nota. De Colágeno Vitagel Polvo - Frasco 310 G*, por Vitagel, 2020, Inkafarma.com (<https://inkafarma.pe/producto/colageno-vitagel-polvo/004018>).

La rivalidad del mercado evidencia marcas predominantes y una extensa variedad de presentaciones. Debido a esto, se concluye que la rivalidad entre firmas establecidas en el mercado es alta.

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

Los principales proveedores son los que elaboran productos alimenticios a partir de ingredientes marinos provenientes de la acuicultura, específicamente trucha. Dentro de esta categoría se encuentran empresas como Piscifactorías de los Andes, Consorcio Acuícola



Lagunillas, Paula's Trout, entre otras. Muchas empresas productoras, son conglomerados de pequeños negocios o empresas.

Además, según la Corporación de Fomento de la Producción (2019), existe una gran cantidad de productores artesanales, quienes no cuentan actualmente con un mercado para vender sus desechos. Actualmente, pocas empresas como Piscifactorías de los Andes, exporta su producción, siendo la mayoría para consumo local.

Se concluye que el poder de negociación de los proveedores es medio.

### **Amenaza de productos sustitutos**

Los principales sustitutos del colágeno son productos que cumplan con la misma función que este mismo, es decir, rejuvenecer y aumentar la elasticidad de la piel, fortalecer las articulaciones, aumentar la cicatrización, entre otros. Según la Corporación de Fomento de la Producción (2019), con estas características, encontramos productos que contengan vitaminas (A, C, E) y suplementos de carotenos y ácidos grasos omega 3. Otros sustitutos encontrados son los productos cosméticos que cumplen con algunas de las funciones de los productos de colágeno, las cuales están relacionadas con el cuidado de la piel.


Debido a esto y a que estos productos existen en el mercado a precios accesibles para el consumidor, la amenaza de productos sustitutos es alta.

## 2.1.5 Modelo de Negocio

Figura 2.5

Canvas

### Modelo Canvas

<p><b>Aliados Clave</b></p> <p>Los aliados más importantes serán los proveedores al igual que los distribuidores debido a la distribución por delivery.</p>	<p><b>Actividades Clave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción</li> <li>• Distribución y logística</li> <li>• Marketing y posicionamiento de la marca</li> <li>• Atención y servicio al cliente</li> </ul> <p><b>Recursos Clave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos intelectuales: es necesario contar con la información acerca de como sintetizar colágeno.</li> <li>• Físicos: la tecnología necesaria para la fabricación del producto .</li> <li>• Humanos: laboratoristas y expertos en la producción de colágeno, y para las demás actividades clave del proyecto .</li> <li>• Económicos: capital y financiamiento.</li> </ul>	<p><b>Propuesta de Valor</b></p> <p>El producto ofrece colágeno hidrolizado a partir de piel de trucha producto de acuicultura y congelado. De esta manera se aprovechara esta merma. El colágeno de piel de trucha, mejora la cicatrización de la piel y la regeneración ósea. Estos beneficios serian positivos para deportistas con fuerte desgaste de articulaciones y huesos así como para mujeres y hombres que desean mejorar la salud de su piel y atenuar las consecuencias de la edad. Además, al ser producido a partir de mermas le da al producto un carácter ecológico.</p>	<p><b>Relaciones con los Clientes</b></p> <p>En un inicio la relación con los clientes será personalizada, con el propósito de adquirir nuevos clientes y recibir feedback de ellos, un vez que la red de clientes sea significativa se podría migrar a relaciones automatizadas para retener cliente se incrementar las ventas.</p> <p><b>Canales de Distribución/ Comunicación</b></p> <p>Venta exclusivamente por internet (directa). Publicidad en redes sociales y página web. Asimismo, número telefónico/Whatsapp donde se interactúe con el cliente.</p>	<p><b>Segmentos de Clientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NSE: A y B</li> <li>• Edad: 25 a más</li> <li>• Zona: zona 6, 7 y 8.</li> <li>• Descripción: mujeres y hombres preocupados por su salud.</li> </ul>
<p><b>Estructura de Costos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mano de obra</li> <li>• Consumo energético</li> <li>• Consumo de agua</li> <li>• Insumos y materia prima (residuos de trucha)</li> <li>• Adquisición de maquinaria</li> <li>• Alquiler de planta y áreas de la empresa</li> <li>• Publicidad y marketing del producto</li> <li>• Asesoría técnica</li> </ul>		<p><b>Flujo de Ingresos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Venta del producto final a los clientes</li> </ul> 		

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

Para la elaboración del estudio de mercado del presente trabajo de investigación, se utilizaron diversas fuentes de información, tanto primarias como secundarias. Para la recopilación de información mediante fuentes primarias se procedió a diseñar y aplicar encuestas (técnica cuantitativa) sobre el producto y preferencias del consumidor a una población muestral. Asimismo, se entrevistó a dos expertos en el campo de la pesca, Andrew Dark, CFO de Austral, y Fernando Miranda, Jefe de desarrollo de Austral. Por otro lado, se entrevistó al representante de la marca Genacol en el Perú, Álvaro Arrieta. Las entrevistas permitieron tener una visión más amplia y real sobre la materia prima y el mercado de colágeno en el Perú.

Con respecto a las fuentes secundarias, la información se obtuvo mediante los siguientes medios:

- Base de datos (Research Gate, ScienceDirect, Scopus, SciELO, Veritarde, Euromonitor, INEI, SUNAT, CPI, PRODUCE).
- Repositorios institucionales (Ulima, UNSA, UNMSM y de otras instituciones internacionales).
- Páginas web (empresas e instituciones relacionadas, diarios y periódicos).

Además, se utilizaron técnicas estadísticas como la regresión y correlación de información histórica para la proyección del DIA y la segmentación para la obtención de la demanda del proyecto.

## **2.3 Demanda Potencial**

### **2.3.1 Patrones de consumo**

Los patrones de consumo de colágeno y suplementos dietéticos en Perú y en la región Latino Americana están evolucionando, se puede identificar nuevas preferencias en puntos de venta, así como beneficios buscados en los productos.

Los prospectos para Blue Cycle son positivos, Euromonitor International (2019) confirma que el mercado de colágeno continúa experimentado un crecimiento dinámico en el país.

Asimismo, Euromonitor International (2019) afirma que en la industria de suplementos dietéticos existe una creciente participación de empresas que manufacturan sus productos en

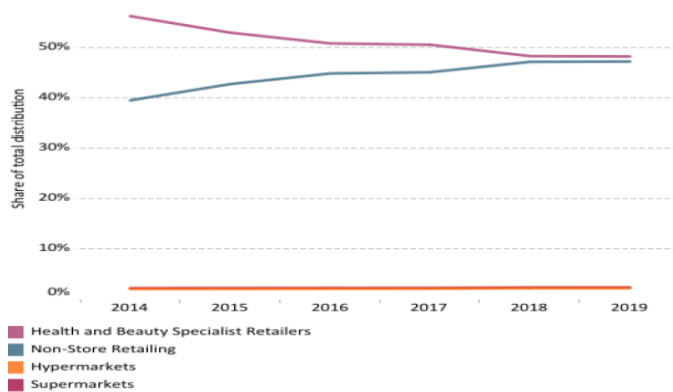
Perú. A partir de esta afirmación, se puede inferir que existe una mayor confianza en los productos locales.

Además, asegura que los consumidores en Perú tienden a usar esta clasificación de productos no solo para corregir deficiencias sino también para prevenir el riesgo de desarrollar enfermedades específicas.

Finalmente, como se puede ver en la Figura 2.6, los canales con mayor cuota de distribución en el 2019 son tiendas especializadas en salud y belleza, así como non-store retailing, este último canal incluye venta directa, e-commerce y homeshopping.

**Figura 2.6**

*Vitaminas y suplementos dietéticos: Distribución por canal 2014-2019 en Perú*



*Nota.* De *Vitamins and dietary supplements in Latin America*, por Euromonitor International, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab#>).

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

De acuerdo a Corporación de Fomento de la Producción (2019), agencia del gobierno de Chile, el tamaño de mercado de colágeno marino en Sudamérica es de 88,000 toneladas. Si se toma en consideración la población de esta región, 430,706,196, cifra estimada por las Naciones Unidas (2019), se obtiene un consumo de 0.204 kg per cápita. Consideramos este consumo promedio debido que nuestro siguiente país modelo en Sudamérica es Argentina con un mercado muy superior que representa 18 mil millones de dólares (56% más elevado que Perú).

**Tabla 2.1***Consumo per cápita Sudamérica*

Año	DIA Sudamérica (kg)	Población Sudamérica	Consumo per cápita Sudamérica (kg/persona)
2019	88 000 000	430 706 196	0,204

Nota. Adaptada de *Estudio de Mercado Bioproductos: Colágeno Marino*, por Corporación de Fomento de la Producción, 2019

Según CPI (2019), la población de Perú es de 32,495.50 miles de personas. Si se multiplica por el consumo per cápita anteriormente calculado se obtiene una demanda potencial de 6,639,338 kilogramos.

**Tabla 2.2***Demanda Potencial*

Año	Población Perú	Consumo per cápita Sudamérica (kg/persona)	Demanda Potencial
2019	32 495 500	0,204	6 639 338

Nota. De Perú: Población 2019, por Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, 2019 (<https://bit.ly/2SePHZT>).

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

### 2.4.1. Demanda del proyecto en base a data histórica

#### 2.4.1.1. Demanda Interna Aparente Histórica

La mayoría del colágeno consumido en el Perú proviene de importaciones y la producción nacional es prácticamente nula, de la misma manera que las exportaciones. Por ende, para el cálculo del DIA, se tomará en cuenta solo las importaciones del año 2014 al 2019. Estas corresponden a la partida arancelaria de hidrolizado de proteínas 2106903000.

La información obtenida de la base de datos Veritrade será filtrada para proceder con el cálculo solo en base a las marcas que comercializan colágeno hidrolizado.

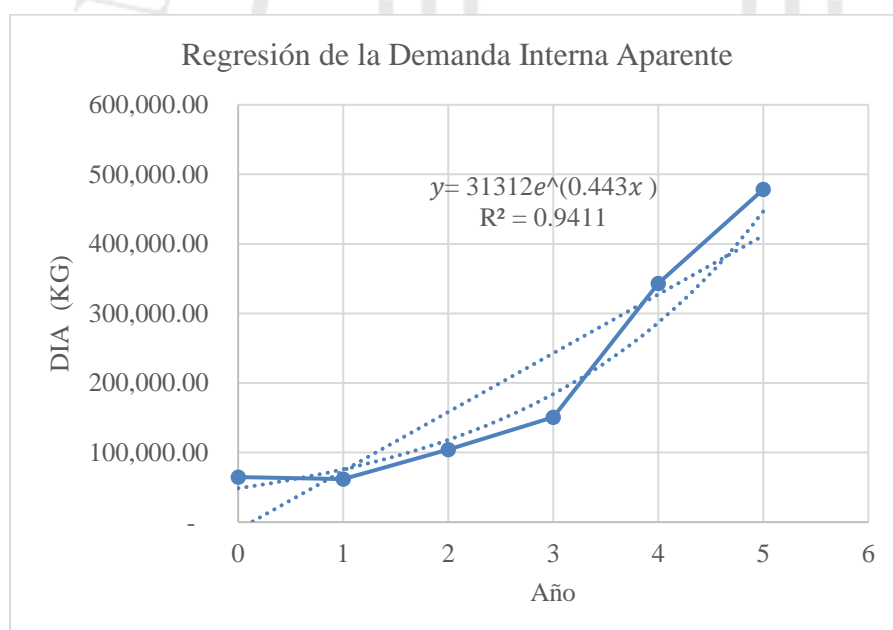
**Tabla 2.3***Demanda interna aparente (DIA)*

Año	Producción (kg)	Importaciones (kg)	Exportaciones(kg)	DIA (kg)
2014		64 741,35		64 741,35
2015		61 906,00		61 906,00
2016		104 342,54		104 342,54
2017		150 653,99		150 653,99
2018		343 336,19		343 336,19
2019		478 336,40		478 336,40

Nota. Adaptada de *Importaciones de hidrolizado de proteínas: 2018-2019*, por Veritrade, 2020 (<https://business2.veritrade.com/es>).

#### 2.4.1.2. Proyección de la demanda

A partir de la Demanda Interna Aparente, se procedió a determinar la ecuación de regresión. Como resultado, se obtuvo una regresión exponencial debido a que presenta una mayor correlación. Esta se puede apreciar en el siguiente gráfico.

**Figura 2.7***Regresión exponencial del DIA*

Nota. Adaptada de *Importaciones de hidrolizado de proteínas: 2018-2019*, por Veritrade, 2020 (<https://business2.veritrade.com/es>).

Con la ecuación exponencial  $y = 31312e^{0.443x}$  ( $R^2 = 0.9411$ ) se procedió a calcular la proyección del día.

**Tabla 2.4**

*Proyección exponencial del DIA*

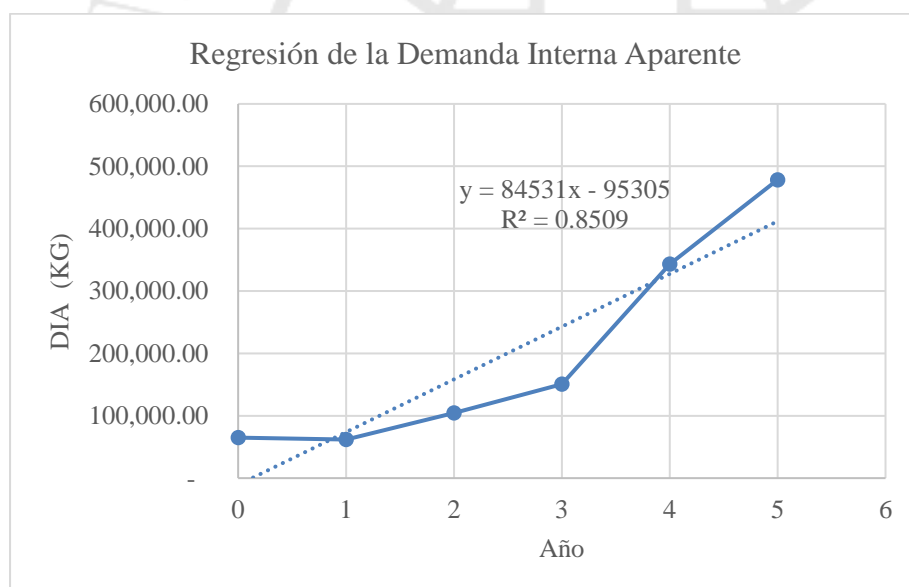
Año	DIA (kg)
2020	695 757,66
2021	1 083 553,73
2022	1 687 496,60
2023	2 628 060,53
2024	4 092 868,76
2025	6 374 120,57

Nota. Adaptada de *Importaciones de hidrolizado de proteínas: 2018-2019*, por Veritrade, 2020 (<https://business2.veritrade.com/es>).

A pesar de ello, el crecimiento de la demanda de colágeno hidrolizado no seguirá esta tendencia de crecimiento, poco realista debido que no es un bien de consumo masivo. A raíz de esto, se utilizó la regresión lineal presentada a continuación en el gráfico.

**Figura 2.8**

*Regresión lineal del DIA*



Nota. Adaptada de *Importaciones de hidrolizado de proteínas: 2018-2019*, por Veritrade, 2020 (<https://business2.veritrade.com/es>).

La ecuación lineal hallada es la siguiente:

$$y = 84531x - 95305$$

$$R^2 = 0.8509$$

Con esta regresión, se proyectó la demanda para los próximos seis años. Se evidencia una tendencia de crecimiento anual.

**Tabla 2.5***Demanda interna aparente proyectada*

Año	DIA (kg)
2020	496 412
2021	580 943
2022	665 474
2023	750 005
2024	834 536
2025	919 067

*Nota.* Adaptada de *Importaciones de hidrolizado de proteínas: 2018-2019*, por Veritrade, 2020 (<https://business2.veritrade.com/es>).

### 2.4.1.3. Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación.

El área de influencia del estudio de mercado son las zonas 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel), 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina) y 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores) de Lima Metropolitana. La población objetivo serán hombres y mujeres entre 25 a 75 años de edad con NSE A y B. Se determinó este NSE debido al precio considerablemente alto del producto, 145 soles.

Como se muestra en la Figura 2.1 estas zonas cuentan con un mayor porcentaje de población de NSE A y B.

**Figura 2.9**

*Estructura socioeconómica de la población por zonas geográficas en Lima Metropolitana*

Zonas	Población		Estructura socioeconómica (% horizontal)				
	Miles	%	A	B	C	D	E
1 Puente Piedra, Comas, Carabaylo.	1,309.3	12.4	0.0	14.6	39.7	36.6	9.1
2 Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras.	1,318.3	12.5	2.1	28.3	47.6	19.9	2.1
3 San Juan de Lurigancho.	1,157.6	10.9	1.1	21.5	44.6	25.3	7.5
4 Cercado, Rimac, Breña, La Victoria.	771.2	7.3	2.5	29.9	43.9	21.5	2.2
5 Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino.	1,477.6	14.0	1.4	11.6	45.6	33.3	8.1
6 Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel.	377.7	3.6	16.2	58.1	20.5	3.5	1.7
7 Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina.	810.6	7.7	35.9	43.2	13.6	6.3	1.0
8 Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores.	878.3	8.3	2.0	29.1	48.8	17.3	2.8
9 Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac.	1,098.7	10.4	0.5	7.9	52.2	31.6	7.8
10 Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla y Mi Perú	1,100.4	10.4	1.4	19.0	46.0	24.4	9.2
11 Cieneguilla y Bañeros	190.5	1.8	0.0	9.9	47.6	32.7	9.8
<b>TOTAL LIMA METROPOLITANA</b>	<b>10,580.9</b>	<b>100.0</b>	<b>4.3</b>	<b>23.4</b>	<b>42.6</b>	<b>24.1</b>	<b>5.6</b>

*Nota.* De *Perú: Población 2019*, por Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, 2019 (<https://bit.ly/2SePHZT>).

De la misma manera la Figura 2.2 evidencia que este rango de edad representa la mayor parte de la población en Lima tanto para hombres (58.9%) como para mujeres (61.1%). Asimismo, este rango concuerda con el mayor consumo de colágeno por parte de la población.



**Figura 2.10**

*Población por sexo y segmentos de edad en Lima Metropolitana*

GRUPO DE EDAD	Total		HOMBRES		MUJERES	
	Miles	%	Miles	%	Miles	%
00 - 05 años	941.7	8.9	481.3	9.2	460.4	8.6
06 - 12 años	1,102.1	10.4	561.9	10.7	540.2	10.1
13 - 17 años	828.5	7.8	420.4	8.0	408.1	7.7
18 - 24 años	1,357.4	12.8	692.2	13.2	665.2	12.5
25 - 39 años	2,683.4	25.5	1,348.8	25.7	1,334.6	25.0
40 - 55 años	2,086.5	19.7	1,020.1	19.4	1,066.4	20.0
56 - + años	1,581.3	14.9	722.7	13.8	858.6	16.1
<b>TOTAL</b>	<b>10,580.9</b>	<b>100.0</b>	<b>5,247.4</b>	<b>100.0</b>	<b>5,333.5</b>	<b>100.0</b>

Nota. De Perú: Población 2019, por Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, 2019 (<https://bit.ly/2SePHZT>).

Con respecto al estilo de vida de nuestros clientes, este se caracteriza por la preocupación por el cuidado de la salud. Especialmente, se preocupan por el cuidado de la piel y el fortalecimiento de articulaciones. Estos consumidores son considerados dentro del estilo de vida sofisticado. Estas personas se preocupan e invierten en el cuidado de su cuerpo, poseen un NSE alto, lo que los lleva a gastar más dinero y buscan productos de alta calidad, muchas veces relacionando al precio como indicador de calidad.

Asimismo, corren más riesgos al probar nuevos productos y son sensibles a publicidad, sobre todo por redes sociales. Otra característica muy importante es que tienen una estrecha relación con las marcas que consumen, es decir, una muy alta interacción y fidelidad.

#### **2.4.1.4. Diseño y Aplicación de Encuestas**

Se diseñó una encuesta de catorce preguntas donde se obtiene información valiosa de los potenciales consumidores. Se puede apreciar la encuesta elaborada en el ANEXO 1.

Para determinar la población muestra a encuestar se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{p * q * z^2}{e^2} = \frac{0.5 * 0.5 * 1.96^2}{0.05^2} = 385 \text{ personas aproximadamente}$$

Donde:

n: tamaño de la muestra

z: nivel de confianza

p: probabilidad afirmativa

q: probabilidad de fracaso

e: error de la muestra

Se obtiene un resultado de 385 personas a encuestar.

#### **2.4.1.5. Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada**

Tras aplicar la encuesta a la muestra seleccionada se pudo obtener la siguiente información acerca de los consumidores. El 82% de los encuestados son mujeres, lo que concuerda con nuestro enfoque, ya que el consumo será mayor en mujeres. Asimismo, los rangos de edades mayoritarios son de 40 a 55 años y mayor a 56 años, con 55.70% y 28.60%, respectivamente.

Con respecto a los distritos de procedencia de los encuestados, las dos zonas mayoritarias son la zona 7, que engloba los distritos de Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco y La Molina, con un 84.60% y, en segundo lugar, la zona 8, que corresponde a los distritos de Surquillo, Barranco, Chorrillos y San Juan de Miraflores, con un 8.20%.

Se puede observar que el 60.80% de las personas consume colágeno frecuentemente. Sin embargo, al presentar el colágeno marino de la marca Blue Cycle, este tiene una mayor acogida en las personas. Esto se evidencia en que la mayoría de los encuestados compraría nuestro producto en una presentación de 300g (77.10%).

Los beneficios más buscados concuerdan con los dos que aporta nuestro producto, estos son: aumentar la elasticidad y mejorar el aspecto de la piel y el fortalecimiento de articulaciones. Por otro lado, las marcas más consumidas por los clientes son Vitagel (18.70%), Gelicart (10.20%) y Genacol (9.60%).

Al ser cuestionados acerca del precio, los tres rangos más seleccionados fueron: 110-120 (29.5%), 120-130 (10.60%) y 130-140 (20.20%).

El medio de compra preferido por los posibles consumidores es la compra directa online (75.70%), la cual concuerda con el trabajo. Asimismo, el medio de interacción con la marca y por donde le gustaría informarse sobre el producto es por las redes sociales, especialmente Facebook (52.10%), Instagram (23.30%) y por medio de una página web propia (21.90%). Las promociones que más atraen a los encuestados fueron dos principalmente: el segundo producto a mitad de precio (59.20%) y muestra gratuita (20.50%).

Finalmente, se muestra a continuación la frecuencia y cantidad comprada por vez, la intención y la intensidad.

- Frecuencia: 7.66
- Cantidad por vez: 1.4 unidades
- Intención: 77.10%
- Intensidad: 74.14%

#### **2.4.1.6. Determinación de la demanda del proyecto**

Para el cálculo de la demanda del proyecto se consideró la proyección de la demanda interna aparente proyectada desde el 2020 hasta el 2025. Se multiplica el DIA por los siguientes parámetros:

- Población de Lima Metropolitana: (32.56%)
- Zona 6, 7 y 8 de con NSE A y B: (11.3468%)
- Edades entre 25 a más de 56 años de edad: (63.39%)
- Intención (77.10%) e intensidad (74.14%): 57.162%

**Tabla 2.6***Demanda del proyecto*

<b>Año</b>	<b>DIA (kg)</b>	<b>Lima Metropolitana (32.56%)</b>	<b>Porcentaje de zonas 6,7,8 con NSE A Y B (11.3468%)</b>	<b>Personas entre 25 a más de 56 años de edad (63,39%)</b>	<b>Intención X Intensidad (57,162%)</b>	<b>Demanda de proyecto en unidades</b>
2020	496 412	161 631,75	18 340,03	11 627,21	6 646,35	22 155
2021	580 943	189 155,04	21 463,04	13 607,14	7 778,11	25 927
2022	665 474	216 678,33	24 586,06	15 587,07	8 909,88	29 700
2023	750 005	244 201,63	27 709,07	17 567,00	10 041,65	33 472
2024	834 536	271 724,92	30 832,08	19 546,92	11 173,41	37 245
2025	919 067	299 248,22	33 955,10	21 526,85	12 305,18	41 017

*Nota.* Adaptada de *Perú: Población 2019*, por Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, 2019 (<https://bit.ly/2SePHZT>).

## 2.5. Análisis de la oferta

### 2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Según lo obtenido en la base de datos Veritrade, se pudo recopilar los kilogramos de colágeno hidrolizado de los importadores con mayor presencia de mercado en el año 2019. A continuación, se detalla los principales importadores.

**Figura 2.11**

*Principales importadores del 2019*



*Nota.* Adaptada de *Importaciones de hidrolizado de proteínas: 2018-2019*, por Veritrade, 2020 (<https://business2.veritrade.com/es>).

La empresa Vitador S.A.C. en el año 2019 importó y comercializó el colágeno hidrolizado de la marca Vitagel. Se importó 128,493.30 kg de este producto con un valor CIF total de 3,707,386.04 dólares, costando 28.85 dólares por kilogramo.

Laboratorios Bago del Perú S.A. importó 74,429.64 kilogramos de la marca Colnatur. El valor CIF total en dólares fue 2,099,276.06. El costo unitario fue de 28.20 dólares por kilogramo.

Aventis Pharma S.A. importa la marca Gelicart. La cantidad importada de este producto en kilogramos fue de 44,132.93. El costo unitario es de 33.50 dólares por kilogramo, totalizando 1,478,344.02 dólares.

Colag-HP es importada por la empresa PeruLab S.A. El importe total de CIF fue de 981,644.94 dólares. La cantidad de kilogramos fue de 59,712.39 y el costo unitario 16.44 dólares por kilogramo.

La empresa Jeunesse Global Peru S.R.L. importó la marca Naära por un valor CIF de 560,616.32 dólares, siendo el costo por kilogramo de 16.74 dólares. La cantidad en kilogramos que se importó fue 33,480 kilogramos.

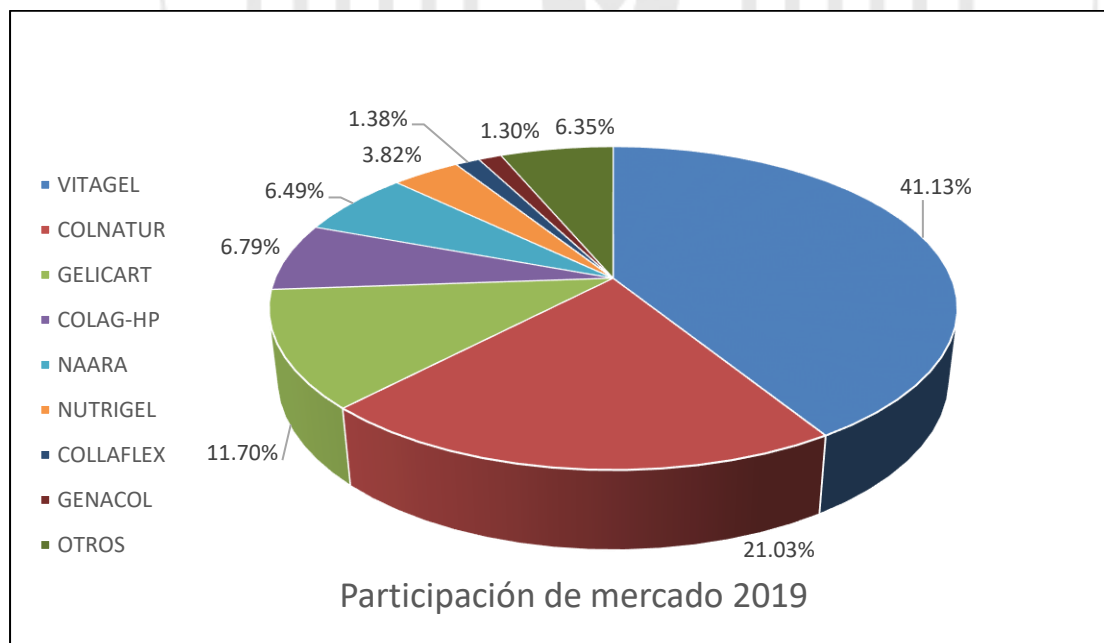
Finalmente, Inretail Pharma S.A. importó 13,671.04 kilogramos por un costo unitario de 24.75 dólares por kilogramos, resultando un valor CIF de 338,342.94 dólares.

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

Al ser un producto importado, se elaboró la participación de mercado en base a las importaciones del año 2019 recopiladas de Veritrade. Se observa que las empresas que lideran el mercado peruano son Vitagel (41.13%), Colnatur (21.03%), Gelicart (11.70%) y Colag-HP (6.79%).

**Figura 2.12**

*Participación de mercado*



*Nota.* Adaptada de *Hidrolizados de Proteínas*. Veritrade, 2020 (<https://business2.veritrade.com/es>).

Debido a la fuerte presencia de marcas ya establecidas, Blue Cycle se enfocará en competir con marcas de menor participación de mercado y progresivamente abarcar más mercado hasta competir con los líderes.

### **2.5.3. Competidores potenciales**

El colágeno es un producto de consumo exclusivo y de alto costo, por lo que no es consumido por la mayoría de la población. A pesar de esto, cada vez se consume más como se evidencia en las importaciones. Esto es debido al aumento en la preocupación por la salud de las personas y al creciente poder adquisitivo en la población. Según el Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial (IEDEP), la clase media creció 4.50% del 2018 al 2019. (RPP, 2019).

Debido a esto, se abre la posibilidad de un mayor número de marcas importadas. Marcas como Organika (colágeno hidrolizado de escamas de corvina), Neocell (colágeno de origen bovino), Garden of Life (colágeno de origen bovino), entre otras, podrían ingresar al mercado.

Asimismo, empresas grandes relacionadas a la pesca podrían utilizar parte de su materia prima o residuos para la fabricación de este producto. Algunas empresas como TASA, han realizado estudios sobre este producto.

## **2.6. Definición de la Estrategia de Comercialización**

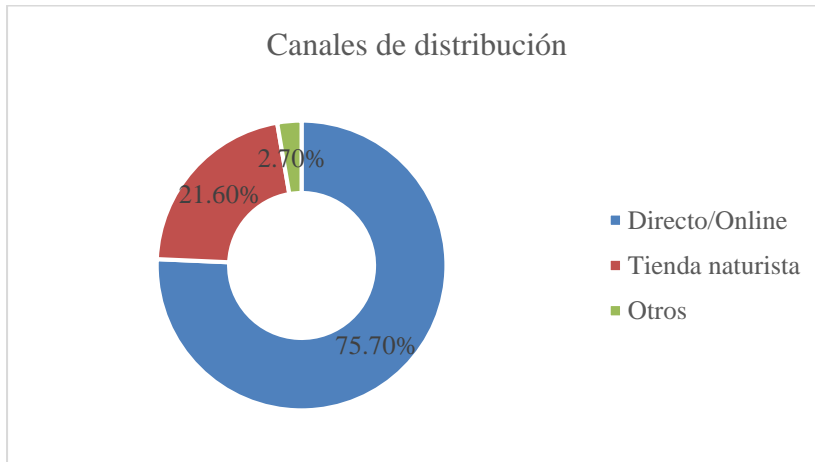
### **2.6.1. Políticas de comercialización y distribución**

Para el presente producto, colágeno hidrolizado, se optó por una distribución exclusiva ya que Blue Cycle pertenece a la clasificación de producto de bienes de comparación. Se utilizará un canal de venta: venta directa. Con respecto a la venta directa, es un canal de 0 etapas.

Se optó por esta estrategia considerando los resultados de la encuesta donde el 75.70% prefiere el envío directo/online y el 21.60% mediante una tienda especializada naturista, así como las tendencias de consumo en productos similares revisadas en el subcapítulo 2.3.

**Figura 2.13**

*Canal de preferencia*



### **2.6.2. Publicidad y promoción**

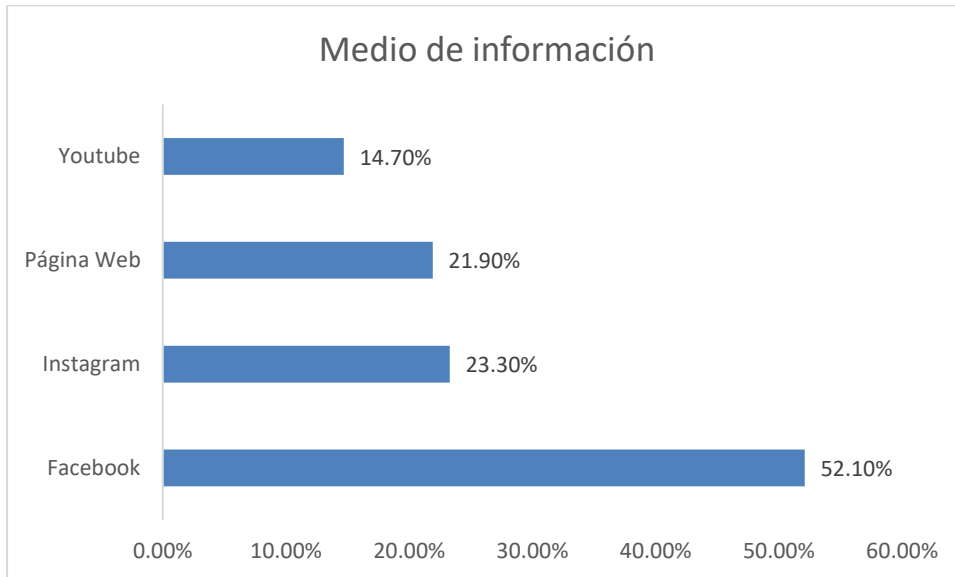
Los objetivos de la estrategia de publicidad son el de informar sobre las características del producto, enfatizando sus cualidades diferenciadas, así como persuadir la compra y preferencia por la marca.

Se utilizarán las redes sociales de Instagram y Facebook como medio de publicidad; estas alternativas son efectivas y se adecuan al público objetivo, como se evidencia en la Figura 2.14. Mediante estas plataformas se comunicará las propiedades del producto, promociones y descuentos.



**Figura 2.14**

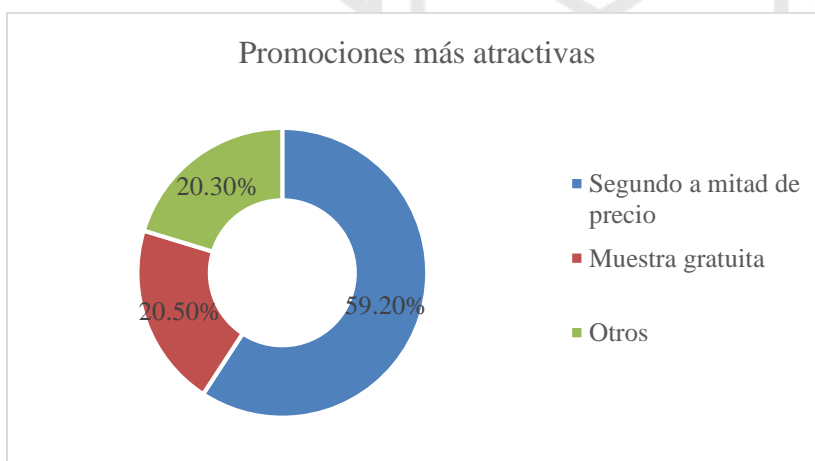
*Resultados de encuesta: Medio de información*



En cuanto a la estrategia de promoción, las promociones e impulsos se realizarán por periodos cortos con el fin de no afectar el margen del producto ni los ingresos por ventas de forma negativa. Las promociones que se utilizarán son el segundo producto a mitad de precio y muestras gratuitas en la primera compra con el objetivo de motivar al consumidor a realizar la compra.

**Figura 2.15**

*Resultados de encuesta: Promociones atractivas*



### 2.6.3. Análisis de precios

#### 2.6.3.1. Tendencia histórica de los precios

El precio del colágeno hidrolizado no ha sufrido cambios radicales durante los últimos años. La tendencia de los precios de este tipo de productos oscila entre 90 y 180 soles para envases 300 gramos aproximadamente.

#### 2.6.3.2. Precios actuales

A continuación, en la Tabla 2.7, se puede apreciar el contenido y precio de venta de las principales marcas y productos de colágeno hidrolizado. Se procedió a calcular el precio en soles por gramo, obteniéndose un rango de 0.32 a 3.47 soles por gramo. Se excluye el valor de 3.47 soles/gramo de la marca Genacol debido a su elevado precio. Con los datos restantes se estima un promedio, resultando 0.43 soles/gramo.

**Tabla 2.7** Precio actual del mercado  
*Precio actuales del mercado*

Producto	Marca	Presentación	Contenido (gramos)	Precio (soles)	Precio por gramo (soles)
Colágeno hidrolizado	Vitagel	Envase	310	99,9	0,32
Colágeno hidrolizado	Colnatur <sup>a</sup>	Envase	300	137,7	0,46
Colágeno hidrolizado	Gelicart <sup>a</sup>	Sobres	300	147,9	0,49
Colágeno hidrolizado + hialuronato sódico + vitamina C + magnesio	Colag-HP <sup>b</sup>	Envase	420	190	0,45
Colágeno hidrolizado + vitaminas	Naara <sup>c</sup>	Envase	270	120	0,44
Colágeno hidrolizado complejo bioactivo	Genacol <sup>d</sup>	Sobres	36	124,8	3,47
Colágeno hidrolizado	Geliflex <sup>e</sup>	Sobres	300	116,89	0,39

<sup>a</sup>Inkafarma (2020). <sup>b</sup>PeruLab (2020). <sup>c</sup>MercadoLibre (2020). <sup>d</sup>Genacol (2020). <sup>e</sup>Farmalsito (2020).

### 2.6.3.3. Estrategia de precio

Dado que el producto es de consumo exclusivo, es decir, es buscado y adquirido por calidad, este presenta un precio de venta alto. El precio será fijado de acuerdo con los beneficios que ofrece Blue Cycle en comparación con la competencia. Debido a esto, es fundamental resaltar y dar a conocer los beneficios del colágeno marino hidrolizado.

La mayor parte del colágeno hidrolizado disponible en el mercado peruano es de origen bovino. De acuerdo a Lupi O (2022), es posible contraer encefalopatía esponjiforme bovina por el consumo de este tipo de colágeno. De la misma manera, Harth (2022), enfatiza que el colágeno marino tiene mayor biodisponibilidad, al tener partículas más pequeñas, tiene una absorción 1.5 más eficiente vs el colágeno de otros orígenes

Asimismo, una vez obtenida una cuota de mercado significativa, se incrementará el precio para poder obtener un margen de ganancia mayor. Nuestro público objetivo se preocupa e invierte en el cuidado de su salud y relaciona al precio como indicador de calidad (estilo de vida sofisticado), por lo que un precio alto no representa un problema al momento de adquirirse.

Para estimar el margen de ganancia se utilizó el precio de venta y el costo por kilogramo de las importaciones obtenidas en Veritrade. Asimismo, se utilizó el tipo de cambio correspondiente al mes de junio publicado por la SUNAT, el cual es 3.513. A continuación se detalla los márgenes de ganancia hallados.

**Tabla 2.8**

*Margen de ganancia*

Marca	Precio por gr (soles)	Costo por kg (dólares)	Costo por gr (soles)	Margen por gr (soles)	Margen (%)
Vitagel <sup>a</sup>	0,32	28,85	0,1	0,22	69%
Colnatur <sup>a</sup>	0,46	28,2	0,1	0,36	78%
Gelicart <sup>a</sup>	0,49	33,5	0,12	0,38	76%
Colag-HP <sup>b</sup>	0,45	16,44	0,06	0,39	87%
Naara <sup>c</sup>	0,44	16,74	0,06	0,39	87%
Genacol <sup>d</sup>	3,47	181,07	0,64	2,83	82%
Geliflex <sup>e</sup>	0,39	9,83	0,03	0,36	91%

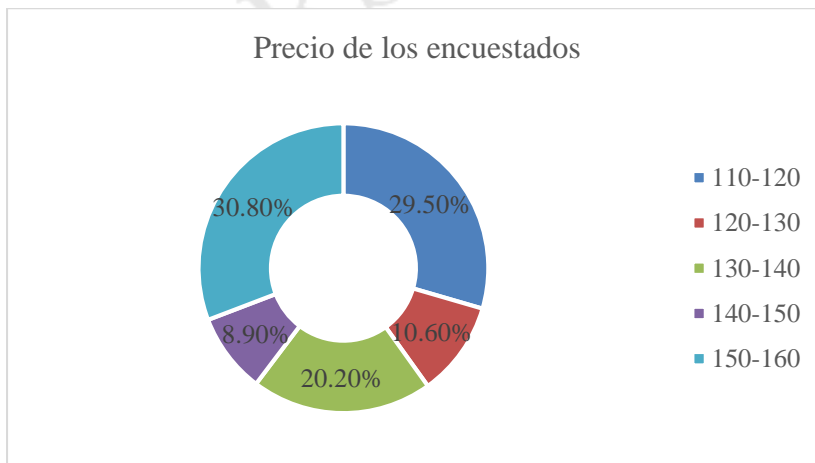
<sup>a</sup>Inkafarma (2020). <sup>b</sup>PeruLab (2020). <sup>c</sup>MercadoLibre (2020). <sup>d</sup>Genacol (2020). <sup>e</sup>Farmalsito (2020).

Se calculó el margen promedio, resultando 0.35 soles/gramo. Para este cálculo, se excluyó a la marca Genacol debido a su elevado precio. El margen promedio total en porcentaje es de 81%.

La fuente marina de nuestro producto le otorga un valor diferenciado debido a los beneficios mencionados previamente frente al colágeno obtenido a partir de animales cuadrúpedos. De la misma manera los costos de producción son mayores debido al rendimiento esperado de piel de pescado y otros insumos. Por este motivo se ha determinado un precio de venta de 135 soles de ingreso al mercado y en los subsecuentes años se incrementa a 145 soles. Es necesario, recalcar que este precio es respaldado por una encuesta realizada a nuestro público objetivo, donde el 39.7% de los encuestados estaría dispuesto a pagar más de 140 soles por el producto.

**Figura 2.16**

*Precios según los encuestados*



## CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

### 3.1.1 Identificación y descripción de las alternativas de macrolocalización

Se consideró los factores de disponibilidad de materia prima, disponibilidad de mano de obra y cercanía al mercado, a partir de estos se identificó como alternativas de localización tres departamentos con buen desempeño en los criterios antes mencionados, estos fueron Puno, Huancavelica y Pasco.

#### Puno

El departamento muestra un desenvolvimiento adecuado en los tres criterios antes mencionados. Según el Ministerio de Producción (2019), con respecto a la disponibilidad de materia prima, el departamento de Puno es la región con mayor producción de congelados de trucha, esta cifra asciende a 2740 toneladas en el año 2018. En relación a la disponibilidad de mano de obra, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú (2018) el 68.16% de la población de esta ciudad es económicamente activa. Por último, el departamento se encuentra aproximadamente a 1,269.60 km de la capital del país, nuestro mercado objetivo.

#### Huancavelica

El departamento cuenta con una población de 347 639 personas. Según el Ministerio de la Producción (2019), en el departamento de Huancavelica se produjeron 2 059 toneladas métricas de congelado de trucha en el año 2018. Además, en 2017, la PEA representó el 77.92% de la población del departamento. Finalmente, Huancavelica se encuentra aproximadamente a 423.70 km de Lima.

#### Pasco

Pasco es un departamento situado en la sierra central del Perú, y cuenta con 254 065 habitantes. En los últimos años, este departamento presenta un crecimiento significativo en cuando a actividades acuícolas, el año 2018 produjo 1 145 toneladas de trucha congelada lo que lo ubicó como tercer mayor productor de esta especie en el país. Por otro lado, el 65.68% de la población del departamento, es económicamente activa. En relación a la cercanía al mercado objetivo, Pasco se encuentra aproximadamente a 266.50 km de la capital.

### 3.1.2 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Los factores tomados en cuenta para el análisis de macrolocalización son los siguientes:

- a. Disponibilidad de materia prima
- b. Disponibilidad de mano de obra
- c. Cercanía al mercado
- d. Infraestructura industrial
- e. Disponibilidad y costo de energía eléctrica
- f. Disponibilidad y costo de consumo de agua

#### Disponibilidad de materia prima

Es de suma importancia contar con la materia prima para la elaboración del proyecto. Debido a esto, la cantidad y mayor facilidad de acceso a la materia prima se considerará como el factor más importante de selección y evaluación. En nuestro caso, se tomará en cuenta la producción de trucha congelada, ya que utilizamos la piel de esta especie en esta actividad manufacturera. A continuación, se mostrará las toneladas producidas. Se consideró la producción departamental como criterio de evaluación.

**Tabla 3.1**

*Producción de trucha congelada por departamento*

	Año	Ciudades		
		Puno	Huancavelica	Pasco
Producción de trucha congelada (TM)	2018	2 740	2 059	1 145
	2017	1 828	1 986	
	2016	1 249	3 042	
	2015	930	2 940	
	2014	1 128	723	
	2013	639	766	
	2012	665	792	

*Nota.* Adaptada de *Anuario Estadístico Pesquero y Acuicola 2018*, por Ministerio de la Producción, 2019 (<https://bit.ly/43QSzQZ>).

#### Disponibilidad de mano de obra

La ciudad por la cual se debe optar para la localización de la planta debe tener mano de obra necesaria para llevar a cabo el proyecto. Para evaluar este factor, se tomará en cuenta la población económicamente activa (P.E.A.). Para ello se calculó el porcentaje de la población económicamente activa con respecto a la población total.

**Tabla 3.2***Población económicamente activa (miles de personas)*

	<b>Puno</b>	<b>Huancavelica</b>	<b>Pasco</b>
Población total	1 172,70	347,64	254,07
P.E.A.	799,36	270,87	166,88
% P.E.A.	68,16%	77,92%	65,68%

*Nota.* Adaptada de *Población en edad de trabajar, según ámbito geográfico*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú, 2018 (<https://bit.ly/3Ndp0Dn>).

A pesar de ello, el personal necesario debe estar debidamente capacitado. Debido a esto, como criterio de evaluación se consideró el porcentaje de la población con estudios superiores no universitarios y universitarios.

**Tabla 3.3***Población con estudios superiores por departamento*

<b>Nivel de educación alcanzada (%)</b>	<b>Puno</b>	<b>Huancavelica</b>	<b>Pasco</b>
Superior no universitaria	10,01%	9,14%	12,59%
Superior universitaria	17,71%	9,13%	15,76%
Total	27,72%	18,27%	28,35%

*Nota.* Adaptada de *Nivel de educación alcanzado, por la población de 15 y más años de edad, según ámbito geográfico* por Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú, 2018 (<https://bit.ly/3oBCE90>).

### Cercanía al mercado objetivo

La cercanía del mercado es un factor fundamental para la evaluación de la localización de planta. Mientras más cerca este la planta a los clientes, se dará un mejor nivel de servicio y disminución del tiempo de entrega. Para la evaluación de este factor, se contrastará la distancia hacia Lima Metropolitana, el mercado objetivo del presente trabajo. A continuación, como sustento de ello, se presentará en la Tabla 3.4 las distancias aproximadas en kilómetros hacia el mercado objetivo.

**Tabla 3.4***Distancia al mercado objetivo por departamento*

<b>Desde Lima hacia:</b>	<b>km</b>
Puno	1 269,60
Huancavelica	423,70
Pasco	266,50

*Nota.* Adaptada de *Google Maps*, por Google, 2020 (<https://www.google.com/maps>).

### Infraestructura industrial

Otro factor importante es la infraestructura industrial. Para esto se considerará como factor de evaluación el número de parques industriales. Esto se debe, a que esta zona reservada para actividades industriales, brinda servicios y la infraestructura necesaria para desarrollar actividades destinadas a la manufactura. Algunos de estos beneficios son: adecuados servicios comunes y servicios públicos, infraestructura, equipamiento, entre otros.

**Tabla 3.5**

*Número de parques industriales por departamento*

Departamento	Número de parques industriales
Puno	1
Huancavelica	0
Pasco	0

*Nota.* Adaptada de *Parques industriales*, por Ministerio de la Producción, 2017 (<https://bit.ly/3UXKQfS>).

### Disponibilidad y costo de energía eléctrica

Otro factor importante para la determinación óptima de la ubicación de la planta es la disponibilidad y costos de energía eléctrica. El proceso productivo utiliza distintos equipos que consumen una considerable cantidad de energía debido a su naturaleza y al volumen de producción que se tendrá. Debido a esto es necesario tener una adecuada potencia efectiva y que el costo de la electricidad sea el menor posible. Este último será el factor tomado en cuenta para la evaluación de los departamentos.

**Tabla 3.6**

*Disponibilidad y costo de energía eléctrica por departamento*

	Puno	Huancavelica	Pasco
Potencia instalada (MW)	207,20	1 541,53	166,63
Potencia efectiva (MW)	199,90	1 460,33	161,19
Precio medio de electricidad (Cent. US \$/ kW.h)	13,16	14,10	6,80

*Nota.* Adaptada de *Anuario Estadístico de Electricidad 2018*, por Ministerio de Energía y Minas, 2019 (<https://bit.ly/3N3NaA5>).

### Disponibilidad y costo del consumo de agua

El consumo del agua es un factor de gran importancia tanto para el proceso productivo (mantenimiento de maquinaria e insumo en el proceso) como lo es para los servicios básicos



(servicios higiénicos, limpieza, etc.). Debido a esto, el costo que se genere por este consumo es de gran importancia poder minimizarlo. A continuación, se presentan los tarifarios de las localidades en estudio.

**Figura 3.1**

*Estructura tarifaria vigente Puno*

Clase	Categoría	Rango de Consumo M3/mes	Tarifa S/ M3		Asignación de Consumo M3/mes
			Agua	Desagüe	
Residencial	Social	0 - más	0.4144	0.1667	12 - 16 - 19
	Doméstica	0 - 8	0.4144	0.1667	12 - 16 - 19
		Set-20	0.6141	0.2456	
		21 - más	1.1919	0.4748	
No Residencial	Comercial	0 - 30	1.0000	0.3992	15 - 23 - 30
		31 - más	2.2556	0.8991	
	Industrial	0 - 60	1.4551	0.5800	60
		61 - más	3.0067	1.1985	
	Estatal	0 - 30	0.7544	0.3005	40
		31 - más	1.2402	0.4956	
Cargo Fijo	1.94				

*Nota.* De Tarifas vigentes, por Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Juliaca, 2018 (<https://sedajuliaca.com/estructura-tarifaria/>).

**Figura 3.2**

*Estructura tarifaria vigente Huancavelica*

ESTRUCTURA PROPUESTA						
Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/ /m <sup>3</sup> )		Cargo Fijo	Asignación de Consumo (m <sup>3</sup> /mes)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a 10	0,1363	0,0312	1,168	6
		10 a más	0,3506	0,0804	1,168	
	Doméstico	0 a 8	0,5919	0,1357	1,168	20
		8 a 20	0,6245	0,1431	1,168	
		20 a más	0,7440	0,1705	1,168	
No Residencial	Comercial	0 a 30	1,2175	0,2791	1,168	30
		30 a más	1,6073	0,3684	1,168	
	Industrial	0 a más	1,6073	0,3684	1,168	80
		0 a 50	0,8168	0,1872	1,168	
	Estatal	0 a 50	0,8168	0,1872	1,168	50
		50 a más	1,2885	0,2953	1,168	100

*Nota.* De Tarifas vigentes, por Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Huancavelica, 2018 (<https://bit.ly/3oAutd8>).

**Figura 3.3***Estructura tarifaria vigente Pasco*

CLASE	RANGOS	Tarifa (S/./m3)	Tarifa (S/./m3)
CATEGORÍA	(m3/mes)	Año 1	Año 1
Doméstico	0 a 10	0,607	0,182
	10 a 20	0,839	0,251
	20 a más	0,903	0,182
<b>NO RESIDENCIAL</b>			
Comercial	0 a 20	0,903	0,251
	20 a más	1,104	0,271
Industrial	0 a 20	1,033	0,331
	20 a más	1,452	0,310
Estatat	0 a 20	0,903	0,435
	20 a más	1,104	0,271
			0,331

Nota. De Tarifas vigentes, por Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Pasco, 2018 (<https://bit.ly/3H7yTOW>).

Para evaluar correctamente las tarifas por departamento, se elaboró un cuadro resumen. En este se toma en cuenta la tarifa de categoría industrial. Se asume un consumo mensual de 10 m<sup>3</sup> para efectos de la evaluación.

**Tabla 3.7***Comparación de estructuras tarifarias*

	Departamento		
	Puno	Huancavelica	Pasco
Consumo asumido por mes (m3)	10 <sup>a</sup>	10 <sup>b</sup>	10 <sup>c</sup>
Cargo fijo (soles/mes)	1,940 <sup>a</sup>	1,128 <sup>b</sup>	1,006 <sup>c</sup>
Cargo variable (soles/m3)	2,035 <sup>a</sup>	1,976 <sup>b</sup>	1,343 <sup>c</sup>
Costo total (soles/mes)	22,291 <sup>a</sup>	20,885 <sup>b</sup>	14,436 <sup>c</sup>

<sup>a</sup>Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Juliaca (2018). <sup>b</sup>Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Huancavelica (2018). <sup>c</sup>Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Pasco (2018).

### 3.1.3 Evaluación y selección de la macrolocalización

Para la evaluación de la macrolocalización se contrastarán los factores mencionados a continuación. Para un mejor detalle, en la Tabla 3.8 se consolida la información a evaluar.

**Tabla 3.8***Tabla resumen de factores por departamento*

Factor	Departamento					
	Puno	Puntaje	Huancavelica	Puntaje	Pasco	Puntaje
Disponibilidad de M.P. (ton) <sup>a</sup>	2 740,00	6	2 059,00	4	1 145,00	2
Disponibilidad de M.O. (% de estudios superiores) <sup>b</sup>	27,72%	6	18,27%	2	28,35%	6
Cercanía al mercado (km) <sup>c</sup>	1 269,60	2	423,70	4	266,50	6
Infraestructura industrial (número de parques industriales) <sup>a</sup>	1	4	-	0	-	0
Costo de energía eléctrica (Cent. US \$/ kW.h) <sup>d</sup>	13,16	4	14,10	2	6,80	6
Costo de consumo de agua (consumo mensual de 10 m <sup>3</sup> )	22,29 <sup>f</sup>	2	20,89 <sup>e</sup>	4	§14,44	6

<sup>a</sup>Ministerio de la Producción (2019). <sup>b</sup>Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú (2017). <sup>c</sup>Google Maps (2020). <sup>d</sup>Ministerio de Energía y Minas (2018). <sup>e</sup>Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Huancavelica (2018). <sup>f</sup>Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Juliaca (2018). <sup>§</sup>Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Pasco (2018).

Para poder evaluar los factores correctamente, se detalla el resumen de los factores macro.

**Tabla 3.9***Resumen de factores macro*

Factor	Letra	Clasificación
Disponibilidad de M.P. (ton)	a	Importancia crítica
Disponibilidad de M.O. (% de estudios superiores)	b	Importancia alta
Cercanía al mercado (km)	c	Importancia muy alta
Infraestructura industrial (número de parques industriales)	d	Importancia media-alta
Costo de energía eléctrica (Cent. US \$/ kW.h)	e	Importancia media
Costo de consumo de agua (consumo mensual de 10 m <sup>3</sup> )	f	Importancia media

A continuación, se muestra la tabla de enfrentamiento de los factores macro.

**Tabla 3.10***Tabla de enfrentamiento de los factores macro*

Factores	a	b	c	d	e	f	Puntaje	Ponderación
a	-	1	1	1	1	1	5	31,25%
b	0	-	0	1	1	1	3	18,75%
c	0	1	-	1	1	1	4	25,00%
d	0	0	0	-	1	1	2	12,50%
e	0	0	0	0	-	1	1	6,25%
f	0	0	0	0	1	-	1	6,25%
							16	100,00%

La puntuación utilizada se muestra en la Tabla 3.10.

**Tabla 3.11***Puntuación de ranking de factores*

Significado	Valor
Muy bueno	6
Bueno	4
Regular	2
Deficiente	0

Tras realizar el análisis departamental mediante ranking de factores, se obtuvo como resultado a Puno. Por lo tanto, la macrolocalización de la planta se ubicará en este mismo.

**Tabla 3.12***Ranking de factores de Macrolocalización*

Factor	Puno		Huancavelica		Pasco		
	Ponderación	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
a	31,25%	6	1,88	4	1,25	2	0,63
b	18,75%	6	1,13	2	0,38	6	1,13
c	25,00%	2	0,50	4	1,00	6	1,50
d	12,50%	4	0,50	0	0,00	0	0,00
e	6,25%	4	0,25	2	0,13	6	0,38
f	6,25%	2	0,13	4	0,25	6	0,38
	100,00%	Total	4,38	Total	3,00	Total	4,00

### 3.2.1 Identificación y descripción de las alternativas de microlocalización

Para la microlocalización se evaluarán tres distritos de la provincia de San Román, ubicada en el departamento de Puno. Se seleccionó esta provincia debido a su gran importancia industrial

y económica en el departamento. A continuación, se observa la comparación de infraestructura industrial entre las provincias seleccionadas.

**Tabla 3.13**

*Número de parques industriales por provincia*

	Provincias		
	San Román	Puno	Azángaro
<b>Número de parques industriales</b>	1	-	-

*Nota.* Adaptada de *Parques industriales*, por Ministerio de la Producción, 2017 (<https://bit.ly/3H3Hx0X>).

Tras seleccionar la provincia de San Román, los distritos en estudio son Juliaca, San Miguel y Caracoto. Esto se debe, a la cercanía de estos distritos a la materia prima y a las condiciones industriales y económicas que presentan.

#### Juliaca

De acuerdo a Canaza (2018), la ciudad de Juliaca es la ciudad con mayor desarrollo industrial y económico de la región de Puno y representa la tercera ciudad con el crecimiento más representativo del sur del país, después de Arequipa y Cusco. Como muestra INEI (2017), el distrito de Juliaca, en 2017 tenía una población de 232 951 personas, con una densidad poblacional de 436.65 hab/km<sup>2</sup>. Se encuentra a 1 269.6 km de Lima.

En este distrito se encuentra ubicado el Parque Industrial Taparachi, el único parque industrial del departamento de Puno. Este es de suma importancia para el desarrollo industrial de la ciudad.

#### San Miguel

El distrito de San Miguel fue creado en el año 2016. De acuerdo a INEI (2017), el distrito de San Miguel, en 2017 contaba con una población de 53 538 personas, con una densidad poblacional de 438.84 hab/km<sup>2</sup>. Se encuentra a 1 272 km de Lima.

#### Caracoto

Caracoto es otra de los cinco distritos de la provincia de San Román. Según INEI (2017), este distrito, en el año 2017 contaba con una población de 5 554 personas. Asimismo, la densidad poblacional era de 19.43 hab/km<sup>2</sup>. Se encuentra a 1 281 km de Lima.

### 3.2.2 Identificación y análisis detallado de los factores de microlocalización

Los factores a evaluar para la microlocalización son los siguientes:

- a. Infraestructura industrial
- b. Costo de transporte hacia el mercado objetivo
- c. Cercanía a la materia prima
- d. Costo de terreno por metro cuadrado
- e. Seguridad ciudadana

#### Infraestructura industrial

Para la evaluación de microlocalización se consideró también la infraestructura industrial. La presencia de zonas industriales es fundamental para el correcto desempeño de las empresas debido a los beneficios brindados por estas zonas, tales como adecuados servicios comunes y servicios públicos, infraestructura, equipamiento, entre otros.

**Tabla 3.14**

*Número de parques industriales por distrito*

<b>Distrito</b>	<b>Numero de parques industriales</b>
Juliaca	1
San Miguel	0
Caracoto	0

*Nota.* Adaptada de *Parques industriales*, por Ministerio de la Producción, 2017 (<https://bit.ly/3KYKPUI>).

#### Costo de transporte hacia el mercado objetivo

Es importante optimizar los costos generados en la operación de la empresa, entre ellos, un costo importante que se debe reducir es el de costo de transporte. Para el proyecto se utilizarán numerosos insumos que se transportarán de Lima hacia la planta. De la misma manera, se debe llevar el producto terminado al mercado objetivo (Lima).

Para la evaluación de este factor se utilizó la tarifa referencial en soles/kg-km proporcionada por la empresa Olva Courierr (2020), multiplicada por la distancia de los distritos hacia Lima. A continuación, se observan los resultados en la Tabla 3.15.

**Tabla 3.15***Costo de transporte por distrito*

<b>Distrito</b>	<b>Precio (soles/kg-km)</b>	<b>Distancia hacia Lima (km)</b>	<b>Precio (soles/kg)</b>
Juliaca	0,1835 <sup>a</sup>	1 269,60 <sup>b</sup>	232,97
San Miguel	0,1835 <sup>a</sup>	1 272,00 <sup>b</sup>	233,41
Caracoto	0,1835 <sup>a</sup>	1 281,00 <sup>b</sup>	235,06

<sup>a</sup>Olva Courier (2020). <sup>b</sup>Google Maps (2020)

Cercanía a la materia prima

Si bien el proyecto no considera abastecer la materia prima de una sola empresa de congelados, para efectos de evaluación, se considerará la distancia de la empresa con mayor producción en el departamento de Puno a los diferentes distritos. Según el Banco Interamericano de Desarrollo (2018), la empresa Piscifactorías de los Andes (Piscis), es el productor más grande del Lago Titicaca, la empresa se ubica en Charcas en Puno. A continuación, se muestran los resultados en la Tabla 3.15.

**Tabla 3.16***Distancia a la materia prima*

<b>Distrito</b>	<b>Distancia (km) a Piscifactorías de los Andes</b>
Juliaca	47,4
San Miguel	52,1
Caracoto	40,5

*Nota.* Adaptada de *Google Maps*, por Google, 2020 (<https://www.google.com/maps>).

Costo de terreno por metro cuadrado

Un factor importante por considerar para la localización de la planta es el costo por m<sup>2</sup> ya que, en el caso del proyecto, la instalación y funcionamiento la planta se construirá en un terreno propio. Esto se debe a que esta modalidad permite un mayor ajuste a las necesidades del proceso productivo. De la misma manera, la adquisición de un terreno representa una inversión a largo plazo que podría resultar más rentable que alquilar un terreno.

Para el análisis de este factor se ponderó el precio en USD por metro cuadro.

**Tabla 3.17***Costo de terreno por distrito*

	Distrito		
	Juliaca	San Miguel	Caracoto
Precio en USD por m <sup>2</sup>	241 <sup>a</sup>	220 <sup>b</sup>	176 <sup>b</sup>

<sup>a</sup>Mitula (s.f.). <sup>b</sup>Adondevivir (s.f.)

### Seguridad ciudadana

La seguridad ciudadana es otro factor importante por considerar en la evaluación de los distritos. Es fundamental garantizar el bienestar de los trabajadores de la empresa y de los bienes de esta misma. Para evaluar este criterio, se consideró la presencia de comisarias en los distritos.

**Tabla 3.18***Número de comisarias*

	Distrito		
	Juliaca	San Miguel	Caracoto
Número de comisarias	1	0	1

*Nota.* Adaptada de *Complemento Anexo 01*, por Policía Nacional del Perú, 2018 (<https://bit.ly/3L37n6d>).

### **3.2.3 Evaluación y selección de la microlocalización**

Para la evaluación de la microlocalización se contrastarán los factores mencionados previamente. Para un mejor detalle, en la Tabla 3.18 se consolida la información a evaluar.

**Tabla 3.19***Tabla resumen de factores por distrito*

Factor	Distrito					
	Juliaca	Puntaje	San Miguel	Puntaje	Caracoto	Puntaje
Infraestructura industrial (parques industriales)	1,00 <sup>a</sup>	4	- <sup>a</sup>	0	- <sup>a</sup>	0
Costo de transporte hacia el mercado objetivo (soles/kg)	232,97 <sup>b</sup>	4	233,41 <sup>b</sup>	4	235,06 <sup>b</sup>	2
Cercanía a la materia prima (km)	47,4 <sup>c</sup>	4	52,1 <sup>c</sup>	4	40,5 <sup>c</sup>	6
Costo de terreno (USD/m <sup>2</sup> )	241,00 <sup>e</sup>	2	220,00 <sup>f</sup>	4	176,00 <sup>f</sup>	6
Seguridad ciudadana (número de comisarias)	1,00 <sup>d</sup>	4	- <sup>d</sup>	0	1,00 <sup>d</sup>	4

<sup>a</sup>Ministerio de la Producción (2017). <sup>b</sup>Olva Courier (2020). <sup>c</sup>Google Maps (2020). <sup>d</sup>Policía Nacional del Perú (2018). <sup>e</sup>Mitula (s.f.). <sup>f</sup>Adondevivir (s.f.)



Para poder evaluar los factores correctamente, se detalla el resumen de los factores macro.

**Tabla 3.20**

*Resumen de factores micro*

<b>Factor</b>	<b>Letra</b>	<b>Clasificación</b>
Infraestructura industrial	a	Importancia crítica
Costo de transporte hacia el mercado objetivo	b	Importancia media-alta
Cercanía a la materia prima	c	Importancia muy alta
Costo de terreno por metro cuadrado	d	Importancia alta
Seguridad ciudadana	e	Importancia media-alta

A continuación, se muestra la tabla de enfrentamiento de los factores micro.

**Tabla 3.21**

*Tabla de enfrentamiento de los factores micro*

<b>Factores</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Ponderación</b>
a	-	1	1	1	1	4	36,36%
b	0	-	0	0	1	1	9,09%
c	0	1	-	1	1	3	27,27%
d	0	1	0	-	1	2	18,18%
e	0	1	0	0	-	1	9,09%
						11	100,00%

La puntuación utilizada se muestra en la Tabla 3.20.

**Tabla 3.22**

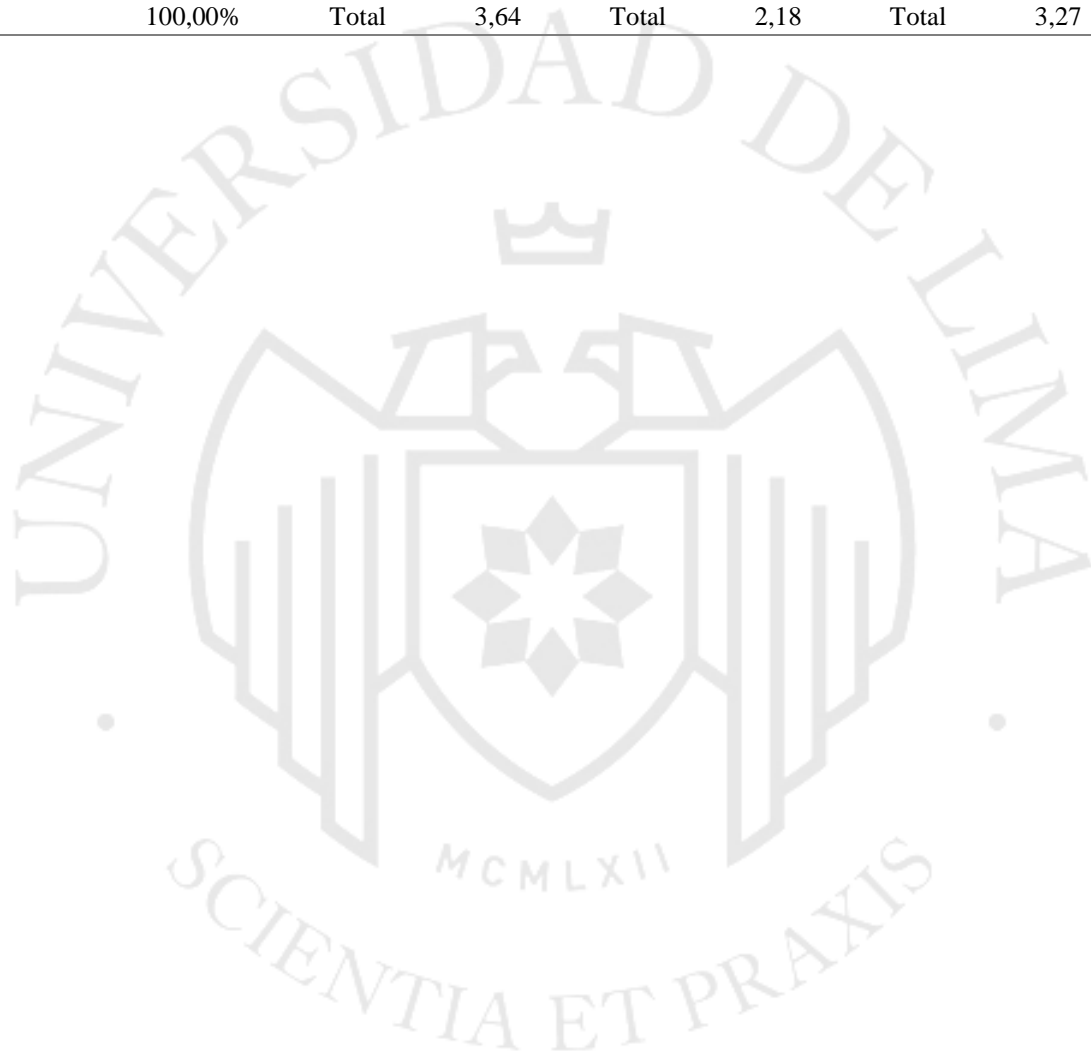
*Puntuación de ranking de factores*

<b>Significado</b>	<b>Valor</b>
Muy bueno	6
Bueno	4
Regular	2
Deficiente	0

Tras realizar el análisis distrital de la provincia de San Román mediante ranking de factores, se obtuvo como distrito óptimo a Juliaca. Por lo tanto, la microlocalización de la planta se ubicará en este mismo.

**Tabla 3.23***Ranking de factores de microlocalización*

Factor	Ponderación	Juliaca		San Miguel		Caracoto	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
a	36,36%	4	1,45	0	0,00	0	0,00
b	9,09%	4	0,36	4	0,36	2	0,18
c	27,27%	4	1,09	4	1,09	6	1,64
d	18,18%	2	0,36	4	0,73	6	1,09
e	9,09%	4	0,36	0	0,00	4	0,36
	100,00%	Total	3,64	Total	2,18	Total	3,27



## CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1. Relación tamaño-mercado

En este punto, se calculó el tamaño de planta con relación al mercado objetivo. Esta cantidad permitirá definir el tamaño máximo de planta para el presente proyecto.

**Tabla 4.1**

*Tamaño-mercado*

Año	Demanda del proyecto en unidades	Demanda del proyecto en kg de colágeno
2021	25 927	7 778
2022	29 700	8 910
2023	33 472	10 042
2024	37 245	11 173
2025	41 017	12 305

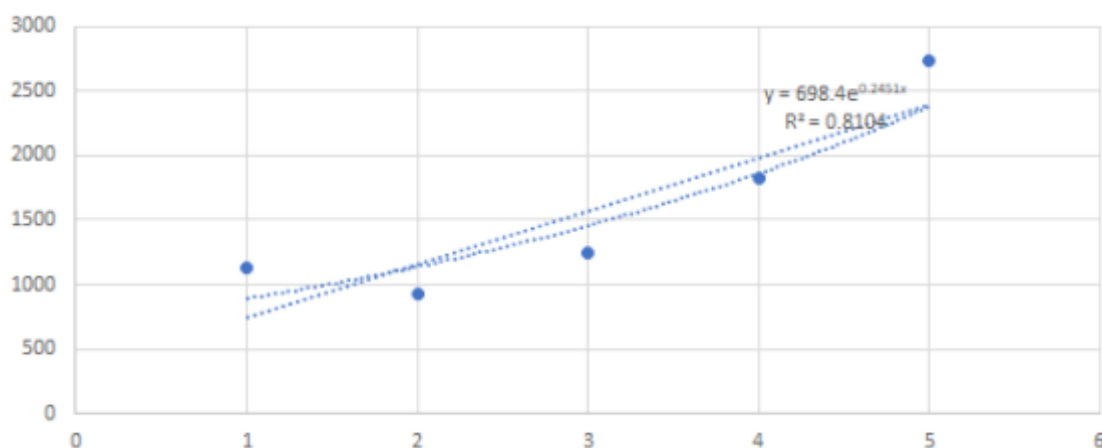
Para este cálculo, se consideró el último año proyectado para la demanda del proyecto en kilogramos; es decir, 41 000 unidades o 12 305 kg de colágeno aproximadamente. Para efectos del trabajo, consideraremos como unidades los kilogramos.

### 4.2. Relación tamaño-recursos productivos

Otro de los factores limitantes del tamaño de planta son los recursos productivos. En nuestro caso nuestra materia prima es piel de trucha. A partir de la producción de congelados de trucha de la región Puno, se procedió a determinar la ecuación de regresión. Se obtuvo como resultado una línea de tendencia exponencial, la cual presenta mayor correlación. A continuación, se muestra en el siguiente gráfico.

**Figura 4.1**

*Regresión exponencial de la producción de congelado de trucha*



*Nota.* Adaptada de *Anuario Estadístico Pesquero y Acuicola 2018*, por Ministerio de la Producción, 2019 (<https://bit.ly/3L1BrIT>).

A continuación, utilizando la ecuación exponencial  $y=698.4e^{0.2451x}$ , se calcula la proyección de congelados de trucha.

**Tabla 4.2**

*Proyección exponencial de la producción de congelados de trucha*

Año	TN	kg
2019	3 039	3 039 329
2020	3 883	3 883 500
2021	4 962	4 962 138
2022	6 340	6 340 367
2023	8 101	8 101 399
2024	10 352	10 351 555
2025	13 227	13 226 690

*Nota.* Adaptada de *Anuario Estadístico Pesquero y Acuicola 2018*, por Ministerio de la Producción, 2019 (<https://bit.ly/3L5ExIM>).

Considerando que no toda la producción de congelados de trucha son filetes sin piel, se examinó la exportación de la empresa Piscifactorías de los Andes, mayor productora y exportadora de trucha de la región Puno. Según Veritrade (2020), el 11.15% de su producción de congelados es sin piel. De la misma manera, la proporción que representa la piel de trucha del total de peso es 10.3% (García et al., 2006). Considerando ambos factores se obtiene la siguiente disponibilidad de piel de trucha.

**Tabla 4.3***Disponibilidad de piel de trucha*

<b>AÑO</b>	<b>Piel de trucha kg</b>
2019	38 933
2020	49 747
2021	63 564
2022	81 219
2023	103 777
2024	132 602
2025	169 432

*Nota.* Adaptada de *Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2018*, por Ministerio de la Producción, 2019 (<https://bit.ly/3L5ExlM>).

Finalmente se tomó en cuenta el factor de eficiencia del procesamiento, como confirma la eficiencia del proceso para la piel de pescado, es de 9.5% (Shahiri et al., 2012).

**Tabla 4.4***Rendimiento de piel de trucha*

<b>AÑO</b>	<b>Colágeno kg</b>
2019	3 699
2020	4 726
2021	6 039
2022	7 716
2023	9 859
2024	12 597
2025	16 096

De esta manera, se obtiene que el tamaño de planta en base a los recursos productivos es de 16 096 kg.

### **4.3. Relación tamaño-tecnología**

Para calcular el tamaño definido por la tecnología, se contrastaron las capacidades de las máquinas utilizadas durante el proceso. El cuello de botella hallado es el del proceso de centrifugado, con 22 149 kg por año. El análisis se detalla en el subcapítulo 5.4.2.

### **4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio**

La definición del punto de equilibrio busca obtener el tamaño mínimo de planta, en el cual los ingresos sean iguales a los costos. Para ello, se considera la siguiente ecuación.

$$PE = \frac{CF}{Vv - Cv} = \frac{813\,398}{115 - 26,25} = 9\,165 \text{ unidades} = 9\,165 \text{ unidades} * \frac{300 \text{ g}}{1000 \frac{\text{g}}{\text{kg}}} = 2\,749 \text{ kg}$$

Dónde:

PE: Punto de equilibrio

CF: Costo fijo total

Vv: Valor de venta unitario

Cv: Costo variable unitario

Como resultado y tamaño de planta en base al punto de equilibrio se obtiene 2 749 kg.

#### 4.5. Selección del tamaño de planta

A continuación, a manera resumen se compara el requerimiento y la disponibilidad de la materia prima.

**Tabla 4.5**

*Tabla comparativa*

Año	Demanda de colágeno en kg	Requerimiento de piel de trucha en kg	Disponibilidad de piel de trucha en kg
2021	7 778	81 874	63 564
2022	8 910	93 789	81 219
2023	10 042	105 705	103 777
2024	11 173	117 611	132 602
2025	12 305	129 526	169 432

Para la selección del tamaño de planta, se contrastó la disponibilidad de materia prima contra la demanda del mercado objetivo, el punto de equilibrio y el tamaño tecnología. Para ello, se evaluó la producción en el último año del proyecto, donde el limitante es la demanda del proyecto.

**Tabla 4.6**

*Selección del tamaño de planta*

Tamaño mercado	Tamaño M.P.	Tamaño tecnología	Tamaño punto de equilibrio
12 305 kg	16 096 kg	22 149 kg	2 749 kg

Debido a lo mencionado previamente y detallado en la tabla 4.6, se concluye que el tamaño de planta es de 12 305 kg de colágeno en polvo.

# CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

## 5.1. Definición técnica del producto

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


Los envases de colágeno hidrolizado con vitamina C contendrán 300 gramos que rinden aproximadamente para 30 días de consumo (10 gramos diarios). Este producto se caracteriza por su alto contenido proteico (colágeno), libre de grasa e hidratos de carbono y bajo contenido de sodio. Asimismo, su aporte calórico es bajo. A continuación, se mencionan algunas características generales del producto:

- Denominación: mezcla en polvo de colágeno hidrolizado marino con vitamina C
- Origen: colágeno marino hidrolizado a partir de piel de trucha
- Uso: 10 gramos diarios solubles en agua
- Presentación: envase de 300 g de mezcla en polvo para bebida instantánea con sabor neutro
- Almacenamiento: no es necesario refrigeración, se almacena en lugares frescos y secos.

La etiqueta del colágeno marino Blue Cycle, indica las principales características del producto (nombre, cantidad, sabor, etc.), su composición, origen, recomendaciones de uso, etc. En la figura 5.1 se muestra lo mencionado.

**Figura 5.1**

*Etiqueta del producto*

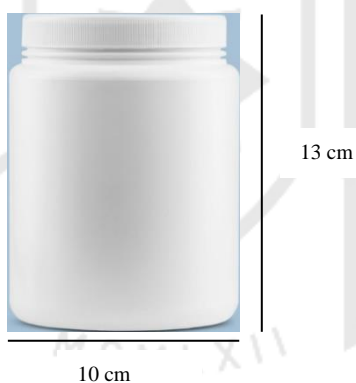
<p><b>Dosis recomendada:</b> 10 gramos diarios. <b>Modo de empleo:</b> disolver en agua, zumo u otro líquido (250 ml). <b>Almacenamiento:</b> almacenar a temperatura no mayor a 30 °C. <b>Advertencias:</b> no debe utilizarse como sustituto de una dieta equilibrada. <b>Contraindicaciones:</b> no consumir en caso de alergia a cualquier de los componentes de la formulación.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Sabor neutro</b></p> <div style="text-align: center;"></div> <p style="text-align: center;"><b>Colágeno hidrolizado</b></p> <p style="text-align: center;">Colágeno hidrolizado + Vitamina C Polvo para solución oral</p> <p style="text-align: center;">A partir de piel de trucha <span style="float: right;">Contenido: 300 g</span></p> <p style="text-align: center;">Venta sin receta médica</p>
--	--

Componente	Composición (gramos)
Colágeno (proteína)	10.00
Vitamina C	0.008
Grasas	-
Hidratos de carbono	-
Valor energético	400 kcal por cada 100 g

Por otro lado, el envase del producto está hecho de PEAD de 1020 cm<sup>3</sup> con tapa rosca, cuyo diámetro es de 10 cm y altura de 13 cm.

**Figura 5.2**

*Dimensiones del envase*



Con respecto a la composición del producto, el contenido de vitamina C fue seleccionado según la dosis recomendada por el National Institutes of Health [NIH] (2019). Este organismo sugiere una dosis para mujeres adultas de 75 mg y para hombres adultos de 90 mg. Debido a esto, el contenido presente en el producto será de 80 mg.



### Figura 5.3

#### *Dosis recomendada de vitamina C por etapa de vida*

Etapa de la vida	Cantidad recomendada
Bebés hasta los 6 meses de edad	40 mg
Bebés de 7 a 12 meses de edad	50 mg
Niños de 1 a 3 años de edad	15 mg
Niños de 4 a 8 años de edad	25 mg
Niños de 9 a 13 años de edad	45 mg
Adolescentes (varones) de 14 a 18 años de edad	75 mg
Adolescentes (niñas) de 14 a 18 años de edad	65 mg
Adultos (hombres)	90 mg
Adultos (mujeres)	75 mg
Adolescentes embarazadas	80 mg
Mujeres embarazadas	85 mg
Adolescentes en período de lactancia	115 mg
Mujeres en período de lactancia	120 mg

*Nota.* De *Vitamina C*, por National Institutes of Health, 2019 (<https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminC-DatosEnEspanol/>).

A continuación, se detalla la composición de Blue Cycle por cada dosis.

#### **Tabla 5.1**

##### *Composición del colágeno*

Componente	Composición (gramos)
Colágeno (proteína)	10,00 <sup>a</sup>
Vitamina C	0,008 <sup>b</sup>
Grasas	-
Hidratos de carbono	-
Valor energético: 400 kcal por cada 100 g	

<sup>a</sup>Colvitae (2019). <sup>b</sup>Eiralabs (s.f.)

Por otro lado, es necesario mencionar las características organolépticas, microbiológicas y físico-químicas del producto en estudio. En la tabla 5.2 se detalla la ficha técnica del producto.

**Tabla 5.2***Ficha técnica de colágeno hidrolizado*

<b>Características del producto</b>	<b>Valor del producto</b>	<b>Valor máximo permitido</b>
Color	Blanco ligeramente amarillo	N.A.
Olor	Característico	N.A.
Sabor	Característico neutro	- N.A.
Aspecto	Polvo homogéneo	N.A.
Humedad	≤ 8%	N.A.
pH	5.0 - 6.5	N.A.
Tamaño de grano	Mesh 30	N.A.
Coliformes totales <sup>a</sup>	≤ 3 NMP/g (negativo)	10 m/g
Mohos y levaduras <sup>a</sup>	< 10 UFC/g	N.A.
Aerobios Mesófilos <sup>a</sup>	N.A.	10 <sup>4</sup> m/g
Staphylococcus aureus <sup>a</sup>	N.A.	10 m/g
Metales Pesados <sup>b</sup>	< 20 mg/kg	≤ 40 mg/kg
Plomo <sup>b</sup>	< 1 mg/kg	≤ 2 mg/kg
Cadmio <sup>b</sup>	< 0.5 mg/kg	≤ 1 mg/kg
Arsénico <sup>b</sup>	< 0.8 mg/kg	≤ 1 mg/kg
Mercurio <sup>b</sup>	< 0.1 mg/kg	≤ 1 mg/kg

<sup>a</sup>DIGESA (2003). <sup>b</sup>Codex Alimentarium (2015).

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

Para la elaboración de productos destinados al consumo es necesario seguir regulaciones que certifiquen su calidad y ausencia de peligros al ingerirse.

En primer lugar, se debe seguir la normativa de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), el cual es el órgano técnico normativo con respecto a la higiene alimentaria. Para permitir la comercialización, almacenamiento y producción es necesario cumplir con la siguiente normativa:

- DECRETO SUPREMO N° 007-98-SA - Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas.

Asimismo, se debe cumplir con cierta normativa que permita asegurar la calidad e ingesta sin ningún perjuicio del consumidor. A continuación, se detalla:

- R.M N° 482-2005/MINSA - Norma sanitaria sobre el procedimiento para la aplicación del sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas.
- CODEX STAN 193-1995 - Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos.
- RM N° 615-2003 SA/DM - Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

De la misma manera, cumplir con normativa internacional y nacional, emitida por la FAO e INACAL, para la protección del consumidor:

- Codex Stan 01-1985 - Etiquetado de alimentos.
- LEY N° 29571.- Código de protección y defensa del consumidor.

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

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

Para la extracción de colágeno a partir de fuentes marinas existen principalmente dos métodos a utilizarse. Estas son: extracción por ácido solubilizado (ASC) e hidrolisis enzimática (PSC).

#### **5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes**

A continuación, se describen brevemente los distintos procesos:

El primero de ellos, es un método de extracción químico llamado método de extracción por ácido solubilizado (ASC). Este consiste en un tratamiento alcalino, donde se solubilizan las proteínas no colagénicas con una solución de hidróxido de sodio y se neutralizaron con lavados sucesivos con agua (pH cercano a neutro). Luego, los residuos fueron descalcificados con una solución de EDTA, desengrasados con butanol y finalmente se solubiliaron las proteínas colagénicas con ácido acético y se precipitaron con cloruro de sodio. El colágeno precipitado es dializado y liofilizado. (Solari & Córdova, 2015).

El otro método existente es el llamado hidrólisis enzimática. Este en la actualidad es el más utilizado por las empresas farmacéuticas y de la industria alimentaria. Este consiste en realizar un tratamiento previo a la materia prima con el fin de eliminar proteínas no colagénicas, pigmentos y grasa utilizando NaOH y ácidos por un corto periodo de tiempo. Posteriormente, se hidroliza la materia prima en un reactor con la enzima seleccionada. Finalmente, se filtra y seca en un spray dryer obteniendo el colágeno hidrolizado en polvo. (Wang, et al., 2013).

### **5.2.1.2. Selección de la tecnología**

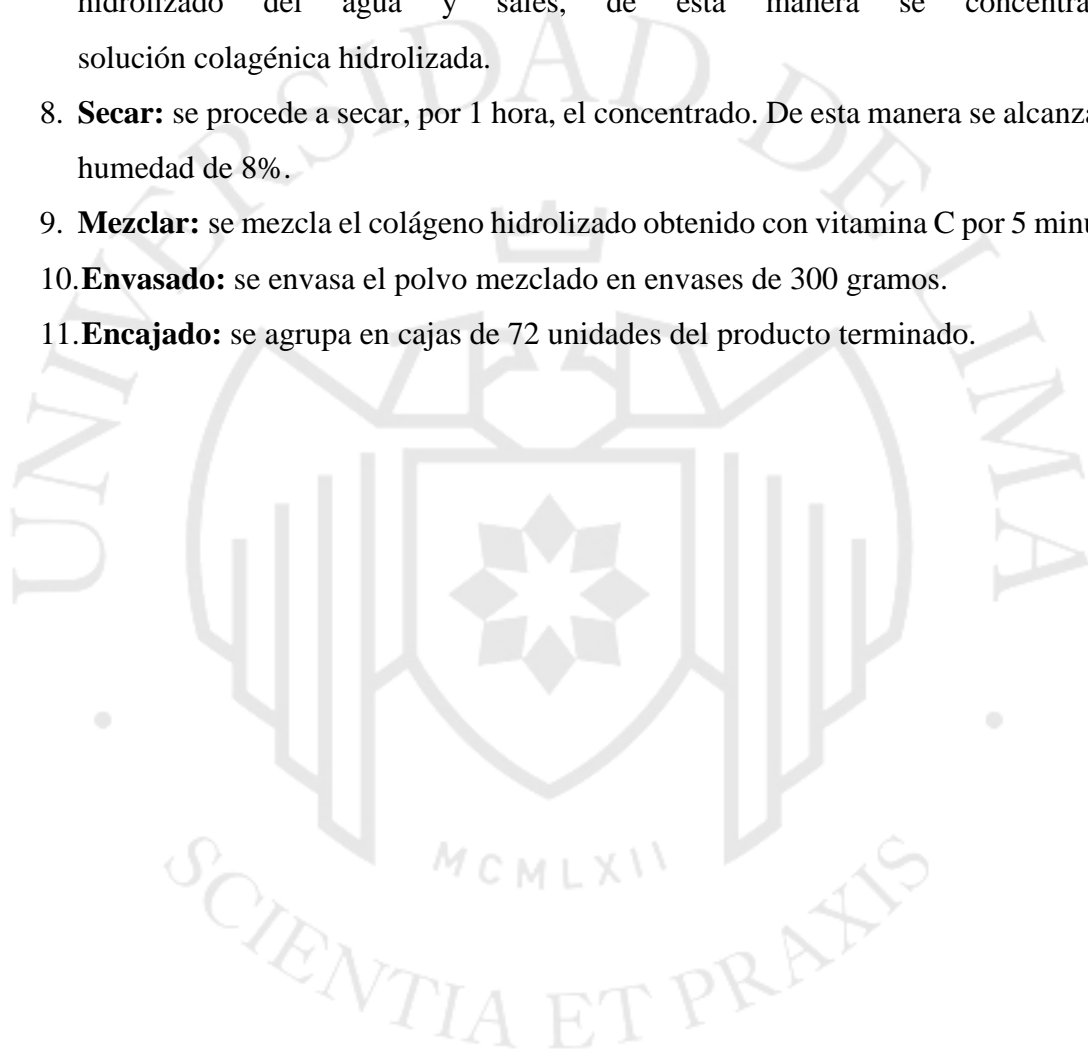
Se seleccionó la tecnología enzimática basándonos en tres principales factores. En este proceso enzimático se obtiene un mayor rendimiento, se reduce el tiempo de procesamiento y se genera menor desperdicio (Amhad., et al., 2017).

## **5.2.2. Proceso de producción**

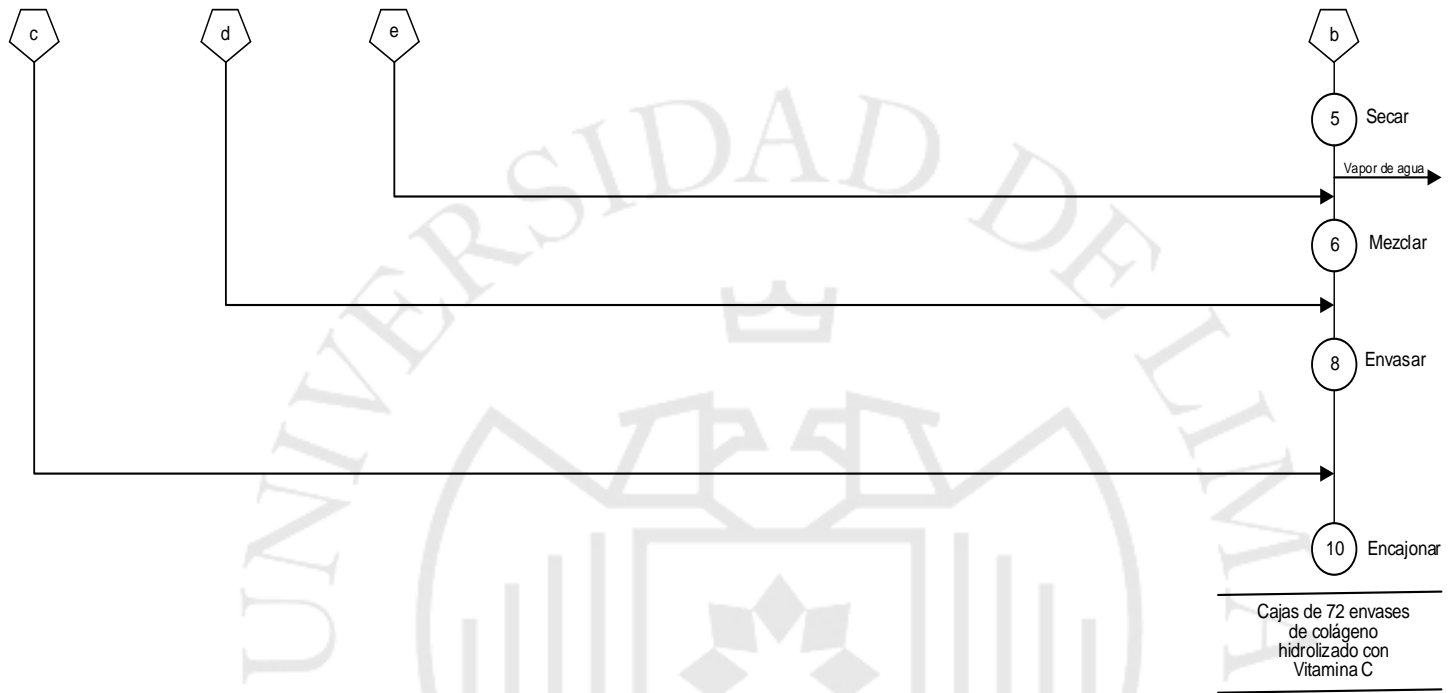
### **5.2.2.1. Descripción del proceso**

1. **Pesado:** se pesa todos los insumos y la materia prima.
2. **Cortado:** se corta la piel en trozos de 50 mm x 10mm aproximadamente.
3. **Extracción alcalina:** los trozos de piel son sumergidos en 0.25 M NaOH a una temperatura de 30 °C por 40 min. Se remueve las proteínas no colaginosas y pigmentos.
3. **Tratamiento enzimático:** en el reactor se agrega 0.1% de pepsina y 0.5 M ácido acético para poder obtener una solución colagénica.
4. **Centrifugación:** se centrifuga por 1 hora para separar los residuos tales como grasa, fragmentos de piel, entre otros del colágeno.

5. **Nivelar y controlar pH:** se regula el pH mediante la adición de NaOH para obtener un pH neutro y que la proteasa neutra pueda activarse.
6. **Hidrolizar y controlar pH:** se agrega la enzima (proteasa neutra) mientras que se agita la mezcla hasta alcanzar la proporción de 300 U/ 1 g de enzima a una temperatura entre 35-45 C. La operación se realiza por 30 minutos. Al finalizar, se calienta a 100 C por 10 minutos para inertizar la enzima.
7. **Ultrafiltrar:** se realiza una ultrafiltración con el fin de separar el colágeno hidrolizado del agua y sales, de esta manera se concentra la solución colagénica hidrolizada.
8. **Secar:** se procede a secar, por 1 hora, el concentrado. De esta manera se alcanza una humedad de 8%.
9. **Mezclar:** se mezcla el colágeno hidrolizado obtenido con vitamina C por 5 minutos.
10. **Envasado:** se envasa el polvo mezclado en envases de 300 gramos.
11. **Encajado:** se agrupa en cajas de 72 unidades del producto terminado.







Resumen:

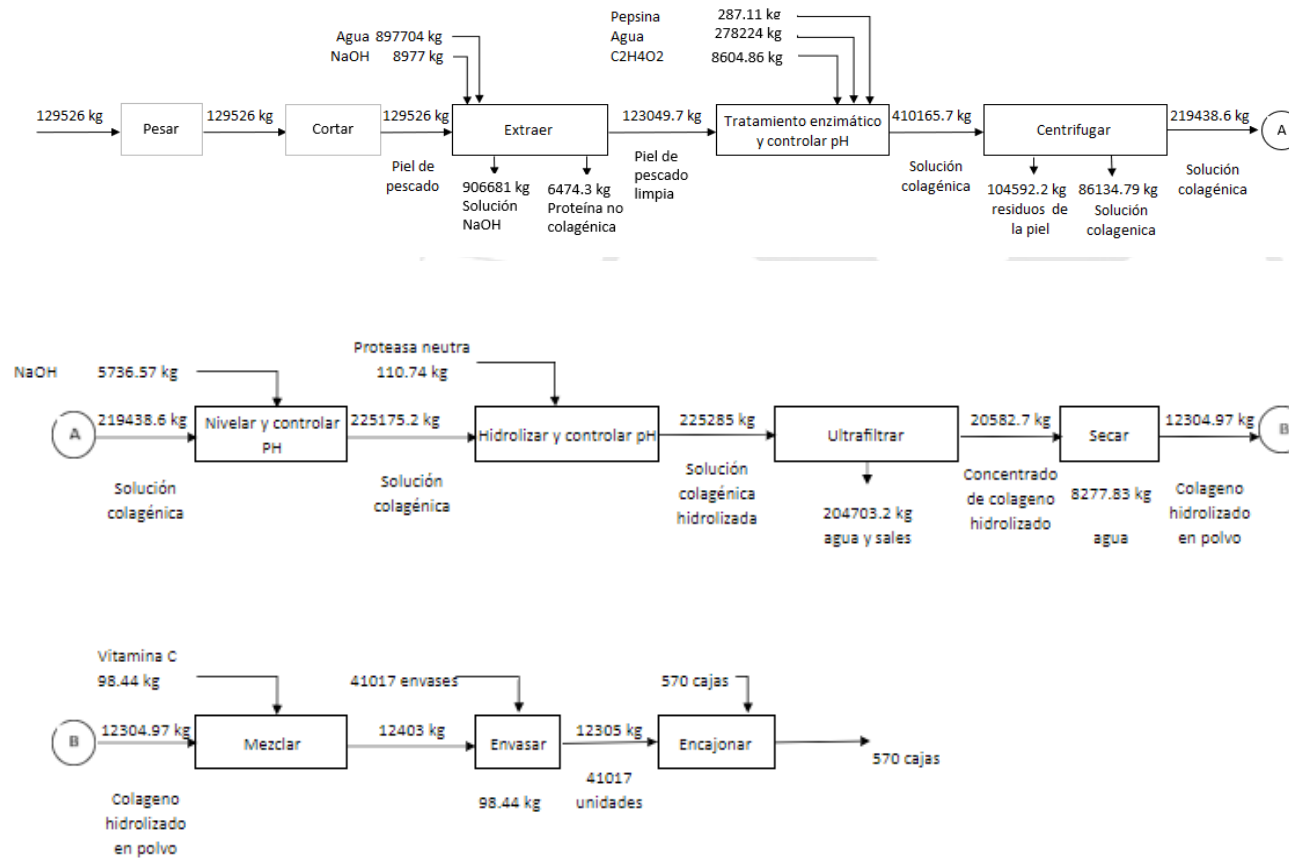
○	10
□	7
◻	3

Total: 20

### 5.2.2.3. Balance de materia

Figura 5.5

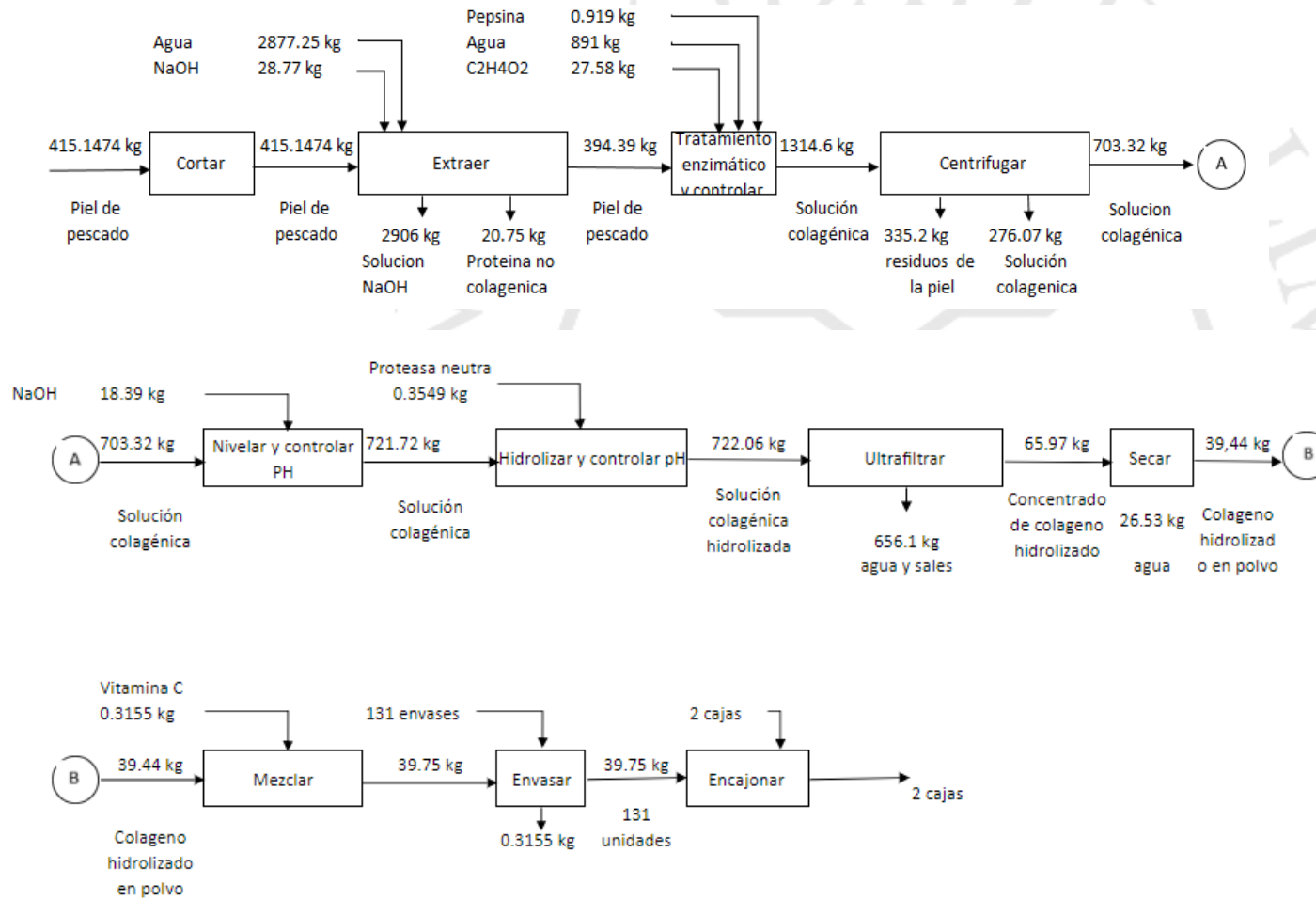
Balance de materia anual





**Figura 5.6**

*Balace de materia diario*



### **5.3. Características de las instalaciones y equipos**

#### **5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos**

Las máquinas y equipos necesarios que se utilizan en el proceso de elaboración del producto son los siguientes:

- Mesa de trabajo de acero inoxidable
- Balanza digital
- Tanque de acero inoxidable
- Reactor con agitador
- Reactor con agitador y chaqueta
- pH stat
- Bomba
- Centrifugador
- Máquina de ultrafiltración
- Spray dryer
- Mezclador
- Envasador
- Estoca y carretilla con plataforma
- Tanque de almacenamiento de agua

#### **5.3.2. Especificaciones de la maquinaria**

A continuación, se detalla las especificaciones de la maquinaria seleccionada.

### Figura 5.7

#### Mesa de trabajo

---

Proceso	Cortado, encajado
Marca	Guandong
Medidas	1,50 x 0,70 x 0,80 m
Peso	30 kg
Imagen	

---



*Nota.* Adaptada de *Mesa de trabajo de acero inoxidable*, por Guandong, s.f., Alibaba.com (<https://bit.ly/3RuzFJ6>).

### Figura 5.8

#### Balanza

---

Proceso	Pesado de insumos
Marca	Jieli
Capacidad de producción	200 kg/h
Medidas	0,50 x 0,40 x 0,30 m
Peso	30 kg
Imagen	

---



*Nota.* Adaptada de *Balanza digital de plataforma*, por Jieli, s.f., Alibaba.com (<https://bit.ly/3RuA2mY>).

### Figura 5.9

#### Tanque de acero inoxidable

---

Proceso	Extracción
Marca	LIENM
Capacidad de peso en el tambor	1200 kg
Medidas	1,00 m x 1,00 x 1,20 m
Potencia	4,4 kW
Imagen	

---



*Nota.* Adaptada de *Tanque de acero inoxidable*, por LIENM, s.f., Alibaba.com (<https://bit.ly/3DddLWn>).

### Figura 5.10

#### Reactor con agitador

---

Proceso	Tratamiento enzimático
Marca	Guangzhou Jinghu Mechanical And Elelectrical Equipment
Capacidad del Tambor	500 kg
Medidas	1,00 x 0,80 m
Potencia	3 kW
Imagen	

---



*Nota.* Adaptada de *Reactor con agitador*, por Guangzhou Jinghu Mechanical And Elelectrical Equipment, s.f., Alibaba.com (<https://bit.ly/3xcygi1>).

### Figura 5.11

#### Reactor con agitador y chaqueta

---

Proceso	Nivelación de pH e hidrólisis
Marca	Tanlet
Capacidad del Tambor	250 kg
Medidas	0,9 x 1,80 m
Potencia	1,1 kW
Imagen	

---



*Nota.* Adaptada de *Reactor con agitador y chaqueta*, por Tanlet, s.f., Alibaba.com (<https://bit.ly/3Dghnqz>).

### Figura 5.12

#### PH stat

---

Proceso	Nivelación y control de pH
Marca	Kingcreate
Capacidad de producción	500 kg/h
Medidas	0,096 x 0,096 x 0,106 m
Imagen	

---



*Nota.* Adaptada de *PH Stat*, por Kingcreate, s.f., Alibaba.com (<https://bit.ly/3RN8GIIm>).

### Figura 5.13

#### Bomba

---

Proceso	Nivelación y control de pH
Marca	WASSERMANN
Capacidad de producción	500 kg/h
Potencia	6 kW
Imagen	

---



*Nota.* Adaptada de *Bomba 6 kW*, por WASSERMANN, s.f., Alibaba.com (<https://bit.ly/3QDOvfa>).

### Figura 5.14

#### Centrifugador

---

Proceso	Centrifugación
Marca	Guangzhou Fan Bo Lun Import And Export Trade
Capacidad de tambor	500 kg
Medidas	1,6 x 1,2 x 1,03 m
Potencia	8 kW
Imagen	

---



*Nota.* Adaptada de *Centrifugador 500 kg*, por Guangzhou Fan Bo Lun Import And Export Trade, s.f., Alibaba.com (<https://bit.ly/3QA4jzk>).

### Figura 5.15

#### Máquina de ultrafiltración

---

Proceso	Ultrafiltración
Marca	Shijiazhuang Feiyue Enviromental Technology Co.
Capacidad de producción	250 kg/h
Medidas	3,00 x 1,10 x 1,20 m
Potencia	5 kW/h
Imagen	

---



*Nota.* Adaptada de *Máquina de ultrafiltración*, por Shijiazhuang Feiyue Enviromental Technology Co, s.f., Alibaba.com (<https://bit.ly/3L81yEj>).

### Figura 5.16

#### *Spray dryer*

---

Proceso	Secado
Marca	Wanda
Capacidad de producción	200 kg/h
Medidas	3,7 x 3,2 x 3,2 m
Potencia	63 kW
Imagen	



---

*Nota.* Adaptada de *Spray dryer*, por Wanda, s.f., Alibaba.com (<https://bit.ly/3RRNsZO>).

### Figura 5.17

#### *Mezclador*

---

Proceso	Mezclar
Marca	Kadoya Everbright Trading (Dalian) Co.
Capacidad de producción	100 kg/h
Medidas	1,08 x 0,65 x 1,72 m
Potencia	1,10 kW
Imagen	



---

*Nota.* Adaptada de *Mezclador*, por Kadoya Everbright Trading (Dalian) Co, s.f., Alibaba.com (<https://bit.ly/3eCBhlc>).

### Figura 5.18

#### Envasador

---

Proceso	Envasado
Marca	Xiamen Sanlite Packing Technology Co
Capacidad de producción	600 uni/h
Medidas	2,00 x 0,85 x 1,75 m
Potencia	0,85 kW
Imagen	

---



*Nota.* Adaptada de *Envasador*, por Xiamen Sanlite Packing Technology Co, s.f., Alibaba.com (<https://bit.ly/3x6PRrG>).

### Figura 5.19

#### Estoca

---

Proceso	Carga y descarga
Marca	Bennoto
Capacidad de carga	5,000 kg
Medidas	1,61 x 0,69 x 1,25 m
Imagen	

---



*Nota.* Adaptada de *Estoca hidráulica 5000 kg*, por Bennoto, s.f. (<https://bit.ly/3RT0zKb>).

### Figura 5.20

#### Carretilla con plataforma

---

Proceso	Envasado
Marca	FCEP1060204
Capacidad de carga	500 kg
Medidas	1,13 x 0,70 x 0,20 m
Imagen	

---



*Nota.* Adaptada de *Carretilla con plataforma 500 kg*, por FCEP1060204, s.f., Alibaba.com (<https://bit.ly/3qwbJJb>).

## Figura 5.21

### Tanque de agua

---

Proceso	Almacenamiento de agua
Marca	Jhen Ten Co.
Capacidad de carga	4,000 lt
Medidas	1,62 x 3,45 m
Imagen	

---



---

*Nota.* Adaptada de *Tanque de agua 4000 lt*, por Jhen Ten Co., s.f., Alibaba.com (<https://bit.ly/3TVWh6P>).

## 5.4. Capacidad instalada

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

A continuación se detalla el proceso para el cálculo de número de máquinas:

En primer lugar, a partir del balance de materia anual se calculó la cantidad de entrada de materia a cada máquina. Con esta cifra se halló la cantidad de materia entrante por día.

En segundo lugar, se determinó el tiempo total por cada actividad, el cual considera tiempo de procesamiento y tiempo muerto (limpieza en algunas máquinas, carga y descarga).

Finalmente, se identificó la capacidad en kg de cada máquina utilizando las fichas técnicas correspondientes.

A partir de estos datos se calculó la capacidad por maquina en kg/h.



**Tabla 5.3***Tiempo total*

Maquina	Tiempo de operación por lote (min)	Tiempo muerto por lote (min) (carga descarga y sanitización)	Tiempo total por lote (min)
Tanque	40	30	70
Reactor 1	40	30	70
Centrifugador	60	10	70
Reactor 2	15	0	15
Reactor 2	40	15	55
Máquina de ultrafiltración	60	15	75
Spray dryer	60	15	75
Mezclador	5	0	5
Envasador	14	0	14

La empresa labora dos turnos de ocho horas, seis días a la semana, cincuenta y dos semanas al año. Además se utilizó un factor de utilización (U) de 0.90 y un factor de eficiencia (E) de 0.75.

**Factor de utilización (U):**

La utilización se calcula descontando el tiempo improductivo (uso de SS.HH, descansos, entre otros) de un turno de trabajo. Esto resulta en 90%.

**Factor de eficiencia (E):**

Debido a los tiempos de carga, descarga y sanitización por lote (min.), se considera una eficiencia de 75%.

$$Eficicencia (E) = 1 - \frac{\text{Tiempo de carga, descarga y sanitización}}{\text{Tiempo total}} = 1 - \frac{115}{449} = 0,75$$

En relación a las actividades manuales, se realizaron pruebas de ensayo para calcular la capacidad de procesamiento.

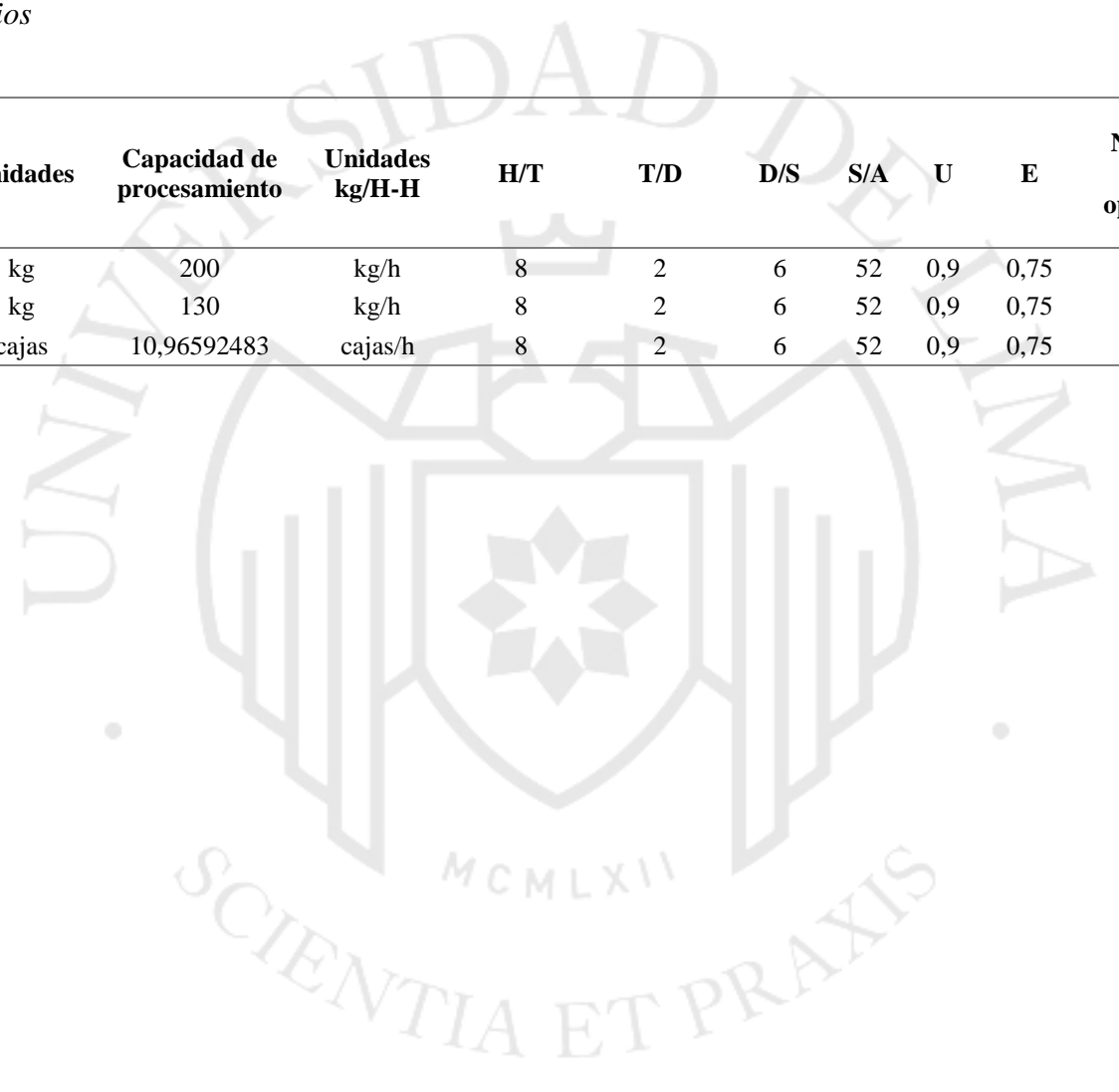
**Tabla 5.4**

*Calculo detallado de máquinas*

Máquina	QE	Unidades	kg/día	Número de entradas a máquinas por día	Horas necesarias por día	Capacidad (kg/h)	H/T	T/D	D/S	S/A	U	E	Número de máquinas	Número de máquinas
<b>Tanque</b>	1 036 207	kg	3 321,18	3,00	3,50	948,9	8,00	2,00	6,00	52,00	0,90	0,75	0,32	1,00
<b>Reactor</b>	410 165,67	kg	1 314,63	3,00	3,50	375,6	8,00	2,00	6,00	52,00	0,90	0,75	0,32	1,00
<b>Centrifugador</b>	410 165,67	kg	1 314,63	3,00	3,50	375,6	8,00	2,00	6,00	52,00	0,90	0,75	0,32	1,00
<b>Reactor</b>	225 175,17	kg	721,72	3,00	0,75	962,3	8,00	2,00	6,00	52,00	0,90	0,75	0,07	1,00
<b>Reactor</b>	225 285,94	kg	722,07	3,00	2,75	262,6	8,00	2,00	6,00	52,00	0,90	0,75	0,25	1,00
<b>Máquina de ultrafiltración</b>	225 285,00	kg	722,07	3,00	3,75	192,6	8,00	2,00	6,00	52,00	0,90	0,75	0,35	1,00
<b>Spray dryer</b>	20 582,70	kg	65,97	1,00	1,25	52,8	8,00	2,00	6,00	52,00	0,90	0,75	0,12	1,00
<b>Mezclador</b>	12 403,00	kg	39,75	1,00	0,08	477,0	8,00	2,00	6,00	52,00	0,90	0,75	0,01	1,00
<b>Envasador</b>	41 017,00	envases	131,46	1,00	0,23	563,4	8,00	2,00	6,00	52,00	0,90	0,75	0,02	1,00

**Tabla 5.5***Calculo detallado de operarios*

Máquina	QE	Unidades	Capacidad de procesamiento	Unidades kg/H-H	H/T	T/D	D/S	S/A	U	E	Número de operarios
Pesado	153 341	kg	200	kg/h	8	2	6	52	0,9	0,75	1,00
Cortado	129 526	kg	130	kg/h	8	2	6	52	0,9	0,75	1,00
Encajonado	570	cajas	10,96592483	cajas/h	8	2	6	52	0,9	0,75	1,00



#### **5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada**

Para el cálculo de capacidad productiva se consideró el número de máquinas halladas en la sección anterior, capacidad de procesamiento, horas disponibles por año, U y E. Utilizando un factor de conversión, se transformó la capacidad de procesamiento según el balance materia a kg de colágeno hidrolizado.



**Tabla 5.6**

*Calculo de capacidad instalada*

Operación	QE	Unidad	Capacidad de la máquina / operario	Unidades	Número de máquinas/operarios	H/T	T/D	D/S	S/A	U	E	CO (Capacidad de producción)	FC	COPT (kg colágeno hidrolizado)
<b>Pesado</b>	129 526	kg	200	kg/h	1	8	2	6	52	0,9	0,75	853 632,00	0,095	81 096
<b>Cortado</b>	129 526	kg	130	kg/h	1	8	2	6	52	0,9	0,75	438 048,00	0,095	41 615
<b>Extracción</b>	1 036 207	kg	664,2	kg/h	1	8	2	6	52	0,9	0,75	2 238 088,32	0,012	26 578
<b>Tratamiento con pepsina</b>	410 166	kg	292,1	kg/h	1	8	2	6	52	0,9	0,75	984 260,16	0,030	29 528
<b>Centrifugación</b>	410 166	kg	219,1	kg/h	1	8	2	6	52	0,9	0,75	738 279,36	0,030	<b>22 149</b>
<b>Nivelación y control de pH</b>	225 175	kg	412,4	kg/h	1	8	2	6	52	0,9	0,75	1 389 623,04	0,055	75 938
<b>Tratamiento con enzima</b>	225 286	kg	160,5	kg/h	1	8	2	6	52	0,9	0,75	540 820,80	0,055	29 540
<b>Ultrafiltración</b>	225 285	kg	192,6	kg/h	1	8	2	6	52	0,9	0,75	648 984,96	0,055	35 448
<b>Secado</b>	205 83	kg	52,8	kg/h	1	8	2	6	52	0,9	0,75	177 914,88	0,598	106 364
<b>Mezclado</b>	12 403	kg	59,6	kg/h	1	8	2	6	52	0,9	0,75	200 828,16	0,992	1 99 243
<b>Envasado</b>	41 017	envases	179,3	envases/h	1	8	2	6	52	0,9	0,75	604 169,28	1,000	604 169
<b>Encajonado</b>	570	cajas	10	cajas/h	1	8	2	6	52	0,9	0,75	33 696,00	1,000	33 696

Como se muestra en la tabla 5.21, la capacidad instalada es de 22 149 kg de colágeno hidrolizado.

## **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 gestión de la calidad del producto es de suma importancia para verificar que este cumpla con los requisitos demandados y ofrecidos. Con respecto al colágeno hidrolizado marino, debe garantizarse la inocuidad alimentaria, de tal manera que el producto sea seguro y adecuado para el consumo humano. Asimismo, debe seguir los requisitos establecidos por la normativa peruana y el Codex Alimentarium.

#### **a. Materia prima:**

Con respecto a la piel de pescado, se debe verificar que esta sea fresca y efectivamente su origen sea de trucha, ya que las características del proceso varían ligeramente según la especie. Se realizará una inspección al 100%.

La materia prima debe ser almacenada en un almacén frigorífico para poder preservarla y que esta no se deteriore.

#### **b. Insumos:**

Se debe revisar los certificados de análisis de inocuidad y la ficha técnica de cada insumo. Asimismo, debe verificarse la homogeneidad de los productos. De la misma manera, se debe verificar que las empresas proveedoras cumplan con buenas prácticas manufactureras (BPM).

Los insumos pueden ser almacenados sin necesidad de refrigeración. Sin embargo, no deben ser expuestos a luz solar prolongada y no superar los 25 °C.

#### **c. Proceso:**

En el proceso se debe verificar ciertas condiciones en algunas actividades. A continuación, se detallan:

- Extracción alcalina: se debe controlar una temperatura de 30 °C.
- Tratamiento enzimático: se debe asegurar el uso de 0.1% de pepsina para poder obtener la solución colagénica. Asimismo, se debe obtener una pH entre 1.5 y 3.0 para que la pepsina pueda activarse y trabajar a una temperatura aproximada de 45 °C.
- Hidrolisis: se necesita 300 U/g para poder hidrolizar por completo el colágeno. Asimismo, debe mantenerse un pH neutro, con la finalidad de que se active y trabaje

correctamente la proteasa. De la misma forma, debe trabajarse a 50 °C aproximadamente.

d. Producto:

Con respecto al producto, se debe verificar los parámetros mencionados en la tabla 5.2. Para esto, se contratará a un laboratorio para que realice análisis en muestras seleccionadas. Según DIGESA, a razón de la gravedad del riesgo presente, se procede con el plan de muestreo respectivo.



**Tabla 5.7**

*Plan de muestreo según riesgo para la salud*

Grado de importancia en relación con la utilidad y riesgo sanitario	Condiciones esperadas de manipulación y consumo del alimento o bebida luego del muestreo		
	Grado de peligrosidad reducido	Sin cambio de peligrosidad	Aumento de Peligrosidad.
Vida útil y alteración	Aumento de vida útil Categoría 1  3 clases n = 5, c=3.	Sin modificación Categoría 2  3 clases n = 5, c=2.	Disminución de vida útil  Categoría 2 3 clases n = 5, c=3.
Indicadores de riesgo bajo indirecto para la salud	Disminución del riesgo Categoría 4  3 clases n = 5, c=3.	Sin modificación Categoría 5  3 clases n = 5, c=2.	Aumento del riesgo Categoría 6  3 clases n = 5, c=1.
Patógenos de riesgo moderado directo, de diseminación limitada.	Categoría 7  3 clases n = 5, c=2.	Categoría 8  3 clases n = 5, c=1.	Categoría 9  3 clases n = 10 c=1.
Patógenos de riesgo moderado directo, de diseminación potencialmente extensa.	Categoría 10 clases 2  n = 5, c=0.	Categoría 11  2 clases n = 10 c=0.	Categoría 12  2 clases n = 20 c=0.
Patógenos de riesgo grave directo para la salud.	Categoría 13 clases 2  n = 15, c=0.	Categoría 14  2 clases n = 30 c=0.	Categoría 15  2 clases n = 60 c=0.

Nota. Adaptada de *Norma sanitaria sobre el procedimiento para la aplicación del sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas*, por Dirección General de Salud Ambiental, 2005 (<https://bit.ly/3LqrTzo>).



A continuación, se realiza el análisis de puntos críticos.

**Tabla 5.8**

*Análisis de puntos críticos*

Etapa del proceso	Peligros	¿Representa un peligro significativo?	Justificación	Medidas preventivas	¿Es un PCC?
Recepción de M.P.	<b>Biológico:</b> oxidación de la materia prima.	Si	Debe utilizarse materia prima que no esté en descomposición.	Compra y utilización de piel fresca o refrigerada.	Si
Almacenamiento de M.P. e insumos	<b>Biológico:</b> contaminación cruzada de insumos.	No	Los almacenes estarán limpios y los insumos en áreas respectivas.	Aplicación de POES. Limpieza continua del almacén y separación de insumos.	No
Cortado	<b>Biológico:</b> uso de utensilios contaminados por mala desinfección.	No	Desinfección de utensilios de corte.	Aplicación de POES y BPM. Desinfección continua.	No
Extracción alcalina	<b>Biológico:</b> presencia de grasa, pigmentos y otras proteínas.	No	Concentración adecuada de NaOH para remover.	Utilización de dosificador al agregar el insumo.	No
Tratamiento enzimático	<b>Biológico:</b> presencia de carga enzimática.	No	Se inertiza las enzimas.	Se inutiliza las enzimas calentando a una mayor temperatura por 10 minutos.	No
Centrifugado	<b>Biológico:</b> presencia de bacterias patógenas. <b>Físico:</b> remanentes de actividades anteriores.	No	La máquina estará limpia.	Aplicación de POES. Limpieza diaria de la máquina.	No
Hidrolisis	<b>Biológico:</b> presencia de acidez.	Si	El exceso de acidez puede generar daños en la salud.	Utilización de pH stat para regular la acidez.	Si
Ultrafiltración	<b>Biológico:</b> presencia de bacterias patógenas por humedad.	No	La máquina funciona de forma automática y se disminuye la humedad.	Se seguirán procedimientos de operación. Mantenimiento, limpieza de la máquina y cambios de cartuchos.	No

(continúa)

Secado	<b>Biológico:</b> presencia de bacterias patógenas por humedad.	No	El secado se da de forma automática y se disminuye la humedad a no más de 8%, siendo esta no perjudicial.	Se seguirán procedimientos de operación. Mantenimiento y limpieza de la máquina.	No
Mezclado	<b>Biológico:</b> dosis sobrepasada de vitamina C.	Si	El exceso de consumo en la salud puede enfermedades, dolores, etc.	Utilización de dosificador al agregar el insumo.	Si
Envasado	<b>Biológico:</b> uso de envases contaminados.	No	Almacenamiento de envases en condiciones adecuadas.	Revisión muestra de los envases. Limpieza diaria de la máquina envasadora.	No
Encajonado	<b>Biológico:</b> presencia de bacterias patógenas en las cajas.	No	Los operarios utilizan EPP respectivo y se siguen normas estrictas de limpieza.	Utilización obligatoria de EPP y renovación de estos. Limpieza diaria de los puestos de trabajo.	No

Con este análisis, se efectuó la matriz HACCP.

**Tabla 5.9**

*Matriz HACCP*

1	2	3	Monitoreo				8	9	10
Puntos críticos	Peligros significativos	Límites críticos	4 Qué	5 Cómo	6 Quién	7 Frecuencia	Acciones correctivas	Registros	Verificación
Recepción de M.P.	Biológico	La materia prima debe ser fresca y debe almacenarse en frío.	Piel de trucha.	Inspección visual.	Jefe de aseguramiento de calidad.	Diariamente.	Comprar piel de trucha fresca.	Kg de piel de trucha entrante.	Verificación cada vez que llegue la materia prima.
Hidrolisis	Biológico	pH entre 5 - 6.5.	Nivel de acidez.	Medición de pH.	Operario.	Diariamente.	Calibración de pH stat.	No se guardan registros.	Verificación en cada lote de procesamiento.
Mezclado	Biológico	0.008 g de vitamina C	Contenido de vitamina C.	Supervisión de mezcla y dosificación.	Operario.	Diariamente.	Calibración de dosificador.	No se guardan registros.	Verificación en cada lote de procesamiento.

## 5.6. Estudio de Impacto Ambiental

Para el estudio de impacto ambiental, se realizó la matriz Leopold. Para ello, se utilizó los criterios de nivel de significancia y categorización según magnitud e importancia. A continuación se detallan los criterios utilizados.

**Tabla 5.10**

*Nivel de magnitud*

<b>Magnitud (Impacto negativo)</b>			<b>Magnitud (Impacto positivo)</b>		
Intensidad	Afectación	Calificación	Intensidad	Afectación	Calificación
Baja	Baja	-1	Baja	Baja	1
Baja	Media	-2	Baja	Media	2
Baja	Alta	-3	Baja	Alta	3
Media	Baja	-4	Media	Baja	4
Media	Media	-5	Media	Media	5
Media	Baja	-6	Media	Baja	6
Alta	Media	-7	Alta	Media	7
Alta	Alta	-8	Alta	Alta	8
Alta	Alta	-9	Alta	Alta	9
Muy alta	Alta	-10	Muy alta	Alta	10

**Tabla 5.11**

*Nivel de importancia*

<b>Importancia (Impacto positivo o negativo)</b>		
Intensidad	Afectación	Calificación
Baja	Baja	1
Baja	Media	2
Baja	Alta	3
Media	Baja	4
Media	Media	5
Media	Baja	6
Alta	Media	7
Alta	Alta	8
Alta	Alta	9
Muy alta	Alta	10

A continuación, se presenta la matriz Leopold.

**Figura 5.22**

*Matriz Leopold*

Componentes		Factores ambientales		Matriz de Leopold															Impacto por subcomponente	Impacto por componente	Impacto total del proyecto		
				Blue Cycle												Promedios positivos	Promedios negativos	Promedios aritméticos					
				Construcción e instalación (a)	Recepción de M.P. e insumos (b)	Cortado (c)	Extracción (d)	Tratamiento enzimático (e)	Centrifugación (f)	Nivelación de pH (g)	Hidrólisis (h)	Ultrafiltración (i)	Secado (j)	Mezclado (k)	Envasado (l)							Encajonado (m)	
Condiciones físicas y químicas	Agua	Calidad de agua superficial	-4															1	-4	-54	-123	166	
		Calidad de agua vertida	1		-2	-5	-3	-5	-3	-3	-5								7				-50
	Suelo	Erosión		-3		1	2	2	2	2	2								2	-6			-6
		Calidad		1																0			
	Atmósfera	Aire	-6																2	-32			-63
		Ruido	4																4	-31			
Condiciones biológicas	Fauna	Especies en extinción																	0	-10	-7		
		Aves	-5																1			-10	
	Flora	Áreas verdes	2																1	3		3	
Condiciones socioeconómico	Población	Salud y seguridad	1		-1	-3	-3	-3											7	-41	-41		
		Generación de empleo	8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	13	264			
	Economía	Turismo	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		0	337		
		Comercio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	73			
		Recreativo	7	8	6	10	10		10					10	6	6				0			
Promedios positivos		3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27						
Promedios negativos		5	1	2	2	2	3	1	1	1	3	2	0	1			24						
Promedios aritméticos		7	23	21	12	16	-6	22	12	8	-6	12	24	21			166						

La matriz Leopold arroja un impacto positivo del proyecto de 166. A pesar de ello, se busca mitigar los principales problemas de la operación como lo son la contaminación sonora, el contacto con sustancias químicas utilizadas y la contaminación de aguas superficiales. Con respecto al contacto de sustancias químicas, este se detalla en mayor profundidad en el subcapítulo de seguridad y salud ocupacional.

a. Contaminación sonora:

La contaminación sonora se refiere al ruido emitido por las máquinas en el proceso de fabricación, específicamente en las actividades de centrifugación, secado y mezclado y en una mayor medida en la fase de construcción de la fábrica. Estos pueden dañar el sistema auditivo y ocasionar daños permanentes en los operarios.

- **Aspecto ambiental:** Generación de ruidos.
- **Contaminación ambiental:** Contaminación sonora.
- **Consecuencias:** Daño en diferentes grados del sistema auditivo de operarios.
- **Acciones mitigantes:** Utilización de equipos de protección personal: orejeras y tapones.

b. Contaminación de aguas superficiales:

El uso de sustancias químicas en las actividades de extracción alcalina, centrifugación y ultrafiltración generan efluentes que no pueden ser dispuestos de manera directa. En estas, se utiliza NaOH y ácido acético para poder remover pigmentos, proteínas no deseadas y variar el nivel de acidez durante el proceso.

- **Aspecto ambiental:** Generación de efluentes líquidos
- **Contaminación ambiental:** Contaminación de las aguas superficiales
- **Consecuencias:** Contaminación de las aguas superficiales
- **Acciones de mitigación:** Se contratará a una empresa prestadora de servicios de saneamiento (EPS) para que se encargue del tratamiento de agua proveniente de la extracción con NaOH y la centrifugación que contiene grasa y proteínas, así como los efluentes provenientes de la ultrafiltración.

## 5.7. Seguridad y Salud ocupacional

El presente trabajo de investigación, toma como referencia y aplica la normativa internacional, en materia de salud y seguridad laboral, ISO 45001. Asimismo, el Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo, se ajusta a la normativa nacional pertinente, la cual establece los requisitos y estándares a implementar. A continuación, se detalla la normativa vigente.

- Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ley N° 30222, Ley que modifica la Ley N° 29783.
- Decreto Supremo N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley N° 29783.

Las presentes leyes y decretos son aplicables a todos los sectores económicos y de servicios a nivel nacional; así mismo, establecen las normas mínimas a implementar en materia de SST. Como objetivo, la normativa busca promover una cultura de prevención de riesgos donde se vele por la seguridad de las personas.

De acuerdo a la normativa mencionada previamente, los principales aportes son los siguientes:

- Capacitación continua según indica la norma (4 veces por año). Se promoverá la participación activa por parte de los trabajadores.
- Identificación de riesgos y mitigación de peligros existentes mediante un correcto sistema de gestión en materia de SST.
- Realización de exámenes médicos ocupacionales según indica la norma (antes, durante y después).
- Creación de reglamento interno, políticas y documentos pertinentes a la normativa. Asimismo, recopilación de documentos e información continuamente.
- Implementación de señalización pertinente, uso de EPP y medidas contra incendios.

A continuación, se elabora la matriz IPERC, en la cual se identifican los riesgos asociados al proceso productivo, su gravedad y medidas preventivas a tomar.

**Tabla 5.12**

*Matriz IPERC*

Proceso/actividad	Peligro	Riesgo	Probabilidad					Índice de severidad	Riesgo	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
			Índice de personas expuestas	Índice de procedimientos existentes	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo	Índice de probabilidad					
<b>Almacenamiento de insumos</b>	Sustancias químicas Caídas y/o golpes	Probabilidad de inhalar sustancias químicas. Probabilidad de irritación de ojos y piel. Desplazamiento de objetos.	1	1	1	3	6	3	18	IM	SI	Uso obligatorio de EPP (guantes, traje, lentes y mascarilla). Capacitar en almacenamiento adecuado.
<b>Almacenamiento de materia prima</b>	Temperatura de cámara de frío	Probabilidad de contacto con bajas temperaturas.	1	1	1	3	6	2	12	MO	NO	Uso obligatorio de EPP (traje para frío). Capacitar en almacenamiento adecuado
<b>Cortado</b>	Utensilios de corte	Probabilidad de corte con utensilio.	1	2	2	3	8	2	16	MO	NO	Uso obligatorio de EPP (guantes de cuero). Capacitar y estandarizar la actividad.
<b>Extracción alcalina</b>	NaOH	Probabilidad de inhalar. Probabilidad de irritación de ojos y piel.	1	1	1	3	6	3	18	IM	SI	Uso obligatorio de EPP (guantes, traje, lentes y mascarilla).
<b>Tratamiento enzimático</b>	Pepsina Ácido acético	Probabilidad de inhalar. Probabilidad de irritación de ojos y piel.	1	1	1	3	6	3	18	IM	SI	Uso obligatorio de EPP (guantes, traje, lentes y mascarilla).
<b>Centrifugación</b>	Centrifugadora	Probabilidad de exposición al ruido.	1	1	2	3	7	1	7	TO	NO	Uso obligatorio de EPP (tapones u orejeras).

(continúa)

Proceso/actividad	Peligro	Riesgo	Probabilidad					Índice de severidad	Riesgo	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
			Índice de personas expuestas	Índice de procedimientos existentes	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo	Índice de probabilidad					
<b>Nivelación y control de pH</b>	NaOH	Probabilidad de inhalar. Probabilidad de irritación de ojos y piel.	1	1	1	3	6	3	18	IM	SI	Uso obligatorio de EPP (guantes, traje, lentes y mascarilla).
<b>Hidrolizar y controlar pH</b>	Proteasa neutra	Probabilidad de inhalar.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Uso obligatorio de EPP (mascarilla).
<b>Ultrafiltración</b>	Máquina de ultrafiltrado	Probabilidad de golpes al cambiar cartuchos.	1	1	2	3	7	1	7	TO	NO	Capacitar y estandarizar la actividad.
<b>Secado</b>	Spray dryer	Probabilidad de exposición al ruido.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Uso obligatorio de EPP (tapones u orejeras).
<b>Mezcla</b>	Mezcladora	Probabilidad de exposición al ruido.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Uso obligatorio de EPP (tapones u orejeras).
<b>Envasado</b>	Envasadora	Probabilidad de atrapamiento de extremidades.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO	Capacitar y estandarizar la actividad. Delimitación de zonas.
<b>Encajado</b>	Cajas	Probabilidad de daño a la columna vertebral.	1	2	2	3	8	1	8	TO	NO	Capacitar y estandarizar la actividad. Uso de fajas y limitación del peso de las cajas.



## 5.8. Sistema de mantenimiento

Para el sistema de mantenimiento, se ha definido diferentes estrategias según los requerimientos del sistema, bajo las dos dimensiones de estrategias de mantenimiento, personal y planificación, se determinó una estrategia con personal propio y planificado.

Algunas de las ventajas del mantenimiento preventivo son el aumento de la disponibilidad de los sistemas productivos, evita costosas reparaciones, permite que los equipos cumplan con su tiempo de vida y significa un ahorro de energía, así como asegura la seguridad.

En relación al personal, las actividades de inspección y conservación las realiza el personal propio de la empresa, con este fin, se efectúan capacitaciones. Estas se llevarán a cabo por personal especializado y partiendo de los manuales de mantenimientos de las respectivas máquinas. Por otro lado, la corrección, así como la restauración de los equipos se llevará a cabo por terceros con mayor experticia en las respectivas máquinas.

Cabe resaltar que existe la posibilidad de fallas, para lo que se debe de aplicar un mantenimiento reactivo.

A continuación, se plantea el cronograma tentativo para el mantenimiento de todos los equipos.

**Tabla 5.13***Plan de mantenimiento*

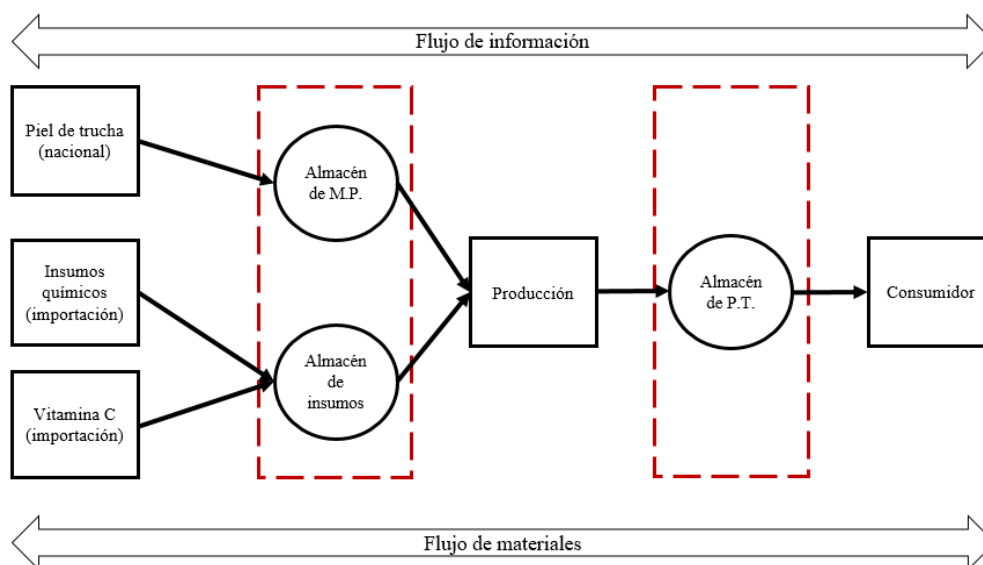
<b>Operación</b>	<b>Maquina</b>	<b>Tipo de mantenimiento</b>	<b>Actividad a realizar</b>	<b>Frecuencia</b>
Extraer	Tanque de Acero Inoxidable	Preventivo	Limpieza de residuos	Diario
Tratamiento enzimático-Hidrolizar	Reactor con agitador	Preventivo	-Limpieza de residuos - Inspección de arabeles - Revisión del motor	Diario Mensual
Regular PH	PH Stat	Preventivo	Calibración	Diario Mensual
Centrifugar	Centrifugador	Preventivo	-Limpieza de residuos - Inspección	Diario Mensual
Ultrafiltrar	Máquina de Ultrafiltración	Preventivo	Inspección de membrana	Mensual
Secar	Spray Dryer	Preventivo	Inspección de funcionamiento	Semanal
Mezclar	Mezclador	Preventivo	-Limpieza de residuos - Inspección de arabeles - Revisión del motor	Diario Mensual
Envasar	Envasador	Preventivo	Calibración del medidor de peso	Quincenal
Pesar	Balanza	Preventivo	Calibración del medidor de peso	Diario

**5.9. Diseño de la Cadena de Suministro**

El inicio de la cadena de suministro del presente proyecto se da con la adquisición de piel de trucha proveniente de la localidad, la cual se almacenará en frío antes de su ingreso al proceso de producción. Asimismo, se importa la vitamina C y los insumos químicos del extranjero, principalmente de China, los cuales esperan en otro almacén. En la planta se realiza la transformación de la M.P. e insumos hasta la obtención de los envases de colágeno hidrolizado. Luego, los envases serán almacenados y posteriormente distribuidos mediante un canal de 0 etapas, es decir, envío directo a domicilio a través de compra por internet.

**Figura 5.23**

*Cadena de suministro*



### 5.10. Programa de producción

Para la elaboración del plan de producción, no se considera inventario final ni stock de seguridad debido a que nuestra producción está limitada por la materia prima. Solamente en el año 2024 se considera una política de inventario final de 5% y un stock de seguridad de 2% (no hay limitación de M.P.). Asimismo, el último año del proyecto, el valor de ambos conceptos es 0.

**Tabla 5.14**

*Programa de producción anual*

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda de colágeno (envases)	20 129	25 719	32 863	37 243	41 017
Inventario inicial (envases)	0	0	0	0	2 607
Stock de seguridad (envases)	0	0	0	745	0
Inventario final (envases)	0	0	0	1 862	0
Plan de producción	20 129	25 719	32 863	39 850	38 410

## 5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

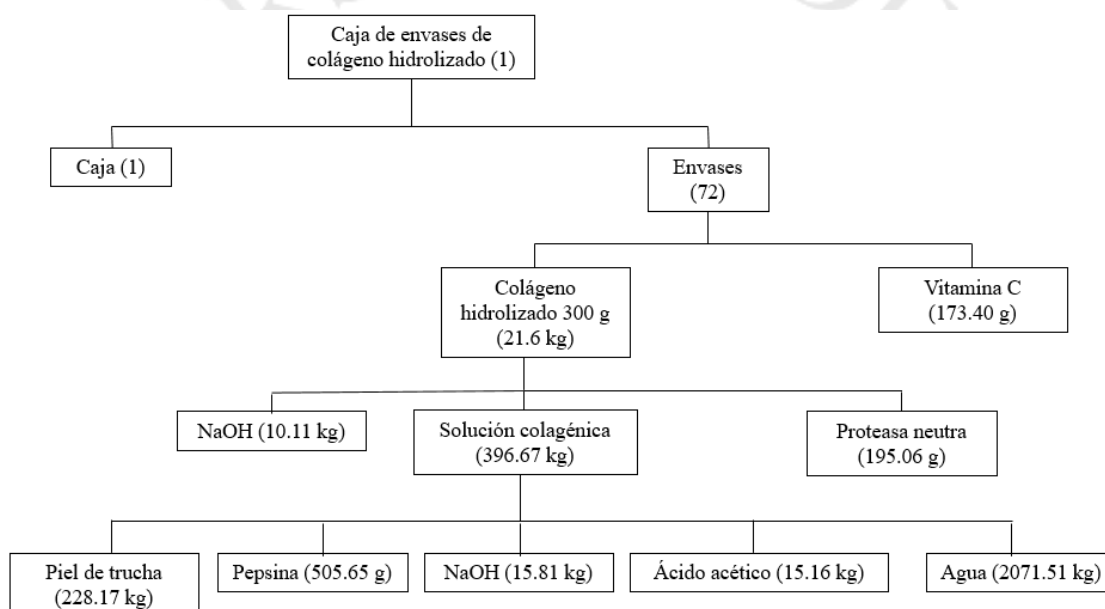
El cálculo del requerimiento de insumos, servicios, entre otros conceptos es importante, ya que permite planificar los requerimientos del proyecto, así como, una planificación tentativa de costos.

### 5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales

A continuación, se detalla los requerimientos de materia prima e insumos.

**Figura 5.24**

*Diagrama de Gozinto*



Para el requerimiento de piel de pescado, no se considera inventario final debido a la caducidad de este mismo.

**Tabla 5.15**

*Requerimiento de piel de pescado*

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda de colágeno (kg polvo)	6 039	7 716	9 859	11 955	11 523
Inventario inicial (kg de piel)					
Requerimiento (kg de piel)	63 564	81 219	103 777	125 843	121 293
Inventario final (kg de piel)	0	0	0	0	0
Plan de requerimiento	63 564	81 219	103 777	125 843	121 293

Para el resto de los insumos necesarios de producción, se considera una política de inventario inicial de 5%.

**Tabla 5.16***Requerimiento de envases*

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda de colágeno (envases)	20 129	25 719	32 863	39 850	38 410
Inventario inicial (envases)		1 286	1 643	1 993	1 920
Requerimiento (envases)	20 129	25 719	32 863	39 850	38 410
Inventario final (envases)	1 286	1 643	1 993	1 920	0
Plan de requerimiento	21 415	26 077	33 212	39 778	36 489

**Tabla 5.17***Requerimiento de pepsina*

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda de colágeno (kg polvo)	6 039	7 716	9 859	11 173	12 305
Inventario inicial (kg de pepsina)	0	9	12	14	13
Requerimiento (kg de pepsina)	141	180	230	279	269
Inventario final (kg de pepsina)	9	12	14	13	0
Plan de requerimiento	150	183	232	278	255

**Tabla 5.18***Requerimiento de NaOH*

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda de colágeno (kg polvo)	6 039	7 716	9 859	11 955	11 523
Inventario inicial (kg de NaOH)	0	300	383	464	447
Requerimiento (kg de NaOH)	4 688	5 991	7 654	9 282	8 946
Inventario final (kg de NaOH)	300	383	464	447	0
Plan de requerimiento	4 988	6 074	7 736	9 265	8 499

**Tabla 5.19***Requerimiento de ácido acético*

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda de colágeno (kg polvo)	6 039	7 716	9 859	11 955	11 523
Inventario inicial (kg de C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> )	0	270	345	418	403
Requerimiento (kg de C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> )		5 396	6 894	8 360	8 058
Inventario final (kg de C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> )	270	345	418	403	0
Plan de requerimiento	270	5 471	6 968	8 345	7 655

**Tabla 5.20***Requerimiento de proteasa neutra*

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda de colágeno (kg polvo)	6 039	7 716	9 859	11 955	11 523
Inventario inicial (kg de proteasa)	0	3	4	5	5
Requerimiento (kg de proteasa)	54	69	89	108	104
Inventario final (kg de proteasa)	3	4	5	5	0
Plan de requerimiento	58	70	90	107	99

**Tabla 5.21***Requerimiento de vitamina C*

<b>Año</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Demanda de colágeno (kg polvo)	6 039	7 716	9 859	11 955	11 523
Inventario inicial (kg de proteasa)	0	3	4	5	5
Requerimiento (kg de proteasa)	48	62	79	96	92
Inventario final (kg de proteasa)	3	4	5	5	0
Plan de requerimiento	51	63	80	95	88

**Tabla 5.22***Requerimiento de cajas*

<b>Año</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Demanda de colágeno (envases)	20 129	25 719	32 863	39 850	38 410
Inventario inicial (cajas)	0	18	23	28	27
Requerimiento (cajas)	280	357	456	553	533
Inventario final (cajas)	18	23	28	27	0
Plan de requerimiento	297	362	461	552	507

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

Como insumo importante del proceso se encuentra el agua. A continuación, se detalla el requerimiento de agua a nivel de proceso.

**Tabla 5.23***Consumo de agua en el proceso*

	<b>Año</b>				
	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Demanda de colágeno (kg polvo)	60 39	7 716	9 859	11 173	12 305
Requerimiento (kg o L de agua)	577 079	737 363	942 160	1 067 755	1 175 928
Requerimiento (m <sup>3</sup> de agua)	577	737	942	1 068	1 176

De la misma forma, se cuantifica la utilización de agua por parte de los empleados. Se calcula un promedio de consumo por persona con la información brindada por la SUNASS. Este resulta en 0.03 m<sup>3</sup> diarios por parte del personal administrativo y 0.1 m<sup>3</sup> diarios por parte del personal de planta y almacenes. Este último se debe a la utilización de duchas.

Es importante resaltar que debido a que se alquilará una oficina para el personal comercial en la ciudad de Lima, se consideran 4 personas para el cálculo de consumo de luminarias y agua de áreas no operacionales. Con respecto, al personal de planta y almacenes en Puno, se considera en total, es decir, 19 personas.

**Tabla 5.24***Consumo de agua del personal*

Área	Número de personas	Consumo por persona diario (m3)	Consumo total anual (m3)
Gerencia	1	0,03	10
Contraloría - Finanzas	2	0,03	21
R.R.H.H.	1	0,03	10
Producción - almacenes	19	0,10	592,8
<b>TOTAL</b>			633,8

Asimismo, se detalla el consumo de energía por parte de los equipos del personal y de la empresa.

**Tabla 5.25***Consumo de energía del personal*

	Potencia (kW.h)	Horas de uso diario	KW/día	KW/año
Tanque de Acero Inoxidable	4,4	3,5	15,40	4 805
Reactor con agitador	3	3,5	10,50	3 276
PH Stat	0,1	3	0,30	94
Bombas	6	3	18,00	5 616
Reactor con agitador y chaqueta	1,1	3,5	3,85	1 201
Centrifugador	8	3,5	28,00	8 736
Máquina de Ultrafiltración	5	3,75	18,75	5 850
Spray Dryer	63	1,25	78,75	24 570
Mezclador	1,1	0,08	0,09	27
Envasador	0,85	0,23	0,20	61
Balanza	0,5	2,46	1,23	384
<b>TOTAL</b>				54 620

Finalmente, se detalla el consumo de energía por parte de la maquinaria de planta.

**Tabla 5.26***Consumo de energía de la maquinaria*

<b>Equipos eléctricos</b>	<b>KW/h</b>	<b>Cantidad de equipos</b>	<b>KW/año</b>
Luminarias de 20 W	0,02	12	599
Luminarias de 40 W	0,04	40	3,994
Equipos de computo	0,2	8	3,993
Aire acondicionado	1	2	4,992
Fotocopiadora	0,9	2	4,493
Impresora	0,15	2	749
Modem DSL (Internet)	0,03	2	150
Reloj	0,01	5	125
Refrigerador	0,35	1	874
Horno microondas	1,52	1	3,794
Hervidor de agua	1,5	1	3,744
Campana extractora	0,3	6	4,493
<b>Total</b>		<b>79</b>	<b>32,000</b>

**5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos**

A continuación, se detalla el cálculo de trabajadores indirectos y directos. Se consideran almaceneros y siete operarios por turno.

**Tabla 5.27***Trabajadores indirectos*

<b>Área</b>	<b>Cargo</b>	<b>Número de personas</b>
Gerencia	Gerente General	1
Contraloría	Contador	1
Finanzas	Jefe de Administración y Finanzas	1
Comercial	Jefe Comercial	1
	Vendedores	2
R.R.H.H.	Analista de R.R.H.H.	1
Producción	Jefe de Producción	1
-	Supervisor de Calidad	1
almacenes	Supervisor de Producción - S.S.O.	1
	Almaceneros	3

**Tabla 5.28***Trabajadores directos*

<b>Área</b>	<b>Cargo</b>	<b>Número de personas</b>
<b>Producción</b>	Operarios	14



#### 5.11.4. Servicios de terceros

A continuación, se detalla los servicios en los que incurre la empresa. Se considera el alquiler de una oficina para 5 personas, área comercial, en un espacio de co-working. Asimismo, es importante resaltar que se alquilará un almacén en Ate para el producto terminado y el envío del producto se realizará por aplicaciones de delivery mediante el servicio de courier, el cual se cargará al cliente. Este almacén contará con un almacenero.

**Tabla 5.29**

*Servicios de terceros*

Servicio de tercero	Año				
	2021	2022	2023	2024	2025
Alquiler de oficina en Lima	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000
Personal tercerizado (contador y vendedores)	90 000	90 000	90 000	90 000	90 000
Telefonía e internet	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Seguridad	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000
Limpieza	28 000	28 000	28 000	28 000	28 000
Alquiler almacén en Lima	7 475	7 475	7 475	7 475	7 475
Transporte de P.T.	26 838	34 293	43 817	49 658	54 689
TOTAL	238 313	245 768	255 292	261 133	266 164

#### 5.12. Disposición de planta

##### 5.12.1. Características físicas del proyecto

Los factores que influyen en las características físicas del proyecto, son los siguientes:

*a. Factor movimiento:*

Dentro de la planta de producción habrá un flujo de materiales (insumos y M.P.) y de producto terminado dentro de la zona productiva, de los almacenes y de estas zonas a otras. Debido a esto, se busca reducir los movimientos incensarios y que la distribución de la planta sea la adecuada, permitiendo esto.

Con respecto al transporte, se utiliza una estoca para la descarga de la materia prima y carretillas con plataforma para el movimiento de insumos y producto terminado. De la misma manera el peso de carga manual no debe sobrepasar los 25 kg regularmente. Dentro de la misma normativa, establece que la carga puede llegar a 40 kg por operario de manera menos frecuente. El proyecto sigue la normativa establecida. (DECRETO SUPREMO N° 005-TR, 2009).

*b. Factor espera:*

Dentro del área de producción existirán espacios/puntos de espera donde el producto en proceso esperará a ser procesado en la siguiente actividad. Se tiene un punto de espera luego del pesado de los tres lotes a producir. Asimismo, existirá un punto de espera luego del proceso de secado, donde aguardan los tres lotes de producción, para poder proceder al mezclado. Otros puntos de espera a considerar son el de las cajas sin armar en el proceso de encajonado y, posterior a este, las cajas con los 72 envases que serán trasladados al final del plan de producción diario.

*c. Factor edificio:*

En primer lugar, se ha definido que la estructura del proyecto tendrá un nivel. Con respecto al material de las paredes, este es de concreto armado. La planta y almacenes cuentan con una altura de 3.00 m y el resto de las áreas poseen una altura de 2.40 m. Las puertas de baños, oficinas y comedor tendrán un ancho mínimo de 0.90 m. Con respecto a la puerta de almacenes y zona de producción, éstas tienen un ancho mínimo de 2.50 m y la puerta peatonal 1.20 m (DECRETO SUPREMO N° 011-VIVIENDA, 2006).

Con respecto a la iluminación, en oficinas se cuenta con ventanas que aportan luz y luz artificial que debe tener un mínimo de 250 luxes. En cuanto a pasadizos y áreas de almacenamiento, se cuenta con una iluminación mínima de 50 luxes y para zonas destinadas como comedores un mínimo de 220. Los S.S.H.H deben contar con una iluminación mínima de 75 luxes y, finalmente, la zona de producción 300 luxes. (DECRETO SUPREMO N° 011-VIVIENDA, 2006).

Por otro lado, en términos de ventilación, se contará con extractores en la planta y almacenes que permitan ventilar correctamente los espacios. En espacios como comedor, oficinas y baños, se cuenta con ventanas.

Otro punto importante, la planta se encuentra señalizada en su totalidad con la finalidad de brindar seguridad al personal y disminuir riesgos existentes.

*d. Factor servicio:*

Servicios relativos al personal:

- S.S.H.H. de operarios: de acuerdo con el número de operarios, se tendrán un número determinado de urinarios, lavamanos e inodoros. Asimismo, se contará con un vestuario de 1.5 m<sup>2</sup> por trabajador por turno. Cabe resaltar que, según la normativa, debe haber 1 ducha por cada 10 trabajadores.

- S.S.H.H. de personal no operativo: de acuerdo con el número de operarios, se tendrán un número de urinarios, lavamanos e inodoros. No cuenta con vestuario ni duchas.
- Patio de maniobras: se tendrá una zona designada para la maniobra, carga y descarga de materiales.
- Estacionamiento: se cuenta con estacionamiento para los vehículos particulares de los empleados en la puerta de la fábrica.
- Comedor: se cuenta con un espacio destinado al consumo de alimentos para el personal. Este cuenta con refrigeradora, horno microondas, hervidor y mobiliario para el personal (mesas y sillas).
- Seguridad: se encuentra debidamente señalizado el local de la empresa. Asimismo, cuenta con equipos contra incendio (extintores) y puertas de salida según la normativa. Por otro lado, se cuenta con seguridad tercerizada durante las 24 horas del día. A esto, se agrega un registro con números de contacto de emergencias y botiquines de primeros auxilios.
- Zona de desinfección del personal: espacio de desinfección de los operarios antes de entrar a planta. Se cuenta con un camerino, donde los operarios podrán colocarse el EPP. Asimismo, habrá una zona de desinfección y lavado de manos.

Servicios relativos al material:

- Área de calidad: se cuenta con un espacio donde se realiza el control de calidad muestral al producto terminado. Asimismo, en este espacio se almacenan los instrumentos para esta actividad.

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

- Con la finalidad de obtener una eficiente producción de colágeno hidrolizado, son necesarios las siguientes zonas físicas:
- *Zona de producción:* área destinada a la transformación de la M.P. e insumos al colágeno hidrolizado. En esta área, se ubican las máquinas y las estaciones de tareas manuales. De la misma manera, se tiene un área de oficinas para los supervisores y jefe de planta.
- *Zona de S.S.H.H. del personal de producción:* servicios higiénicos destinados al personal de planta. Asimismo, se contará con un camerino y duchas.

- *Zona de almacenamiento de materias primas:* área destinada al almacenamiento de la piel de trucha. Se acondicionará este almacén para poder conservar la materia prima (cámara de frío).
- *Zona de almacenamiento de insumos:* área destinada al almacenamiento de insumos. Se acondicionará esta zona para mantener la temperatura óptima (no menor a 14 °C).
- *Zona de almacenamiento de producto terminado:* área destinada al almacenamiento de cajas con envases de colágeno hidrolizado.
- *Zona administrativa:* área destinada al personal administrativo financiero, de R.R.H.H., jefaturas y gerencia. Las oficinas contarán con todos los implementos necesarios como computadoras, escritorios, impresoras, entre otros. Cuenta con S.S.H.H. para el personal administrativo.
- *Zona de calidad:* área continua a la de producción y destinada a la evaluación de calidad del producto. Se contará con instrumentos de medición.
- *Patio de maniobra:* área destinada a la carga, descarga y maniobra de camiones.
- *Comedor:* área destinada al almuerzo del personal administrativo, de producción y de almacenes.
- *Zona de desinfección humana:* zona destinada a desinfección de los operarios y del personal de planta que este en contacto con el proceso productivo. Esta cuenta con un camerino, donde los operarios podrán colocarse el EPP. Asimismo, habrá una zona de desinfección y lavado de manos.

### 5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona

#### Área de producción

Para el cálculo de la zona productiva se utiliza la metodología Guerchet. Bajo esta metodología, se divide a los elementos de producción bajo dos conceptos: elementos estáticos y móviles. A raíz de esto, se utiliza las siguientes fórmulas y conceptos para calcular el área.

*Superficie estática (Ss):* área ocupada por los elementos.

$$Ss = \text{largo} * \text{ancho}$$

*Superficie de gravitación (Sg):* área en relación a la máquina sobre la cual trabaja un operario.

$$Sg = Ss * N$$

Donde:

N: número de lados requeridos en cada actividad

*Superficie de evolución (Se):* área que representa el espacio entre los puestos de trabajo para el desplazamiento de personal, equipos y medios de transporte.

$$Se = (Ss + Sg) * K$$

$$h_{em} = \Sigma (Ss \times n \times h) / \Sigma (Ss \times n)$$

$$h_{ee} = \Sigma (Ss \times n \times h) / \Sigma (Ss \times n)$$

$$K = \frac{h_{em}}{2 * h_{ee}}$$

Donde:

K: coeficiente de evolución, representa la medida ponderada de la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos.

$h_{em}$ : altura de los elementos móviles

$h_{ee}$ : altura de los elementos estáticos

n: número de elementos

*Superficie total (St):* área total, la cual totaliza los conceptos anteriormente mencionados.

$$St = n * (Ss + Sg + Se)$$

Para el análisis de los puntos de espera, se compara el área de este punto contra el Sg de la operación con la cual tiene relación. Si este cálculo supera el 30%, se considera un punto de espera independiente. A continuación se detalla el análisis.

Punto de espera 1 (balanza):

$$\frac{Ss \text{ de punto de espera}}{Sg \text{ de la balanza}} = \frac{3.16}{0.20} > 30\%$$

Por lo tanto, se considera un punto de espera independiente.

Punto de espera 2 (cortado):

$$\frac{Ss \text{ de punto de espera}}{Sg \text{ de mesa de trabajo}} = \frac{1.80}{1.05} > 30\%$$

Por lo tanto, se considera un punto de espera independiente.

Punto de espera 3 (spray dryer):

$$\frac{Ss \text{ de punto de espera}}{Sg \text{ de spray dryer}} = \frac{0.28}{3.30} < 30\%$$

Por lo tanto, no se considera un punto de espera independiente.

Punto de espera 4 (encajonado):

$$\frac{Ss \text{ de punto de espera}}{Sg \text{ de mesa de trabajo}} = \frac{0.24}{1.05} < 30\%$$

Por lo tanto, no se considera un punto de espera independiente.



**Tabla 5.30**

*Guerchet*

Elementos estáticos	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Diámetro (m)	Ss	Sg	Se	St	Ss x n	Ss x n x h
Balanza	1	1	0,50	0,40	0,30	-	0,20	0,20	0,10	0,50	0,20	0,06
Punto de espera (balanza)	1	-	2,00	1,58	1,07	-	3,16	-	0,80	3,96	3,16	3,38
Mesa de trabajo	1	1	1,50	0,70	0,80	-	1,05	1,05	0,53	2,63	1,05	0,84
Punto de espera (cortado)	1	-	2,00	0,90	1,07	-	1,80	-	0,45	2,25	1,80	1,93
Tanque de agua	1	2	-	-	3,45	1,62	2,06	4,12	1,56	7,74	2,06	7,11
Tanque	1	1	1,00	1,00	1,20	-	1,00	1,00	0,50	2,50	1,00	1,20
Reactor 1	1	2	-	-	0,80	1,00	0,79	1,57	0,59	2,95	0,79	0,63
Centrifugadora	1	1	1,60	1,20	1,03	-	1,92	1,92	0,97	4,81	1,92	1,98
Reactor 2	1	2	-	-	0,90	1,80	2,54	5,09	1,92	9,56	2,54	2,29
Ultrafiltración	1	1	3,00	1,10	1,20	-	3,30	3,30	1,66	8,26	3,30	3,96
Punto de espera (Spray Dryer)	1	-	-	-	1,20	0,60	0,28	-	-	-	-	-
Spray Dryer	1	1	5,10	3,70	3,20	-	18,87	18,87	9,51	47,25	18,87	60,38
Mezclador	1	1	1,08	0,65	1,72	-	0,70	0,70	0,35	1,76	0,70	1,21
Envasadora	1	1	2,00	0,85	1,75	-	1,70	1,70	0,86	4,26	1,70	2,98
Mesa de trabajo	1	1	1,50	0,70	0,80	-	1,05	1,05	0,53	2,63	1,05	0,84
Punto de espera (encajado)	1	-	0,60	0,40	0,40	-	0,24	-	-	-	-	-
									<b>TOTAL</b>	101,07	40,14	88,78
<b>Elementos estáticos</b>	<b>n</b>	<b>N</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Diámetro (m)</b>	<b>Ss</b>	<b>Sg</b>	<b>Se</b>	<b>St</b>	<b>Ss x n</b>	<b>Ss x n x h</b>
Operarios	7	-	-	-	1,65	-	0,50	-	-	3,50	3,50	5,78
Carretilla	3	-	1,13	0,70	0,20	-	0,79	-	-	2,37	2,37	0,47
Estoca	2	-	2,00	0,69	1,25	-	1,11	-	-	2,22	2,22	2,78
									<b>TOTAL</b>	<b>8,09</b>	<b>8,09</b>	<b>9,02</b>

Hem	2,2116
Hee	1,1151
K	0,2521

El área mínima de la zona productiva es 101 m<sup>2</sup>. A pesar de ello, se considera como área de producción 160 m<sup>2</sup>.

Para el cálculo de los S.S.H.H. de la jefatura y supervisores de producción, se considera un baño de 5 m<sup>2</sup>, el cual cuenta con un urinario, un lavamanos y un inodoro.

Con respecto a los S.S.H.H. de los operarios, se considera el número de trabajadores (incluidos almaceneros) por turno, es decir, 9 personas. Se tiene un urinario, un inodoro y un lavamanos (5 m<sup>2</sup>) para el baño de hombres y un inodoro y un lavamanos para el de mujeres (5 m<sup>2</sup>). Asimismo, se cuenta con una ducha a disposición de los operarios (1.5 m<sup>2</sup>) por cada vestuario. Finalmente, el vestuario será de 1.5 m<sup>2</sup> por persona aproximadamente, resultando 15 m<sup>2</sup> (10.5 m<sup>2</sup> para hombres y 4.5 m<sup>2</sup> para mujeres) (DECRETO SUPREMO N° 011-VIVIENDA, 2006).

**Tabla 5.31**

*S.S.H.H de los operarios*

<b>Zona</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Casilleros	1,5
Vestuario con ducha (mujeres)	4,5
Vestuario con ducha (hombres)	10,5
S.S.H.H. operarios (hombres)	5
S.S.H.H. operarios (mujeres)	5

Área administrativa

Como personal administrativo que se ubicará en la ciudad de Juliaca, se toma en cuenta a 4 personas. Las zonas de oficinas con menos de 15 personas, contarán con 1 S.S.H.H mixto con las siguientes características: 1 lavatorio, urinario e inodoro (DECRETO SUPREMO N° 011-VIVIENDA, 2006). Asimismo, se sigue los parámetros de diseño de oficinas de acuerdo a lo indicado por Diaz y Noriega (2017).



**Tabla 5.32***Área administrativa*

Zona	Área (m <sup>2</sup> )
Oficina de Gerencia General	12
Oficina administrativa (Jefe de Finanzas, Contador, Analista de R.R.H.H.)	13,5
S.S.H.H mixto	5
Área de impresión y fotocopia	3
TOTAL	33,5

*Nota.* Adaptada de *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*, por B. Díaz Garay y M.T. Noriega, 2018 (<https://hdl.handle.net/20.500.12724/10709>).

Almacenes

Para el cálculo del almacén de producto terminado, se toma en cuenta las cajas de colágeno hidrolizado por mes, es decir, 48 cajas mensuales. Las dimensiones de cada caja son de 0.60x0.40x0.40 m. En estas, se agrupan 24 envases por nivel, utilizándose 3 niveles. Además, las cajas se apilarán en dos niveles. Cada caja ocupa 0.24 m<sup>2</sup>, en total resultando 6 m<sup>2</sup>.

Con respecto al almacén de materia prima, se considera para su cálculo un abastecimiento semanal (aproximadamente 2491 kg). Dentro de cada saco de 0.66x0.3x1.07 m, se tendrán 25 kg de piel de pescado. En total resulta almacenando en un solo nivel los sacos 20 m<sup>2</sup>, ya que cada saco ocupa aproximadamente 0.2 m<sup>2</sup>.

Para el almacén de insumos se considera un abastecimiento trimestral. Se almacena el NaOH, la pepsina, el ácido acético, la vitamina C y la proteasa.

Para el almacenamiento de la vitamina C, la proteasa y pepsina, se utilizan tambores de 0,3x0.4x0.3 m, los cuales ocupan 0,12 m<sup>2</sup> por unidad. Para estos, se requiere 1, 2 y 3 m<sup>2</sup> respectivamente.

Con respecto al NaOH, se almacena en sacos de 0.66x0.3x1x1.07 m (0,2 m<sup>2</sup>) con capacidad de 25 kg. Para este, será necesario 148 sacos que totalizan los 3678 kg requeridos. Se almacena en dos niveles.

Finalmente, con respecto al ácido acético, se utilizan bidones de 20 kg que ocupan un área de 0,36 m<sup>2</sup>. Se requieren 108 bidones, que en total ocupan aproximadamente 39 m<sup>2</sup>.

**Tabla 5.33***Área de almacenes*

<b>Zona</b>	<b>Área (m2)</b>
<b>Almacén P.T.</b>	12
Área ocupada por cajas	6
Área libre	6
<b>Alancen M.P.</b>	30
Área ocupada por envases	20
Área libre	10
<b>Almacén de insumos</b>	65
Área ocupada de almacenamiento	55
Área libre	10

Otras áreas

A continuación, se detalla las áreas de las demás zonas de la empresa. Para el cálculo del espacio de trabajo de oficinas del personal de planta, se sigue los parámetros de diseño de oficinas de acuerdo a Diaz y Noriega (2017).

**Tabla 5.34***Otras áreas*

<b>Zona</b>	<b>Área (m2)</b>
Oficina de Jefe de Producción	10
Oficina de Supervisor de Calidad	4,5
Oficina de Supervisor de Producción - S.S.O.	4,5
Comedor	25
Patio de maniobra y áreas de libre tránsito	157
Zona de desinfección de personal	7,6
Zona de inspección de calidad	6

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

Garantizar la seguridad en la planta de producción es de vital importancia, con este fin se tomarán diversas medidas que se detallarán a continuación.

Se equipará a la maquinaria con un sistema de descarga a tierra con el fin de evitar peligros relacionados con el riesgo eléctrico. Asimismo, se definirá el perímetro seguro alrededor de las máquinas que representen peligro térmico.

Con respecto a las instalaciones, se instala un equipo de extracción local para eliminar vapores. De la misma manera, se implementará un sistema en contra de incendios el cual consta de alarmas, rociadores de agua y extintores.

En relación a las medidas de seguridad adoptadas por el personal, será obligatorio el uso de equipo EPP como guantes de seguridad, protector facial, traje de seguridad, protección auditiva y mascarás de gas, dependiendo de la actividad que se esté llevando a cabo o incluso durante toda la jornada de manera generalizada.

Finalmente, se capacitará al personal en las medidas de seguridad a tomar y se formará una brigada contra incendios y emergencias.

Alguna de la señalética a utilizar será la siguiente:

**Figura 5.25**

*Señalética*



Nota. De Señales de seguridad por Comité Técnico De Normalización De Seguridad Contra Incendios, 2015

### 5.12.5. Disposición general

Una vez determinadas las zonas requeridas para el proceso, se procede a elaborar el análisis relacional. Esta metodología nos permite determinar la distribución recomendada de planta y disminuir las distancias de recorrido entre áreas con mayor relación e influencia.

Los motivos a tomar en cuenta en el diseño son los siguientes:

1. Cargas y descargas
2. Flujo del proceso
3. Ruido
4. Comodidad del personal
5. Control de calidad

A continuación, se detalla los códigos de proximidad a utilizar.

**Tabla 5.35**

*Códigos de proximidad*

<b>Código</b>	<b>Valor de proximidad</b>	<b>Color</b>	<b>Número de rectas</b>
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 líneas rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 líneas rectas
I	Importante	Verde	2 líneas rectas
O	Normal	Azul	1 línea recta
U	Sin importancia	--	Ninguna
X	No recomendable	Plomo	1 zigzag
XX	Altamente no recomendable	Negro	2 zigzags

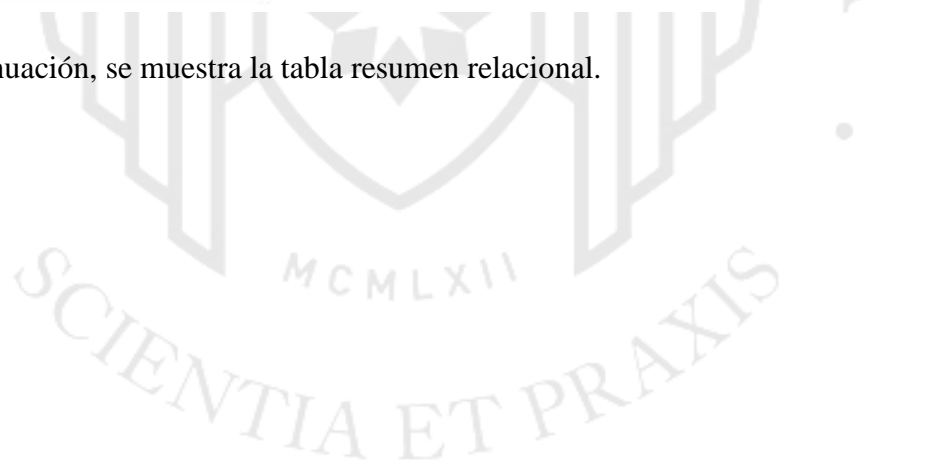
De la misma manera, se elabora la tabla relacional de actividades.

**Figura 5.26**

*Tabla relacional*

1	Patio de maniobras	
2	Almacén de insumos	A <sub>1</sub>
3	Almacén de M.P.	U <sub>1</sub> U <sub>2</sub>
4	Área de producción	A <sub>2</sub> X <sub>4</sub> U <sub>1</sub> O <sub>4</sub>
5	Comedor	X <sub>3</sub> U <sub>4</sub> I <sub>4</sub> O <sub>5</sub> U <sub>1</sub>
6	Almacén de P.T.	U <sub>2</sub> E <sub>2</sub> I <sub>4</sub> O <sub>5</sub> U <sub>1</sub> A <sub>1</sub> X <sub>3</sub>
7	S.S.H.H. de operarios	I <sub>4</sub> U <sub>4</sub> I <sub>5</sub> U <sub>1</sub> A <sub>1</sub> X <sub>4</sub> X <sub>3</sub>
8	Área de calidad	I <sub>4</sub> U <sub>4</sub> U <sub>5</sub> O <sub>3</sub> X <sub>3</sub> X <sub>4</sub>
9	Área de desinfección humana	U <sub>4</sub> U <sub>1</sub> U <sub>4</sub> U <sub>3</sub>
10	Zona de recepción	U <sub>4</sub> U <sub>1</sub> U <sub>1</sub>
11	Área administrativa	X <sub>4</sub> X <sub>4</sub>
12	S.S.H.H. de área administrativa	A <sub>4</sub>

A continuación, se muestra la tabla resumen relacional.



**Tabla 5.36**

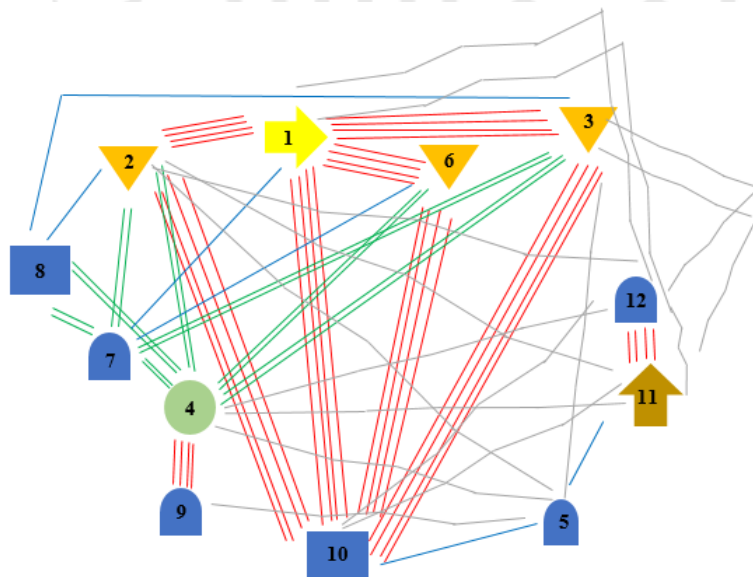
*Tabla resumen relacional*

A	I	O	X
1-2	2-7	1-7	1-11
1-3	2-4	2-8	1-12
1-6	3-4	3-8	2-5
1-10	3-7	5-10	2-11
2-10	3-7	5-10	2-11
3-10	4-6	5-11	2-12
4-9	4-7	6-7	3-5
6-10	4-8		3-11
11-12	7-8		3-12
			4-5
			4-11
			4-12
			5-9
			10-11
			10-12

A raíz del análisis relacional elaborado, se procede a dibujar el diagrama relacional, el cual nos permitirá ver de una forma más gráfica la distribución de la planta.

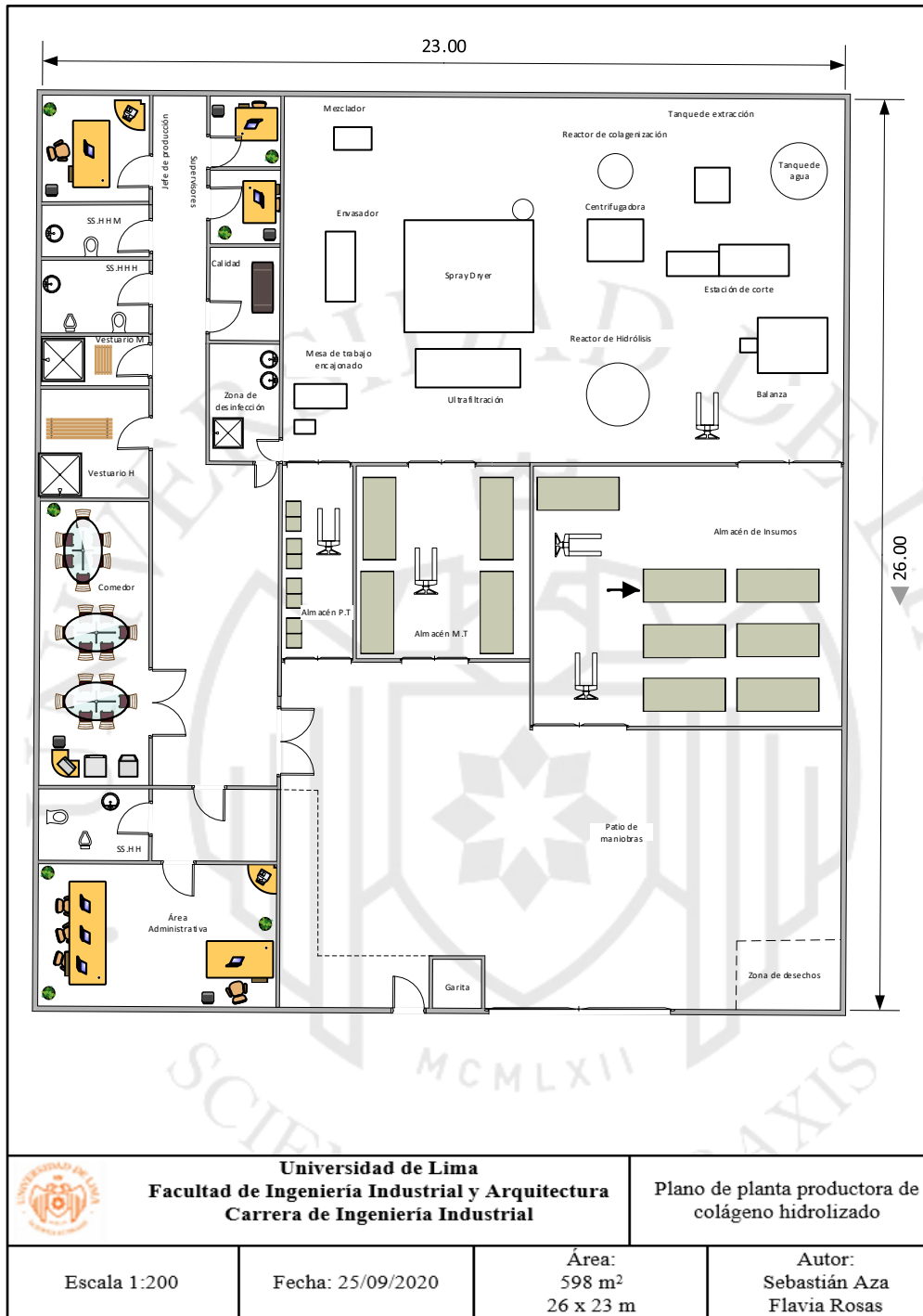
**Figura 5.27**

*Diagrama relacional*



**Figura 5.28**

*Plano general*







## CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

### 6.1. Formación de la organización empresarial

En primer lugar, se definió el tipo de organización que caracterizará al proyecto; esta es de carácter funcional. Esto se debe a los siguientes motivos:

- Según la SUNAT (2021), somos una pequeña empresa debido a que nuestros ingresos superan los 150 y no exceden las 1700 UIT.
- Permite y facilita el desempeño óptimo del trabajador, aumenta la eficiencia por cada área y se disminuye la presión por área funcional.
- Permite el desarrollo y especialización técnica del área funcional.

En segundo lugar, se definió la misión y visión organizacional. Estas son necesarias para conformar una organización bien estructurada, y permiten perfilar sus objetivos, estrategias y aspiración a futuro. A continuación, se detallan:

- Misión: Somos una empresa productora de colágeno hidrolizado de origen marino y de alta calidad a nivel nacional, comprometida con el cuidado del medio ambiente.
- Visión: Ser la empresa productora de colágeno hidrolizado de origen marino referente a nivel sudamericano, gracias a nuestros colaboradores, preferencia y confianza de nuestros clientes y compromiso ambiental.

Finalmente, el tipo de sociedad mercantil seleccionada para la empresa es el de Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.). Esto se debe a que el número de socios no supera las 20 personas, puede funcionar sin directorio y sus acciones no están inscritas en el Registro Público del mercado de valores (Ley N° 26887: Ley General de Sociedades, 1997). Se detalla brevemente los pasos a seguir para su formación.

- Elaborar la minuta de constitución.
- Presentar la minuta al notario público.
- Inscribirse en el Registro Único de Contribuyentes (RUC).
- Legalizar los libros societarios.
- Tramitar la licencia municipal de las instalaciones de la empresa (SUNARP, 2018).

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

A continuación, se mencionan los puestos requeridos por la empresa y se detallan sus funciones laborales.

### *Gerente General*

Descripción del puesto: Es el máximo responsable de la empresa, su objetivo es asegurar el óptimo funcionamiento de todas las áreas para mejorar los indicadores de rentabilidad. De la misma manera, es el representante legal de la empresa, por lo que debe asegurarse de mantener todo bajo el marco legal que se requiere.

Funciones del puesto:

- Planear siguiendo la línea de la visión de la empresa, así como de la estrategia general. Asimismo, busca idear la planificación necesaria para alcanzar estos objetivos.
- Organizar los recursos de la empresa, así como el capital humano para alcanzar los objetivos planteados.
- Liderar a la organización, difundiendo la misión y visión de la empresa y guiarlos hacia el cumplimiento de objetivos. De la misma manera, dar retroalimentación tanto a colaboradores como sugerir mejoras en las diferentes áreas.

### *Contador*

Descripción del puesto: encargado de recopilar registros de contraloría, organizar esta información, y presentarla de forma clara y concisa.

Funciones del puesto:

- Crear políticas y procedimiento para el manejo de registros contables.
- Administrar los pagos de impuestos.
- Elaborar los EEFF de la empresa.
- Diseñar los presupuestos de las áreas en colaboración con las otras áreas.

### *Jefe de administración y finanzas*

Descripción del puesto: encargado de gestionar la información financiera de la empresa.

Funciones del puesto:

- Asegurar la liquidez de la empresa y gestionar financiamiento de ser requerido.

- Calcular indicadores financieros.
- Analizar y comparar desempeño financiero de la empresa y analizar la rentabilidad.
- Realizar estrategias para incrementar la rentabilidad de la empresa.

#### *Jefe comercial*

Descripción del puesto: encargado principal del área comercial de la empresa.

Funciones del puesto:

- Desarrollo de la estrategia comercial y de marketing de la empresa.
- Capacitar y brindar retroalimentación a los vendedores.
- Realizar análisis de las ventas y la satisfacción del cliente.
- Organizar información para presentarla al gerente general.

#### *Vendedor*

Descripción del puesto: encargado de asegurar la venta del producto, así como la satisfacción del cliente.

Funciones del puesto:

- Realizar inventarios del producto.
- Asegurar la venta del producto.
- Atender reclamos de los clientes.

#### *Analista de RRHH*

Descripción del puesto: encargado de la gestión del capital humano de la empresa.

Funciones del puesto:

- Encargado de la selección, evaluación e inducción a trabajadores de la empresa.
- Elaboración de manuales de puesto.
- Evaluación de la performance de los colaboradores.

#### *Jefe de Operaciones*

Descripción del puesto: encargado de supervisar las actividades del proceso productivo; así como, de todo lo relacionado con el mantenimiento de la infraestructura operacional y transporte de los insumos, materia prima y producto terminado.

Funciones:

- Velar y cumplir con el programa de producción a partir de las metas y objetivos trazados.
- Garantizar que los productos cumplan con las características deseadas de acuerdo los estándares de calidad.
- Supervisar las actividades del proceso productivo para garantizar la elaboración correcta del producto terminado según los estándares de calidad.
- Formular políticas, procedimientos y objetivos del área productiva.

#### *Supervisor de Producción - SSO*

Descripción del puesto: encargado de supervisar y coordinar la labor de los operarios y almaceneros. Asimismo, analiza resultados, genera reportes de producción y hace cumplir los procedimientos y la normativa pertinente.

Funciones:

- Elaborar y supervisar políticas en materia de salud y seguridad ocupacional de acuerdo a la ley pertinente.
- Supervisar y coordinar la labor de operarios y almaceneros de acuerdo al plan de producción. Asimismo, velar por el cumplimiento de procedimientos y manuales.
- Coordinar y gestionar la cadena de suministro (elaboración de MPS, plan de compras, etc.).

#### *Supervisor de calidad*

Descripción del puesto: encargado de supervisar y asegurar que se cumpla los estándares de calidad planteados. Asimismo, se encarga de realizar y coordinar las pruebas de calidad realizadas.

Funciones:

- Supervisar y realizar los análisis respectivos de calidad de acuerdo a la normativa respectiva.
- Supervisar y liderar los sistemas de calidad de la empresa.

#### *Operario*

Descripción del puesto: encargado de efectuar las actividades de transformación, carga, descarga y limpieza de las operaciones del proceso productivo.

Funciones:

- Efectuar y controlar las labores del proceso productivo.
- Mantener la maquinaria y utensilios de trabajo en forma óptima e idónea.
- Realizar los procesos de mantenimiento, limpieza, desinfección y acondicionamiento dentro de la zona productiva.

#### *Almacenero*

Descripción del puesto: encargado de la gestión del almacén. Le corresponde la descarga y carga de materiales, manipulación de equipo de carga y transporte de los materiales del almacén a la zona productiva y viceversa.

Funciones:

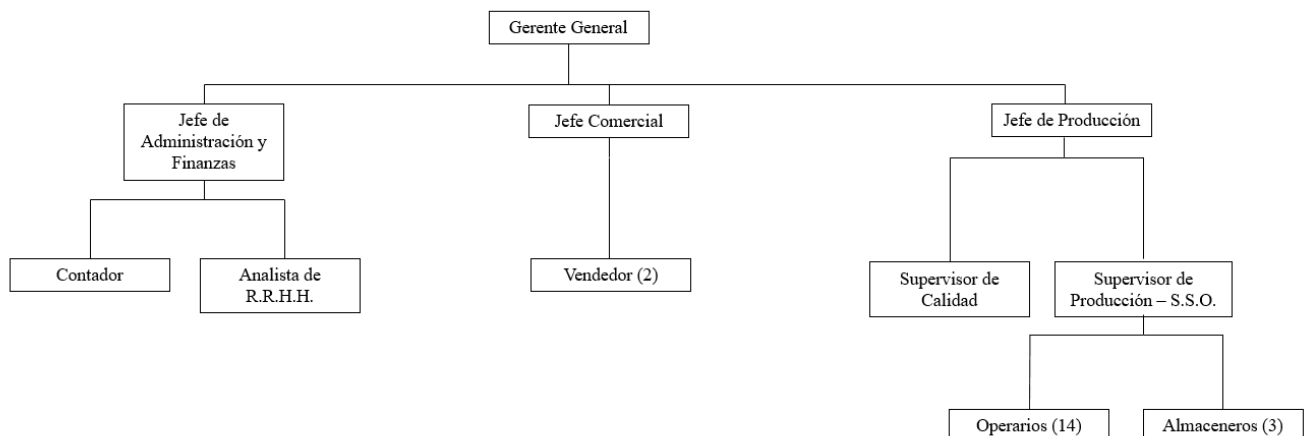
- Revisar y controlar ingresos y salidas del almacén respectivo (mantener documentación actualizada).
- Manipular equipos de carga y transportar los materiales en las instalaciones de acuerdo sea requerido.
- Actualizar los registros de expedición y distribución.

### **6.3. Esquema de la estructura organizacional**

A continuación se muestra el esquema de la estructura organizacional de la empresa.

**Figura 6.1**

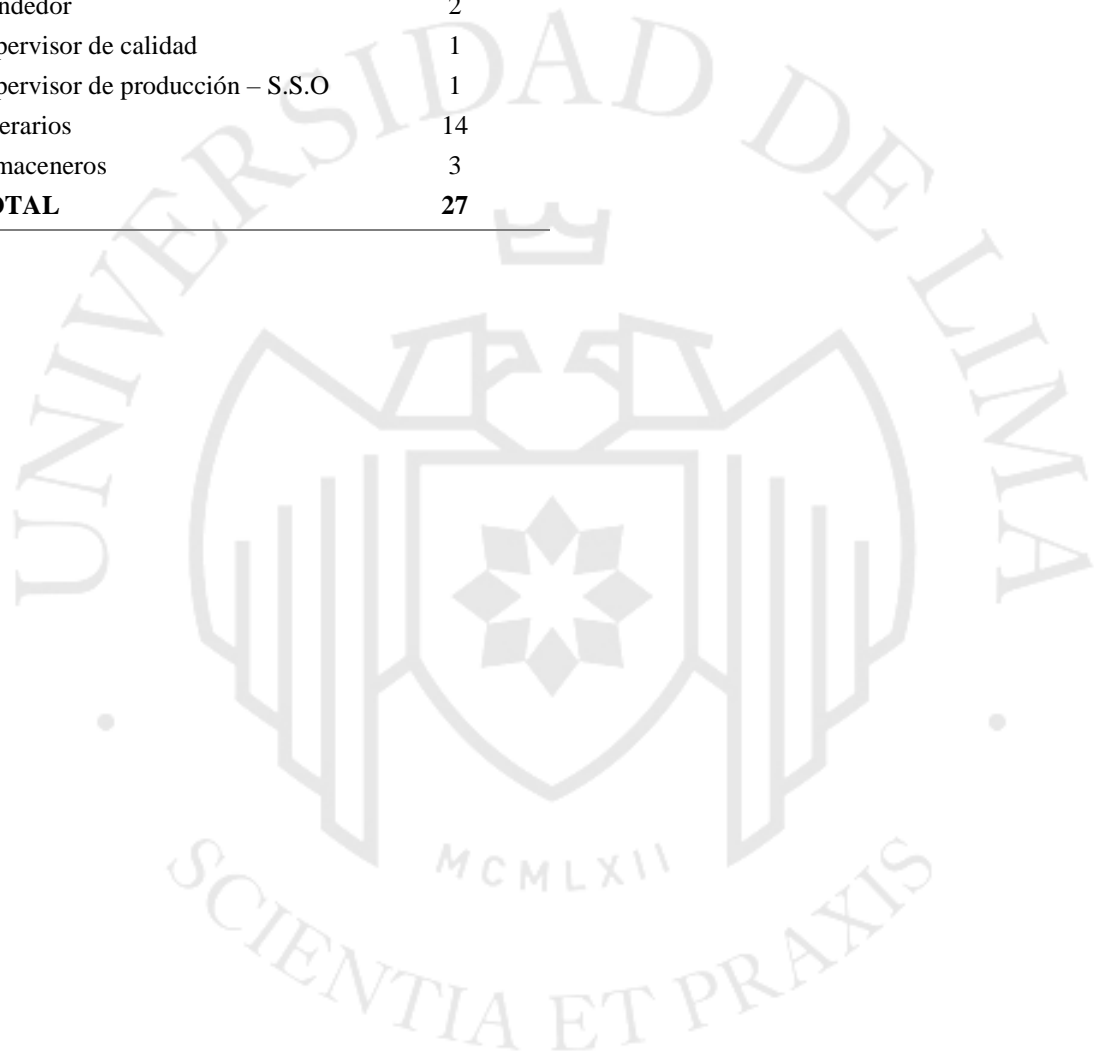
*Organigrama*



A continuación, se detalla un resumen del personal a laborar en la empresa. Dentro del esquema de la empresa, se cuenta con personal tercerizado (un contador y dos vendedores).

**Tabla 6.1***Resumen de personal*

<b>Puesto</b>	<b>Cantidad</b>
Gerente general	1
Jefe de Administración y Finanzas	1
Jefe Comercial	1
Jefe de Producción	1
Contador	1
Analista de RR.HH	1
Vendedor	2
Supervisor de calidad	1
Supervisor de producción – S.S.O	1
Operarios	14
Almaceneros	3
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>



# CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

## 7.1. Inversiones

Para el presente trabajo de investigación se estimaron las inversiones de largo plazo y de corto plazo. A continuación, se detallan los valores obtenidos.

**Tabla 7.1**

*Resumen de inversión*

<b>Descripción</b>	<b>Monto (soles)</b>
Activos intangibles	36 905
Activos tangibles	1 156 699
Capital de trabajo	357 937
<b>TOTAL</b>	<b>1 551 540</b>

La inversión total asciende a 1 551 540 soles.

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

Para la estimación de las inversiones de largo plazo se consideró activos tangibles (administrativos y productivos), intangibles y la inversión realizada en la compra y edificación del terreno.

#### **Inversiones tangibles**

Las inversiones tangibles son los activos que se pueden materializar físicamente. Dentro de este concepto se encuentran los activos de producción y los administrativos.

#### **Inversiones tangibles de producción**

Comprende las inversiones realizadas en la maquinaria del proceso productivo. Esta se detalla en la Tabla 7.2.



**Tabla 7.2***Inversiones tangibles de producción*

<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Precio total</b>
Balanza	1	113	113
Herramientas de cortado	1	263	263
Tanque de acero inoxidable	1	31 901	31 901
Reactor con agitador	1	18 765	18 765
Centrifugador	1	20 642	20 642
PH-Stat	1	98	98
Reactor con agitador y chaqueta	1	37 530	37 530
Ultrafiltrador	1	48 789	48 789
Spray-dryer	1	35 654	35 654
Mezclador	1	3 753	3 753
Envasador	1	8 782	8 782
Mesa de trabajo	1	263	263
Cámara frigorífica	1	2 252	2 252
Estoca	1	688	688
Carretilla con plataforma	1	188	188
		<b>TOTAL</b>	<b>209 678</b>

La inversión tangible de producción asciende a 209 678 soles.

**Inversiones tangibles administrativas y otros**

Comprende las inversiones realizadas en el área administrativa. Esta se detalla en la Tabla 7.3.

**Tabla 7.3***Inversiones tangibles administrativas y otros*

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Precio total</b>
Teléfono fijo	7	40	280
Sillas de escritorio	9	130	1 170
Escritorios	7	300	2 100
Estantes de madera	3	300	900
Puerta de madera	15	300	4 500
Tacho de oficina	8	30	240
Mesa de calidad	1	400	400
Mesa de comedor	3	290	870
Sillas de comedor	18	70	1 260
Inodoros	4	213	852
Lavamanos	6	80	480
Urinaros	3	140	420
Dispensador de jabón	5	40	200
Secador de manos	5	230	1 150
Dispensador de papel higiénico	5	45	225
Fotocopiadora	2	1 100	2 200
Impresoras	2	900	1 800
Computadoras	8	2 400	19 200
Relojes	5	80	400

(continúa)

Microondas	1	150	150
Hervidor de agua	1	100	100
Refrigeradora	1	1 000	1 000
Extractor de aire	6	90	540
Aire acondicionado	2	950	1 900
Extintor	12	240	2 880
Señalización	50	3	150
Detector de humo	17	25	425
Botiquín	2	45	90
Tachos de S,S,H,H,	4	25	100
		<b>TOTAL</b>	<b>45 982</b>

La inversión tangible de administración y otros asciende a 45 982 soles.

### **Inversión en adquisición y edificación**

Este concepto comprende la inversión asociada a la compra, edificación de la planta y la instalación y montaje de la maquinaria (10% del valor de las máquinas y equipos). Asimismo, se considera imprevistos ante cualquier necesidad en la edificación o montaje.

#### **Tabla 7.4**

##### *Inversiones en adquisición y edificación de la planta*

<b>Descripción</b>	<b>Monto (soles)</b>
Costo del terreno (150\$/m <sup>2</sup> )	336 644
Obras civiles (280\$/m <sup>2</sup> )	463 420
Instalación y Montaje (10% MyE)	20 968
Imprevistos	80 006
<b>TOTAL</b>	<b>901 039</b>

La inversión tangible por la compra del terreno y edificación asciende a 901 039 soles.

### **Inversiones intangibles**

Los activos que no se pueden materializar físicamente son considerados inversiones intangibles. A continuación, se detallan.

**Tabla 7.5***Inversiones intangibles*

<b>Descripción</b>	<b>Monto (soles)</b>
Estudio del proyecto	24 000
Gastos de constitución legal	400
HACPP y DIGESA	10 000
Página web	2 000
Licencia de construcción	505
<b>TOTAL</b>	<b>36 905</b>

La inversión intangible asciende a 36 905 soles.

**7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)**

Para la estimación del capital de trabajo, inversión necesaria para el funcionamiento inicial de la empresa, se utilizó el método de ciclo de caja. Se calculó el costo operativo anual y el ciclo de caja fue hallado sumando el periodo promedio de cobro (30 días), la rotación de inventario (23.6 días aproximadamente) y el periodo promedio de pago (0 días). Este último es 0 debido a que al ser una nueva empresa es difícil obtener préstamos por medio de este concepto. A continuación, se detalla los cálculos.

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{Inventario}}{\text{Costo de venta}} * 365 = \frac{86\,893}{1\,341\,785} * 365 = 23.6 \text{ días}$$

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{Costo operativo anual}}{365} * \text{Ciclo de caja} = \frac{2\,435\,754}{365} * 53.63 = 357\,936 \text{ soles}$$

Se obtuvo como capital de trabajo 357 936 soles.

**7.2. Costos de producción**

En este subcapítulo se detallan los costos asociados a la manufactura del producto final, colágeno hidrolizado marino. Dentro de este concepto se encuentran el costo de las materias primas, mano de obra directa y costo indirecto de fabricación.

### 7.2.1. Costos de las materias primas

El costo anual en el que incurrirá el proyecto para la compra de las materias primas y materiales está basado en el plan de producción y requerimiento de materiales. A continuación, se detalla.

**Tabla 7.6**

*Costos de las materias primas y materiales*

Descripción	Precio unitario (soles)	Unidades	2021		2022		2023		2024		2025	
			Requerimiento	Soles	Requerimiento	Soles	Requerimiento	Soles	Requerimiento	Soles	Requerimiento	Soles
NaOH	1.37	kg	4 988	6 847	6 074	8 337	7 736	10 619	9 265	12 718	8 499	11 666
Pepsina	333	kg	150	49 841	183	60 692	232	77 300	278	92 582	255	84 927
Proteasa	71	kg	58	4 123	70	5 020	90	6 394	107	7 658	99	7 025
Etiquetas	0.175	unidades	21 415	3 748	26 077	4 563	33 212	5 812	39 778	6 961	36 489	6 386
Envases	3	unidades	21 415	64 244	26 077	78 230	33 212	99 637	39 778	119 335	36 489	109 467
Ácido acético	19	kg	270	5 062	5 471	102 656	6 968	130 746	8 345	156 595	7 655	143 647
Agua	4.21	m3	577	2 429	737	3 103	942	3 964	1 068	4 492	1 176	4 947
Vitamina C	39.22	kg	51	2 016	63	2 454	80	3 126	95	3 744	88	3 435
Piel	4.50	kg	63 564	286 038	81 219	365 486	103 777	466 997	125 843	566 293	121 293	545 820
Cajas	1	unidades	360	360	413	413	465	465	517	517	570	570
Cinta	2	unidades	14	22	18	29	23	37	26	41	28	45
				424 730		630 982		805 095		970 937		917 933

### 7.2.2. Costo de la mano de obra directa

La mano de obra directa requerida para la fabricación del colágeno hidrolizado está comprendida por los operarios. Este costo incluye todos los beneficios y conceptos asociados según la normativa peruana. (Salud, AFP, SENATI, Gratificación y CTS).

**Tabla 7.7**

*Costos de la mano de obra directa*

Descripción	Número de operarios	Remuneración mensual	Salud (9%)	AFP (13%)	SENATI (0,75%)	Gratificación	CTS	Total anual (soles)
Operario	14	1 200	108	156	9	1 473	1 446	288 323

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

Dentro de los costos indirectos de fabricación se encuentra la mano de obra indirecta. En la Tabla 7.8 se muestran los sueldos. Este costo incluye todos los beneficios y conceptos asociados según la normativa peruana. (Salud, AFP, SENATI, Gratificación y CTS).

**Tabla 7.8**

*Costos de la mano de obra indirecta*

Descripción	Número de operarios	Remuneración mensual	Salud (9%)	AFP (13%)	SENATI (0.75%)	Gratificación	CTS	Total anual (soles)
Jefe de Producción	1	11 369	360	520	30	4 910	4 818	195 117
Supervisor de Calidad	1	7 106	225	325	18,75	3 069	3 011	121 948
Supervisor de Producción - S.S.O.	1	7 106	225	325	18,75	3 069	3 011	121 948
Almaceneros	3	1 672	99	143	8,25	1 350	1 325	86 063
								525 076

Por otro lado, se consideran los servicios de planta. Estos son detallados en la Tabla 7.9.

**Tabla 7.9***Servicios en planta*

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025
Mantenimiento	27 328	28 694	30 129	31 636	33 217
Tratamiento de agua	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000
Agua	3 018	3 018	3 018	3 018	3 018
Luz	25 311	27 607	31 092	34 576	38 061
TOTAL	103 657	107 319	112 2339	117 229	122 296

**7.3. Presupuesto Operativos****7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas**

Para el cálculo de los ingresos por ventas, se utilizó el valor de venta inicial del producto (S/ 115) y se multiplicó por la ventas. Este valor de venta se incrementará en el segundo año, tal como muestra la tabla a continuación, debido a que en el primer año lanzaríamos el producto con un precio de introducción para generar trial, y a partir, del segundo año capitalizaríamos la oportunidad de precio señalada en la encuesta realizada al público objetivo, donde el 39.7% de encuestados estaría dispuesto a pagar más de 140 soles por el producto. Asimismo, no se considera ningún margen por canales de distribución debido a que es distribución directa y el envío es pagado por el consumidor. Debido a la modalidad de venta, se considera un 90% de ventas al contado y un 10% al crédito.

**Tabla 7.11***Presupuesto de ingreso por ventas*

	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas (unidades)	20 129	25 719	32 863	37 243	41 017
Valor de venta (soles)	115	123	123	123	123
Ventas al contado (90%)	2 079 692	2 847 139	3 637 912	4 122 837	4 540 545
Ventas al crédito (10%)	231 077	316 349	404 212	458 093	504 505
Ingreso anual (soles)	2 310 769	3 163 488	4 042 124	4 580 930	5 045 050

**7.3.2. Presupuesto operativo de costos**

El presupuesto operativo de costos incluye todos los costos incurridos en la producción del colágeno hidrolizado. Asimismo, agrupa la depreciación y amortización respectiva que a continuación se muestra. Esta incluye la depreciación de la infraestructura construida.

**Tabla 7.12***Depreciación de producción*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Depreciación T. Productivos (10%)		20 968	20 968	20 968	20 968	20 968
Valor en libros T. Productivos	209 678	188 710	167 742	146 775	125 807	104 839

El presupuesto operativo de costos se detalla en la Tabla 7.13.

**Tabla 7.13***Presupuesto operativo de costos*

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025
Materiales directos	424 730	630 982	805 095	970 937	917 933
Mano de obra directa	288 323	288 323	288 323	288 323	288 323
Mano de obra indirecta	525 076	525 076	525 076	525 076	525 076
Servicios	103 657	107 319	112 239	117 229	122 296
Costo de producción	1 341 785	1 550 334	1 727 932	1 897 258	1 847 738
Depreciación	20 968	20 968	20 968	20 968	20 968
Costo total	1 362 753	1 572 668	1 751 700	1 922 533	1 874 596

**7.3.3. Presupuesto operativo de gastos**

Este presupuesto agrupa todos los gastos en los que incurre la empresa para poder realizar sus actividades. Estos comprenden en primero lugar los sueldos del personal administrativo y los gastos que se derivan de estos según la normativa peruana. (Salud, AFP, SENATI, Gratificación y CTS).

**Tabla 7.14***Sueldos administrativos*

Descripción	Número de personas	Remuneración mensual	Salud (9%)	AFP (13%)	SENATI (0.75%)	Gratificación	CTS	Total anual (soles)
Gerente General	1	18 475	585	845	48,75	7 979	7 830	317 065
Jefe de Administración y finanzas	1	11 369	360	520	30	4 910	4 818	195 117
Jefe Comercial	1	11 369	360	520	30	4 910	4 818	195 117
Analista de R.R.H.H.	1	5 116	162	234	13,5	2 210	2 168	878 03
								795 100

Asimismo, incluye la depreciación no fabril y la amortización de los activos intangibles necesarios para la marcha del proyecto.

**Tabla 7.15***Depreciación no fabril*

	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Depreciación T. Administrativos (20%)		10 491	10 491	10 491	10 491	10 491
Valor en libros T. Administrativos	52 455	41 964	31 473	20 982	10 491	0
Depreciación Construcción (10%)		56 439	56 439	56 439	56 439	56 439
Valor en libros Construcción	564 395	507 955	451 516	395 076	338 637	282 197
Amortización Intangible (20%)		7 381	7 381	7 381	7 381	7 381
Valor en libros Intangible	36 905	29 524	22 143	14 762	7 381	0

Con respecto a la amortización de intangibles, estas se amortizan durante la vida del proyecto.

**Tabla 7.16***Amortización de intangibles*

	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Amortización (20%)		7 381	7 381	7 381	7 381	7 381
Valor en libros	36 905	29 524	22 143	14 762	7 381	0

A continuación, se detalla el presupuesto operativo de gastos. En este también se incluye los gastos de ventas (2% con respecto a los ingresos) y los gastos financieros, los cuales serán mencionados en el subcapítulo 7.4.1.



**Tabla 7.17***Presupuesto operativo de gastos*

<b>Descripción</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
<b>Servicios</b>					
Alquiler de oficina en Lima	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000
Personal tercerizado	90 000	90 000	90 000	90 000	90 000
Telefonía e internet	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Seguridad	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000
Limpieza	28 000	28 000	28 000	28 000	28 000
Alquiler almacén en Lima	7 475	7 475	7 475	7 475	7 475
Transporte de P.T.	26 838	34 293	43 817	49 658	54 689
Agua (S.S.H.H.)	175	175	175	175	175
Servicio página web	340	340	340	340	340
Luz	13 825	13 825	13 825	13 825	13 825
<b>TOTAL</b>	<b>252 654</b>	<b>260 108</b>	<b>269 633</b>	<b>275 474</b>	<b>280 505</b>
<b>Sueldos</b>					
Gerente General	317 065	317 065	317 065	317 065	317 065
Jefe de Administración y finanzas	195 117	195 117	195 117	195 117	195 117
Jefe Comercial	195 117	195 117	195 117	195 117	195 117
Analista de R.R.H.H.	87 803	87 803	87 803	87 803	87 803
<b>TOTAL</b>	<b>795 100</b>	<b>795 100</b>	<b>795 100</b>	<b>795 100</b>	<b>795 100</b>
<b>Otros gastos</b>					
Gastos de ventas (2% ventas)	46 215	63 270	80 842	91 619	100 901
Gastos financieros	92 917	86 723	74 334	55 750	30 972
<b>TOTAL</b>	<b>139 133</b>	<b>149 993</b>	<b>155 176</b>	<b>147 369</b>	<b>131 873</b>
<b>Gastos totales</b>	<b>1 186 887</b>	<b>1 205 201</b>	<b>1 219 910</b>	<b>1 217 943</b>	<b>1 207 478</b>
Depreciación	66 930	66 930	66 930	66 930	66 930
Amortización intangibles	7 381	7 381	7 381	7 381	7 381
<b>Gastos incluidos depreciación y amortización</b>	<b>1 261 199</b>	<b>1 279 513</b>	<b>1 294 221</b>	<b>1 292 254</b>	<b>1 281 790</b>

**7.4. Presupuestos Financieros****7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda**

La total requerida por el proyecto será cubierta por aportes propios de los accionistas y por una deuda adquirida a una entidad bancaria. A continuación, se presenta la relación deuda capital y los montos de inversión cubiertos por la deuda y el capital propio.

$$\text{Relación deuda} - \text{capital} = 42.86\%$$

**Tabla 7.18***Relación de aportes*

	<b>Porcentaje</b>	<b>Monto</b>
Capital propio	70%	1 086 078
Endeudamiento	30%	465 462
Total		1 551 540

Con respecto al financiamiento, la TEA utilizada para el servicio de la deuda es de 19.55% (BBVA) y se utiliza cuotas constantes. En la Tabla 7.20 se detalla la deuda solicitada.

**Tabla 7.19***Servicio de la deuda*

<b>Año</b>	<b>Monto</b>	<b>Interés</b>	<b>Amortización</b>	<b>Cuota</b>	<b>Saldo</b>
2021	465,462	90,998	63,105	154,103	402,357
2022	402,357	78,661	75,442	154,103	326,916
2023	326,916	63,912	90,191	154,103	236,725
2024	236,725	46,280	107,823	154,103	128,902
2025	128,902	25,200	128,902	154,103	0

Por otro lado, es importante determinar el COK y con este el CPCC. El COK (CAPM) resultó 22.91%. El cálculo se realizó en base al beta del sector de productos de belleza de la tabla de Damodaran y posteriormente se ajustó el riesgo país y se convirtió a soles. Se observa mayor detalle en el ANEXO 5.

**Tabla 7.20***CPPC*

	<b>Porcentaje</b>	<b>Tasa</b>
Capital propio	70%	16,15%
Endeudamiento	30%	13,78%
CPPC	-	15,44%

Finalmente, el cálculo del CPPC resulta 15.44%. En la Tabla 7.20 se muestra el cálculo realizado donde a las tasas respectivas, se le dedujo el Impuesto a la Renta.

#### **7.4.2. Presupuesto de Estado Resultados**

El Estado de Resultados se presenta para el periodo de 5 años, la duración del proyecto. En este mismo, se considera 10% de participación a los trabajadores debido a que la empresa pertenece al rubro de manufactura y posee más de 20 trabajadores. Asimismo, se debe acumular

la reserva legal 10% cada año hasta alcanzar el 20% del aporte propio o capital social. No hay ganancia o pérdida de los activos al final de vida del proyecto.

**Tabla 7.21**

*Estado de Resultados*

<b>PERIODO</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Ingresos	2 310 769	3 163 488	4 042 124	4 580 930	5 045 050
Costos	1 341 785	1 551 700	1 730 733	1 901 565	1 853 628
Depreciación fabril	20 968	20 968	20 0968	20 968	20 968
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>948 016</b>	<b>1 590 820</b>	<b>2 290 424</b>	<b>2 0658 397</b>	<b>3 170 454</b>
Gastos	1 093 970	1 118 478	1 145 576	1 162 193	1 176 506
Depreciación no fabril	65 636	65 636	65 636	65 636	65 636
Amortización de intangibles	7 381	7 381	7 381	7 381	7 381
<b>Utilidad operativa</b>	<b>-218 971</b>	<b>399 325</b>	<b>1 071 831</b>	<b>1 423 187</b>	<b>1 920 932</b>
Participaciones (10%)		39 932	10 7183	142 319	192 093
Gastos financieros	90 998	78 661	63 912	46 280	25 200
<b>UAI</b>	<b>-309 968</b>	<b>280 731</b>	<b>900 736</b>	<b>1 234 589</b>	<b>1 703 638</b>
Impuesto a la renta		82 816	265 717	364 204	502 573
<b>Utilidad neta</b>	<b>-309 968</b>	<b>197 916</b>	<b>635 019</b>	<b>870 385</b>	<b>1 201 065</b>
Reserva legal		19 792	63 502	87 039	46 884
<b>Utilidad después de R.L.</b>		<b>178 124</b>	<b>571 517</b>	<b>783 347</b>	<b>1 154 181</b>

Aporte propio	1 086 078
20% CS	217 215

**7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera**

A continuación, se muestra el Estado de Situación Financiera en su apertura.

**Tabla 7.22***Estado de Situación Financiera al 31/12/2020 (apertura)*

Estado de Situación Financiera al 31/12/2020 (apertura)			
<b>Activo corriente</b>	Monto (S/)	<b>Pasivo corriente</b>	Monto (S/)
Efectivo y equivalente efectivo	357 937	Impuestos a la renta por pagar	-
		Cuentas por pagar comerciales	-
<b>Total activo corriente</b>	<b>357 937</b>	<b>Total pasivo corriente</b>	<b>-</b>
<b>Activo no corriente</b>		<b>Pasivo no corriente</b>	
Maquinaria	209 678	Deuda a largo plazo	465 462
Terreno	336 644	<b>Total pasivo no corriente</b>	<b>465 462</b>
Edificación	463 420		
Instalación y montaje	20 968		
Mobiliario y enseres	7 040		
Equipos tecnológico	27 290		
Activo intangible	36 905	Patrimonio	
Imprevistos	80 006	Capital social	1 086 078
Otros	11 652	Utilidades retenidas	-
<b>Total activo no corriente</b>	<b>1 193 604</b>	<b>Total patrimonio</b>	<b>1 086 078</b>
<b>Total activos</b>	<b>1 551 540</b>	<b>Total pasivo y patrimonio</b>	<b>1 551 540</b>

**7.4.4. Flujo de fondos netos****7.4.4.1. Flujo de fondos económicos**

A continuación, se muestra el flujo de fondos económicos elaborado. En este la inversión realizada en el proyecto se considera que es 100% aportada por los accionistas.

**Tabla 7.23***Flujo de fondos económicos*

PERIODO	0	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Utilidad neta (antes de R.L)</b>		<b>-309 968</b>	<b>197 916</b>	<b>635 019</b>	<b>870 385</b>	<b>1 201 065</b>
Depreciación		86 604	86 604	86 604	86 604	86 604
Amortización		7 381	7 381	7 381	7 381	7 381
Valor en libros						723 680
Capital de trabajo						357 937
Gastos financieros		64 153	55 456	45 058	32 627	17 766
<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>-1 551 540</b>					
<b>FLUJO DE FONDOS ECONOMICO</b>	<b>-1 551 540</b>	<b>-151 830</b>	<b>347 356</b>	<b>774 061</b>	<b>996 997</b>	<b>2 394 433</b>

#### 7.4.4.2. Flujo de fondos financieros

Para la elaboración del flujo de fondos financieros, se considera que la inversión ya no es aportada al 100% por los accionistas. De lo contrario, esta es realizada mediante un financiamiento (30%) y otra parte por los accionistas (70%). De la misma manera, en este flujo se incluye la amortización y el servicio de la deuda generado por el préstamo.

**Tabla 7.24**

*Flujo de fondos financieros*

PERIODO	0	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Utilidad neta (antes de R.L)</b>		<b>-309 968</b>	<b>197 916</b>	<b>635 019</b>	<b>870 385</b>	<b>1 201 065</b>
Depreciación		86 604	86 604	86 604	86 604	86 604
Amortización de intangibles		7 381	7 381	7 381	7 381	7 381
Valor en libros						723 680
Capital de trabajo						357 937
Deuda	465 462					
Amortización de la deuda		63 105	75 442	90 191	107 823	128 902
INVERSION INICIAL	-1 551 540					
<b>FLUJO DE FONDOS FINANCIERO</b>	<b>-1 086 078</b>	<b>-152 879</b>	<b>367 342</b>	<b>819 194</b>	<b>1072 193</b>	<b>2 505 569</b>

#### 7.5. Evaluación Económica y Financiera

Una vez obtenido tanto el flujo económico como el financiero, se calculó los indicadores de rentabilidad del proyecto.

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

A continuación se presenta los indicadores de rentabilidad económicos.

**Tabla 7.25**

*Indicadores de rentabilidad económicos*

VAN	262 222
TIR	27,59%
Relación B/C	1,17

Tras convertir los flujos de fondos económicos anuales a su Valor Actual Neto (VAN), resulta un valor de S/ 262 222, resultando rentable debido a que es positivo. Con respecto a la Tasa Interna de Retorno (TIR), esta resulta 27,59% superando al COK (22,91%), la tasa usada para evaluar económicamente al proyecto. Debido a esto, el proyecto es rentable desde el punto

de vista de este indicador. Finalmente, la relación Beneficio/Costo nos indica que por cada sol invertido se obtiene un beneficio de S/ 1,17.

Por otro lado, tras calcular el periodo de recupero se obtuvo que la inversión se recupera en 1 años y 3 meses aproximadamente.

**Tabla 7.26**

*Periodo de recupero económico*

PERIODO	0	2021	2022	2023	2024	2025
Flujo económico	-1 551 540	-151 830	347 356	774 061	996 997	2 394 433
Valor actual		-123 529	512 542	1 559 048	2 444 927	6 725 464
<b>Valor actual acumulado</b>	<b>-1 551 540</b>	<b>-123 529</b>	<b>389 012</b>	<b>1 948 061</b>	<b>4 392 987</b>	<b>1 111 8451</b>

Periodo de recupero	1 años, 3 meses
---------------------	-----------------

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

A continuación se presenta los indicadores de rentabilidad financieros.

**Tabla 7.27**

*Indicadores de rentabilidad financieros*

VAN	836 936
TIR	41,11%
R B/C	1,77

Tras convertir los flujos de fondos financieros anuales a su Valor Actual Neto (VAN), resulta un valor de S/ 836 936, resultando rentable debido a que es positivo. Con respecto a la Tasa Interna de Retorno (TIR), esta resulta 41,11% superando al COK (22,91%), la tasa usada para evaluar financieramente al proyecto. Debido a esto, el proyecto es rentable desde el punto de vista de este indicador. Finalmente, la relación Beneficio/Costo nos indica que por cada sol invertido se obtiene un beneficio de S/ 1,77.

Por otro lado, tras calcular el periodo de recupero se obtuvo que la inversión se recupera en 1 años y 2 meses aproximadamente.

**Tabla 7.28***Periodo de recuperó financiero*

PERIODO	0	2021	2022	2023	2024	2025
Flujo financiero	-1 086 078	-152 879	367 342	819 194	1 072 193	2 505 569
Valor actual		-132 430	593 853	1 856 811	3 033 981	8 312 101
<b>Valor actual acumulado</b>	<b>-1 086 078</b>	<b>-1 32 430</b>	<b>461 422</b>	<b>2 318 233</b>	<b>5 352 214</b>	<b>13 664 314</b>

Periodo de recuperó	1 año y 2 meses
---------------------	-----------------

**7.5.3. Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad)****Análisis de liquidez**

Los ratios de liquidez permiten evaluar la capacidad de pago de la empresa frente a sus obligaciones en un corto plazo. A continuación, se muestran los indicadores al año 1.

**Tabla 7.29***Ratios de liquidez*

<b>Liquidez</b>			
Razón Corriente	Activo corriente/Pasivo corriente	19,46	Veces
Capital de trabajo	Activo corriente- Pasivo corriente	55 387	Soles

El ratio de razón corriente muestra una alta capacidad para atender las deudas a corto plazo (19,46 veces). Sin embargo, para un análisis más profundo de la relación del activo corriente y pasivo corriente se utilizó el capital de trabajo. El ratio de capital de trabajo evidencia una estabilidad financiera media, es decir la protección para los acreedores en caso de que la empresa entre en recesión no es óptima pero si suficiente (55 387).

**Análisis de endeudamiento**

Los ratios de solvencia son índices que confrontan la contribución de los propietarios frente a los fondos de los acreedores; indican la capacidad de la empresa para cumplir con las obligaciones financieras. A continuación, se muestran los indicadores al año 1.

**Tabla 7.30***Ratios de endeudamiento*

<b>Endeudamiento</b>			
Razón deuda patrimonio	Pasivo total/Patrimonio Neto	0,72	Veces
Endeudamiento a corto plazo	Pasivo corriente/Patrimonio Neto	0,005	Veces
Endeudamiento a largo plazo	Pasivo no corriente/Patrimonio neto	0,72	Veces
Razón de endeudamiento	Pasivo total/Activo total	0,38	Veces

El indicador razón deuda patrimonio evalúa la relación entre la deuda total y el aporte de los propietarios. En el caso de la empresa, este resulta en 0.72 veces.

Por otro lado, el indicador endeudamiento a corto plazo mide la relación entre la deuda a corto plazo y el aporte de los propietarios, este indicador resulto para el primer año 0.005, esto resulta positivo ya que indica una baja probabilidad de insolvencia a corto plazo.

En relación al indicador endeudamiento a largo plazo, define la proporción entre el préstamo a largo plazo y los recursos aportados por los propietarios. En el caso de la empresa este resulta en 0.72 veces, lo que involucra una alta probabilidad de insolvencia a largo plazo, lo que podría conllevar a una escasa autonomía financiera.

Finalmente la razón de endeudamiento se refiere a la proporción de activos totales que son financiados por acreedores. Este resulta en 0.38 veces, esto indica un grado de endeudamiento y riesgo medio.

### **Análisis de rentabilidad**

Los indicadores de rentabilidad permiten evaluar la eficiencia operativa de la empresa, comparando la rentabilidad y las ventas.

**Tabla 7.31** Rentabilidad

#### *Ratios de rentabilidad*

<b>Rentabilidad</b>		<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Margen bruto	Utilidad bruta/Ventas	41,93%	50,95%	57,18%	58,49%	63,26%
Rentabilidad EBITDA	EBITDA/Ventas	-5,41%	15,59%	28,84%	33,12%	39,94%

El margen bruto compara la utilidad bruta versus las ventas. Se consideró la totalidad del proyecto, resultando en márgenes brutos superiores a 41.93%. El crecimiento de este ratio resulta positivo ya que indica una mejor eficiencia operativa.

Por otro lado, la rentabilidad EBITDA es la relación del EBITDA (ganancias antes de impuestos, intereses depreciación y amortización) y las ventas. En el año 1 este indicador resulto negativo (-5,41%), sin embargo los resultados del segundo año, 15,59% evidencia una tendencia creciente, por lo tanto, mayor rentabilidad. Lo mismo ocurre en los años siguientes, siendo la rentabilidad EBITDA en el 2025 de 39,94%.



#### 7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Para realizar el análisis de sensibilidad del proyecto se utilizó el programa RISK Simulator, donde se asumieron escenarios positivos y negativos de dos variables: volumen de venta y valor de venta. Con respecto al volumen de venta, se asume una caída de 30% y un incremento de 10% para los escenarios positivos y negativos respectivamente. Con respecto al valor de venta, se asume en el escenario negativo S/ 119 (-4%) y en el positivo 136 (+10%).

**Tabla 7.32**

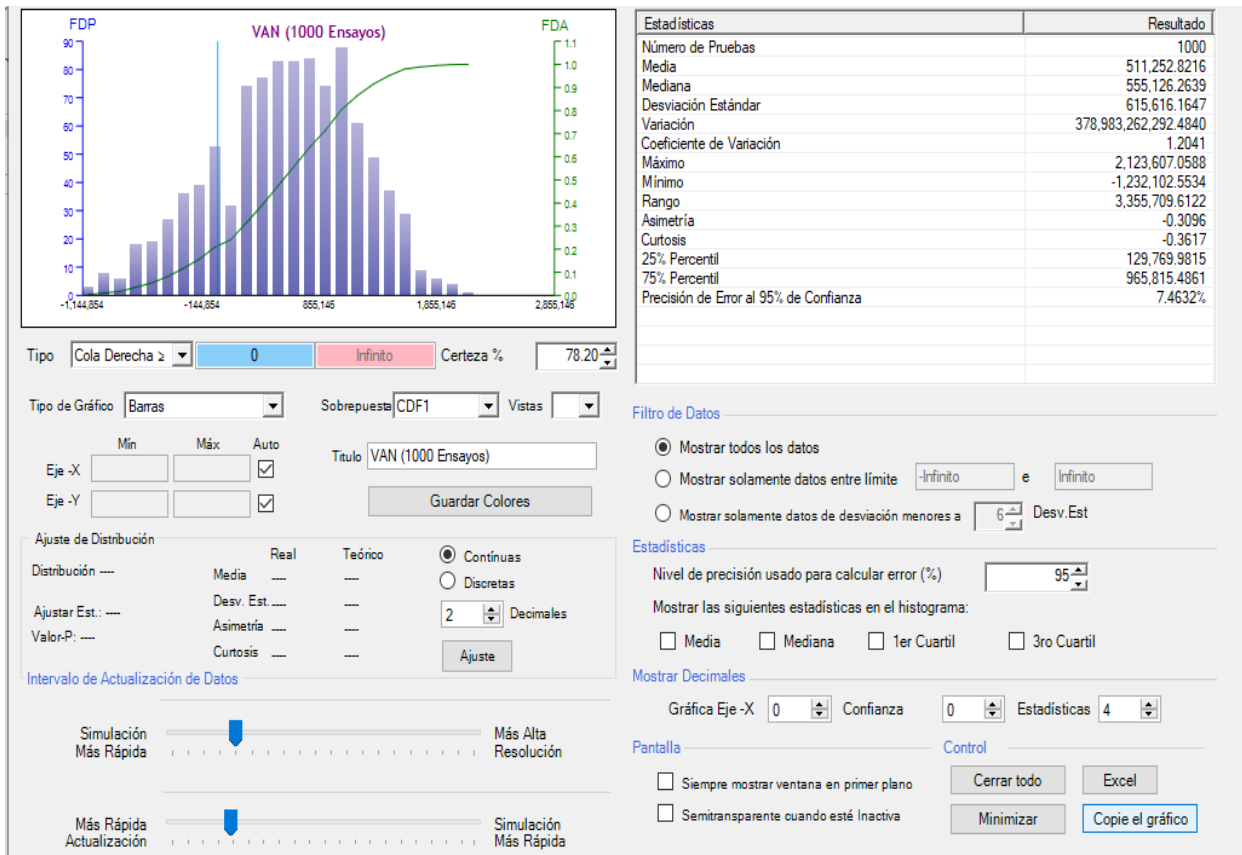
*Variables según los escenarios*

Variable	Escenarios		
	Pesimista	Regular	Optimista
Volumen	-30%	0%	10%
Valor de venta	-4%	0%	10%

Como resultado de la simulación realizada, se obtuvo una media del VAN de S/ 511 252. El éxito del proyecto se evidenció en la alta probabilidad de que el VAN resulte positivo (78,20%). Asimismo, la probabilidad de que el VAN sea mayor al actual del trabajo de investigación es de 32,90%. Esto último se puede observar en el ANEXO 6.

**Figura 7.1**

*Análisis de Sensibilidad*



## CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

### 8.1. Indicadores sociales

Para elaborar la evaluación social del proyecto, en primer lugar, se calcula el valor agregado del proyecto. Para este cálculo se utilizó el COK, el cual es 22,91%. Este es un indicador social que se define como la contribución marginal neta que el proyecto aporta a la economía local

En la tabla siguiente se refleja este cálculo por año y totalizado.

**Tabla 8.1**

*Valor agregado del proyecto*

	2021	2022	2023	2024	2025
Costo Mano de Obra	813 399	813 399	813 399	813 399	813 399
CIF	628 732	632 395	637 315	642 305	647 372
Gasto Adm. Y Ventas	1 093 970	1 118 478	1 145 576	1 162 193	1 176 506
Depreciación (fabril y no fabril)	86 604	86 604	86 604	86 604	86 604
Participaciones		39 932	107 183	142 319	192 093
Amortización de intangibles	7 381	7 381	7 381	7 381	7 381
Intereses de la deuda	90 998	78 661	63 912	46 280	25 200
Impuesto a la renta		82 816	265 717	364 204	502 573
Utilidad después de impuestos	- 309 968	197 916	635 019	870 385	1 201 065
Valor agregado	2 411 115	3 057 581	3 762 104	4 135 068	4 652 193
<b>Valor agregado actual</b>	<b>9 482 183</b>				

Tasa de descuento (COK)	22,91%
-------------------------	--------

El valor agregado actual resulta S/ 9 482 183. A partir del valor agregado actual del proyecto, se calculan los siguientes indicadores:

a. Densidad de capital:

$$Densidad\ de\ capital = \frac{Inversión\ total}{\#\ de\ trabajadores} = \frac{1\ 551\ 540}{27} = 57\ 464 \frac{soles}{puesto\ de\ trabajo}$$

b. Intensidad de capital:

$$Intensidad\ de\ capital = \frac{Inversión\ total}{Valor\ agregado\ actual} = \frac{1\ 551\ 540}{9\ 482\ 183} = 0,16\ soles$$

c. Productividad de M.O.:

$$\begin{aligned} \text{Productividad de M.O.} &= \frac{\text{Promedio de producción anual}}{\# \text{ trabajadores}} = \frac{31\,394}{27} \\ &= 1\,163 \frac{\text{unidades}}{\text{puesto de trabajo}} \end{aligned}$$

d. Relación producto-capital:

$$\text{Relación producto – capital} = \frac{\text{Valor agregado actual}}{\text{Inversión total}} = \frac{9\,482\,183}{1\,551\,540} = 6,11 \text{ soles}$$

e. Generación de divisas:

Para poder calcular el balance de divisas, se tomó en cuenta la maquinaria importada para el proyecto. Este valor resulta S/ 209 678.

$$\text{Generación de divisas} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Balance de divisas}} = \frac{1\,551\,540}{-209\,678} < 0$$

## 8.2. Interpretación de indicadores sociales

A continuación, se presenta una breve interpretación de los indicadores sociales calculados.

a. Densidad de capital:

Es la relación de la inversión del proyecto con respecto a los puestos laborales que genera la empresa. En este caso, el proyecto invertirá 57 464 soles por cada puesto de trabajo creado.

b. Intensidad de capital:

Es la relación de la inversión total y el valor agregado del proyecto. Según la intensidad de capital, el proyecto necesita una inversión de S/. 0,16 para generar S/. 1 de valor agregado.

c. Productividad de M.O.:

Análisis de la capacidad de mano de obra con respecto a la producción anual. En este caso, 1 163 unidades anuales por cada puesto de trabajo.

d. Relación producto-capital:

Este indicador mide la relación entre el valor agregado generado en el proyecto, con respecto a la inversión realizada. Según este ratio, por cada sol que se invierte en el proyecto se aporta 6,11 soles a la sociedad.

e. Generación de divisas:

Mide la relación entre la inversión total y el saldo netos de divisas. Debido a que este ratio resulta negativo, no existe generación de divisas.



## CONCLUSIONES

- Se demuestra la viabilidad del mercado del producto Colágeno Marino a través del análisis de la industria de colágeno en el Perú, utilizando como referencia las Cinco Fuerzas de Porter. De la misma manera, se determinó el modelo de negocio utilizando la herramienta Canvas. Además, se evidenció la aceptación del mercado mediante la aplicación de encuestas a una población muestral.
- El estudio de mercado demuestra que existe demanda proyectada para el producto en estudio por los próximos 5 años. Esto se evidencia en la tendencia creciente de la preocupación por la salud de las personas y el aumento del poder adquisitivo. Asimismo, es apoyado por el incremento constante y anual de las importaciones de este producto. Esto se corrobora en la regresión lineal con coeficiente de correlación de 85.09 %, la cual demuestra una tendencia de crecimiento anual.
- Se determinó al departamento de Puno como opción más adecuada para la instalación de la planta debido a su desempeño en los seis factores elegidos como criterio de calificación, principalmente disponibilidad de materia prima, disponibilidad de mano de obra y cercanía al mercado.
- Con respecto a la microlocalización, tras evaluar los factores en estudio, se determinó al distrito de Juliaca ubicado en la provincia de San Román, en el departamento de Puno como la localización óptima de la planta.
- Se concluye que tras el análisis de tamaño de planta, el tamaño de esta es definido por la demanda del mercado. Durante los primeros años del proyecto, la disponibilidad de materia prima no llega a cubrir el 100% de esta. A pesar de esto, posteriormente la demanda es quien restringe la producción del colágeno hidrolizado.
- Se selecciona el método de extracción mediante enzimas debido a las ventajas mencionadas en el capítulo V. Asimismo, el proceso de producción se realiza por lotes debido a las características de la maquinaria.
- La evaluación económica y financiera del proyecto resulta favorable tras evaluar los 4 indicadores económicos-financieros más importantes. En ambos casos el VAN resulta mayor a 0, 262 222 y 836 936 respectivamente. Asimismo, el TIR económico resulta 27,59% y el financiero 41,11%. En ambos casos este indicador es mayor a las tasas utilizadas. Por otro lado, la relación beneficio/costo supera la unidad y el proyecto se

recupera dentro de los 5 años de vida. En consecuencia, el proyecto resulta rentable para el accionista.

- Con respecto a la evaluación social del proyecto, este es favorable debido al aporte económico y generación de nuevos puestos laborales. Esto se evidencia en los indicadores hallados, donde el valor agregado del proyecto resulta S/ 9 482 183.



## RECOMENDACIONES

- En cuanto al estudio de mercado, se recomienda complementar el análisis haciendo uso de otras herramientas de investigación como son las entrevistas, focus groups, entre otros. El fin es tener un mayor entendimiento del público objetivo, sus preferencias y recibir sugerencias para perfeccionar el producto que brindamos.
- Debido a que el mercado de colágeno hidrolizado en el Perú tiene muchas marcas existentes, se debe penetrar el mercado con promociones llamativas para poder adquirir market share. A esto se le debe sumar una atención personalizada hacia el cliente, que permita la fidelización. Asimismo, deben recalcarse los beneficios de consumir este producto y las ventajas de consumir colágeno de origen marino contra uno de origen bovino (mayormente consumido en el país y de menor calidad).
- Al realizar el análisis de localización de la planta, podrían utilizarse otros métodos semi-cualitativos o realizarse un análisis de costo para poder complementar la metodología de ranking de factores realizada. De esta manera, se puede obtener una mejor y más certera localización de planta.
- Para lograr una mayor exactitud en el proceso, se puede llevar a cabo un ensayo de laboratorio. Este nos permitirá conocer de primera mano, el flujo del proceso.
- Se recomienda evaluar un mayor número de opciones de financiamiento de otras entidades bancarias (fondos de inversión, cajas municipales, bancos, etc.) con la finalidad de darle más exactitud a la tasa efectiva anual.
- Posterior al estudio de prefactibilidad y previo a realizar la inversión del proyecto, se recomienda elaborar un estudio de factibilidad. Esto se debe a que este estudio le otorgará mayor exactitud en los cálculos, dándole mayor certeza y solidez a la viabilidad del proyecto.



## REFERENCIAS

- Adondevivir (s.f.). *Inmuebles en San Román*.  
<https://www.adondevivir.com/inmuebles-en-san-roman.html>
- Alibaba (s.f.). *Maquinaria*. <https://www.alibaba.com/>
- Al Zahrani R. (2014). *Extraction and Isolation of Collagen Type I from Fish Skin* [Tesis de posgrado inédita]. University of Otago.
- Amorós et al. (2013). *Diálisis y Ultrafiltración. Bioquímica I*.  
<http://ufq.unq.edu.ar/Docencia-Virtual/BQblog/Dialisis%20y%20ultrafiltracion.pdf>
- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados. (2020). NSE de Perú.  
<http://apeim.com.pe/>
- Arellano (2019). *Los Sofisticados*.  
<https://www.arellano.pe/los-seis-estilos-de-vida/los-sofisticados/>
- Associated Press News. (2020). *Collagen (Gelatin and Collagen Peptide) Market Worth \$5.6 Billion by 2025-Meticulous Research*.  
<https://apnews.com/3ba0d994d660ef9920641ad4a10849b6>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2018). *Mejorando la cría de truchas en Perú con el internet de las cosas*.  
<https://www.iadb.org/es/noticias/mejorando-la-cria-de-truchas-en-peru-con-el-internet-de-las-cosas>
- Blanco, M., et al. (2017). Hydrolysates of Fish Skin Collagen: An Opportunity for Valorizing Fish Industry Byproducts. *Marine Drugs*, 15(5), 131.  
<https://doi.org/10.3390/md15050131>
- Campos, M. A., et al. (2015). An Oral Supplementation Based on Hydrolyzed Collagen and Vitamins Improves Skin Elasticity and Dermis Echogenicity: A Clinical Placebo-Controlled Study. *Clinical Pharmacology & Biopharmaceutics*, 4(3).  
<https://doi.org/10.4172/2167-065X.1000142>
- Canaza, F.A. (2018). *Los efectos de la globalización en la región Puno en cuatro dimensiones* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio institucional de la Universidad del Altiplano.  
[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/12921/Canaza\\_Choque\\_Franklin\\_Am%C3%A9rico.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/12921/Canaza_Choque_Franklin_Am%C3%A9rico.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- CODEX STAN 01-1985, Etiquetado de alimentos. (2007). <http://www.fao.org/3/a-a1390s.pdf>
- CODEX STAN 193-1995, Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos. (2015).  
[http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/livestockgov/documents/CXS\\_193s.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/livestockgov/documents/CXS_193s.pdf)

- Campos, M, et al. (2015) An Oral Supplementation Based on Hydrolyzed Collagen and Vitamins Improves Skin Elasticity and Dermis Echogenicity: A Clinical Placebo-Controlled Study. *Clin Pharmacol Biopharm*, 4, 142. <https://doi.org/10.4172/2167-065X.1000142>
- Colvitae. (2019). *¿El colágeno engorda?*. <https://www.colvitae.net/blog/el-colageno-engorda/>
- Cheng Fehng, S. P. (2016). *Extraction of Collagen from Fish Wastes, Optimization and Characterization* [Tesis de Maestría, Universiti Tunku Abdul Rahman]. Repositorio institucional de Universiti Tunku Abdul Rahman. <http://eprints.utar.edu.my/2410/>
- Corporación de Fomento de la Producción. (2019). *Estudio de mercado Bioproductos: Colágeno Marino*. <https://fch.cl/wp-content/uploads/2019/12/estudio-de-mercado-bioproductos.pdf>
- Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública. (2019). *Perú: Población 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)
- Cuidateplus. (2020). *Proteínas*. <https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/diccionario/proteinas.html>
- DECRETO SUPREMO N° 005-2009-TR, Reglamento de la ley de seguridad y salud en el trabajo de los estibadores terrestres y transportistas manuales. (2009). <http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/papa/reglamentoley29088.pdf>
- DECRETO SUPREMO N° 007-98-SA, Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. (1998). <https://apps.contraloria.gob.pe/pvl/files/D.S.%20007-98-SA.pdf>
- DECRETO SUPREMO N° 011-2006 - VIVIENDA, Reglamento Nacional de Edificaciones. (2006). <https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
- Díaz, B. y Noriega, M. T. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*. Universidad de Lima Fondo editorial.
- Eiralabs (s.f.). *Night Collagen Active*. <https://web.eiralabs.es/night-collagen-active/>
- Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Juliaca. (2018). *Tarifas vigente*. <https://sedajuliaca.com/estructura-tarifaria/>
- Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Huancavelica (2013). *Tarifas vigente*. [https://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/finally-estudios-tarifarios/cat\\_view/419-regulacion-tarifaria/28-estudios-tarifarios/301-finales/465-huancavelica-emapa-huancavelica](https://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/finally-estudios-tarifarios/cat_view/419-regulacion-tarifaria/28-estudios-tarifarios/301-finales/465-huancavelica-emapa-huancavelica)
- Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado De Pasco. (2014). *Tarifas vigente*. [https://www.sunass.gob.pe/doc/normas%20legales/2013/re39\\_2013cd.pdf](https://www.sunass.gob.pe/doc/normas%20legales/2013/re39_2013cd.pdf)

- Euromonitor International. (2019). *Dietary Supplements in Peru*.  
<https://www.euromonitor.com/dietary-supplements-in-peru/report>
- Euromonitor International. (2019). *Dietary Supplements Trends in Latin America*.  
<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>
- Euromonitor International. (2019). *Vitamins and dietary supplements in Latin America*.  
<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab#>
- Farmalisto (s.f.). *Geliflex Polvo Para Solución Oral*.  
<https://www.farmalisto.com.pe/medicamentos-con-receta-medica/1386-geliflex-polvo-p-solucion-oral-caja-con-30-sobres-7750942007973-iqfarma.html>
- Genacol (s.f.). *Productos*.  
<https://genacol.pe/tienda/>
- Harth, Y. (2022). *Marine or bovine collagen - which is better?*.  
<https://www.mdhair.co/article/marine-collagen-vs-bovine-collagen-what-s-the-difference>
- Henriksen, K., y Karsdal, M.A. (2016). *Biochemistry of Collagens, Laminins, and Elastin*.  
<https://www.sciencedirect.com/book/9780128098479/biochemistry-of-collagens-laminins-and-elastin>
- Herbalife. (s.f.). *Producto: Colágeno*.  
<https://productos.herbalife.com.pe/nutricion-basica/colageno>
- Inkafarma. (s.f.). *Colágeno Vitagel Polvo - Frasco 310 G*.  
<https://inkafarma.pe/producto/colageno-vitagel-polvo/004018>
- Inkafarma. (s.f.). *Colágeno Asimilable Colnatur Sabor Neutro - Lata 300 G*.  
<https://inkafarma.pe/producto/Col%C3%A1geno-Asimilable-Colnatur-Sabor-Neutro/011843>
- Inkafarma. (s.f.). *Colágeno Hidrolizado Gelicart*.  
<https://inkafarma.pe/producto/Col%C3%A1geno-Hidrolizado-Gelicart/007652>
- Instituto Nacional del Cáncer. (2020). *Ácido*.  
<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/buscar?contains=false&q=%C3%A1cido>
- Instituto Nacional del Cáncer. (2020). *Álcali*.  
<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/alcali>
- Instituto Del Mar Del Perú. (2019). *Boletín ISSN 0458-7766 (Núm. 2, Vol. 34)*.  
<http://biblioimarpe.imarpe.gob.pe/bitstream/123456789/3395/1/Boletin%2034%282%29-8.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú. (2018). *Población en edad de trabajar, según ámbito geográfico*.  
<http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú. (2018). *Nivel de educación alcanzado por la población de 15 y más años de edad, según ámbito geográfico*. <http://m.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/education/>
- Instituto Nacional de Salud. (2019). *Vitamina C*. <https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminC-DatosEnEspañol/>
- LEY N° 29571, Código de protección y defensa del consumidor. (2019). [http://www.gacetajuridica.com.pe/boletin-nvnet/img\\_bol08/Codigo%20de%20proteccion%20y%20defensa%20del%20consumidor.pdf](http://www.gacetajuridica.com.pe/boletin-nvnet/img_bol08/Codigo%20de%20proteccion%20y%20defensa%20del%20consumidor.pdf)
- LEY N° 26887: Ley General de Sociedades. (1997). <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/2516154-26887>
- Lupi, O. (2022). Prions in dermatology. *J Am Acad Dermatol*, 46(5), 790. <https://doi.org/10.1067/mjd.2002.120624>
- MedlinePlus. (2021). *Beneficios de la vitamina A*. [https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp\\_imagepages/18096.htm](https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/18096.htm)
- Mayo Clinic. (2021). *Glucosamina*. <https://www.mayoclinic.org/es-es/drugs-supplements-glucosamine/>
- Mercado Libre. (s.f.). *Colágeno Naära Hidrolizado*. <https://listado.mercadolibre.com.pe/salud-belleza/naara>
- Mitula. (s.f.). *Terrenos comerciales en Puno*. [https://casas.mitula.pe/searchRE/op-1/q-terrenos-comerciales-puno?req\\_sgmt=REVTS1RPUDtTRU87QURfUEFHRTs=](https://casas.mitula.pe/searchRE/op-1/q-terrenos-comerciales-puno?req_sgmt=REVTS1RPUDtTRU87QURfUEFHRTs=)
- Ministerio de la Producción. (2018). *Boletín 01: Residuos de la pesca: aprovechamiento y valor agregado*. [https://www.itp.gob.pe/archivos/vtic/PESCA\\_001-2018.pdf](https://www.itp.gob.pe/archivos/vtic/PESCA_001-2018.pdf)
- Naciones Unidas. (2019). *World Population Prospects*. <https://population.un.org/wpp/>
- Ministerio de Energía y Minas. (2019). *Anuario Estadístico de Electricidad 2018*. [https://www.minem.gob.pe/\\_estadistica.php?idSector=6&idEstadistica=13285](https://www.minem.gob.pe/_estadistica.php?idSector=6&idEstadistica=13285)
- Ministerio de la Producción. (2019). *Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2018*. [http://ogeiee.produce.gob.pe/images/Anuario/Pesca\\_2018.pdf](http://ogeiee.produce.gob.pe/images/Anuario/Pesca_2018.pdf)
- Ministerio de la Producción. (2017). *Parques industriales*. [http://www.dic.unitru.edu.pe/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=141&Itemid=4](http://www.dic.unitru.edu.pe/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=141&Itemid=4)
- Nagai T., y Suzuki N. (2000). Isolation of collagen from fish waste material — skin, bone and fins. *Food Chemistry*, 68(3), 277-281. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(99\)00188-0](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(99)00188-0)
- National Institutes of Health. (2019). *Vitamina C*.

<https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminC-DatosEnEspañol/>

Neyra Montoya, Y. Y. (2014). *“Obtención de gelatina para consumo humano directo a partir de huesos y piel de lisa (Mugil Cephalus) y caballa (Scomber Japonicus)”* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional De San Agustín]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional De San Agustín.

NTP 399.010-1-2015, SEÑALES DE SEGURIDAD. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad. (2015). <https://www.ccimasenalizaciones.pe/images/pdf/documentos/ntp-399010-1-2015-senales-de-seguridad.pdf>

Olva Courier (2020). *Calculadora de Envíos*.  
<https://www.olvacourier.com/calculadora-de-envios/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). *El consumo de pescado en América Latina y el Caribe crecerá un 33% para 2030*.  
<http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/1144411/>

Quintero J., y Zapata J. E. (2017). Optimización de la Extracción del Colágeno Soluble en Ácido de Subproductos de Tilapia Roja (*Oreochromis spp*) mediante un Diseño de Superficie de Respuesta. *Información tecnológica*, 28(1).  
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000100011>

PeruLab (2020). *Colag HP Plus Pote*.  
<https://www.perulab.com.pe/producto/colag-hp-plus-pote/>

Policía nacional del Perú (s.f.). *Complemento Anexo 01*.  
[https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu\\_publ/anexos/complemento\\_anexo01\\_PNP.xls](https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/anexos/complemento_anexo01_PNP.xls)

Radio Programas del Perú. (2019). *La clase media peruana creció 4.5%: ¿A cuánto ascienden sus ingresos y como los emplean?*.  
<https://rpp.pe/peru/actualidad/la-clase-media-peruana-crecio-45-a-cuanto-ascienden-sus-ingresos-y-como-los-emplean-noticia-1197214>

Raffino, M. E. (2020). *Agua destilada*.  
<https://concepto.de/agua-destilada/>

Raffino, M. E. (2018). *Viscosidad*.  
<https://concepto.de/viscosidad/>

Registrar Corp. (2015). *FDA propone reglas de etiquetado “Gluten-Free” para alimentos hidrolizados y fermentados*.  
<https://www.registrarcorp.com/es/fda-proposes-gluten-free-labeling-rule-for-fermented-and-hydrolyzed-foods/>

RM N° 615-2003 SA/DM, Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. (2003). [http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma\\_consulta/Proy\\_RM615-2003.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf)

- R.M N° 482-2005/MINSA, Norma sanitaria sobre el procedimiento para la aplicación del sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas. (2005).  
[http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma\\_consulta/proy\\_haccp.htm](http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/proy_haccp.htm)
- Shahiri et al. (2012). Study on some properties of acid soluble collagens isolated from fish skin and bones of rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*). *International Food Research Journal*, 19(1), 251-257.  
[https://www.researchgate.net/publication/234095225\\_Study\\_on\\_some\\_properties\\_of\\_acid-soluble\\_collagens\\_isolated\\_from\\_fish\\_skin\\_and\\_bones\\_of\\_rainbow\\_trout\\_Onchorhynchus\\_mykiss](https://www.researchgate.net/publication/234095225_Study_on_some_properties_of_acid-soluble_collagens_isolated_from_fish_skin_and_bones_of_rainbow_trout_Onchorhynchus_mykiss)
- Silva, S., et al. (2019). Evolution of the use of antioxidants in anti-ageing cosmetics. *International Journal of Cosmetic Science*, 41(4), 378–386.  
<https://doi.org/10.1111/ics.12551>
- Sociedad Nacional de Pesquería. (2017). *TASA gana premios al liderazgo e innovación de IFFO 2016*. <https://www.snp.org.pe/tasa-gana-premios-al-liderazgo-e-innovacion-de-iffo-2016/>
- Solari A., y Córdova J. S. (2015). Extracción de colágeno proveniente de residuos del procesamiento de engraulis ringens “anchoveta”. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.  
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/13609>
- Superintendencia Nacional de los Registros Públicos. (2018). *Constituye tu empresa en seis pasos*. <https://www.sunarp.gob.pe/PRENSA/inicio/post/2018/08/03/constituye-tu-empresa-en-seis-pasos>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2020). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU)*.  
<https://www.gob.pe/institucion/sunat/informes-publicaciones/394120-clasificacion-industrial-internacional-uniforme-ciui>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2020). *Consulta de Resoluciones de Clasificación Arancelaria: Proteínas Hidrolizadas*.  
<http://www.sunat.gob.pe/>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2020). *Tipo de cambio*.  
<https://e-consulta.sunat.gob.pe/cl-at-ittipcam/tcS01Alias>
- TP Laboratorio Químico. (s.f.). *Neutralización*.  
<https://www.tplaboratorioquimico.com/quimica-general/acid-y-bases/neutralizacion.html>
- TUASAUDE. (2020). *Cuáles son los tipos de colágeno y cómo utilizarlos*.  
<https://www.tuasaude.com/es/tipos-de-colageno/>
- Universitat de Barcelona. (2014). *El proceso de la liofilización. Técnicas y operaciones avanzadas en el laboratorio químico*. <http://www.ub.edu/talq/es/node/261>

Valero, D. (2018). *El mercado mundial de colágeno nutre a la medicina de regeneración de tejidos*. <https://inspirabiotech.com/2018/05/21/el-mercado-mundial-de-colageno-nutre-a-la-medicina-de-regeneracion-de-tejidos-esta-empresa-espanola-pretende-convertirse-en-productora-lider-de-colageno-hidrolizado/>

Veritrade. (2020). *Hidrolizados de Proteínas*.  
<https://business2.veritradecorp.com/es/mis-busquedas>

Veritrade. (2020). *Importaciones de hidrolizado de proteínas: 2018-2019*.  
<https://business2.veritradecorp.com/es>

Vitador. (s.f.). *Producto: Vitagel*.  
<http://www.vitador.com/producto/>



# BIBLIOGRAFÍA

- Grillo, J., Gozzer, R., Sueiro, J. C., y Riveros, J.C. (2018). *Producción ilegal de harina de pescado en Perú a partir de anchoveta extraída por la flota artesanal y de menor escala* [https://peru.oceana.org/sites/default/files/anchoveta\\_corregido2\\_0.pdf](https://peru.oceana.org/sites/default/files/anchoveta_corregido2_0.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú. (2017). *Anuario Estadístico de la Criminalidad y de Seguridad Ciudadana 2011- 2016*. [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1446/libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1446/libro.pdf)
- Jenkins, G., Wainwright, L. J., Holland, R., Barrett, K. E., y Casey, J. (2014). Wrinkle reduction in post-menopausal women consuming a novel oral supplement: a double-blind placebo-controlled randomized study. *International Journal of Cosmetic Science*, 36(1), 22–31. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23927381/>
- Kanzaki, N., Ono, Y., Shibata, H., y Moritani, T. (2015). Glucosamine-containing supplement improves locomotor functions in subjects with knee pain: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Clinical Interventions in Aging*, 10, 1743-1753. <https://doi.org/10.2147/CIA.S93077>
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2015). *Guía de orientación al usuario del transporte terrestre*. [https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio\\_exterior/facilitacion\\_comercio\\_exterior/Guia\\_Transporte\\_Terrestre\\_13072015.pdf](https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/facilitacion_comercio_exterior/Guia_Transporte_Terrestre_13072015.pdf)
- Proyecto CORFO. (2018). *Hidrolizados Proteicos Oportunidades en la Región de Coquimbo*. <https://fch.cl/wp-content/uploads/2019/12/taller-1-oportunidades-hidrolizado-proteico-marino-fch.pdf>
- Strausfogel, S. (2015). "A" YOUTHFUL GLOW. *Better Nutrition*, 77(2), 28. [http://fresno.ulima.edu.pe/ss\\_bd00102.nsf/RecursoReferido?OpenForm&id=PROQU EST-41716&url=https://search-proquest.com.ezproxy.ulima.edu.pe/docview/1667324839?accountid=45277](http://fresno.ulima.edu.pe/ss_bd00102.nsf/RecursoReferido?OpenForm&id=PROQU EST-41716&url=https://search-proquest.com.ezproxy.ulima.edu.pe/docview/1667324839?accountid=45277)
- Venkatesan, J., Anil, S., Kim, S., y Shim, M. (2017). Marine Fish Proteins and Peptides for Cosmeceuticals: A Review. *Mar Drugs*, 15(5), 143. <https://doi.org/10.3390/md15050143>





**ANEXOS**

## Anexo 1: Formato De Encuesta I

El formato de la encuesta se presenta a continuación:

Somos un grupo de la Universidad de Lima del curso de Proyecto de Investigación II de la Carrera de Ingeniería Industrial. Esta encuesta es para evaluar el mercado objetivo de nuestro proyecto de tesis.

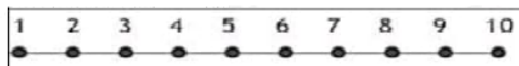
1. Sexo
  - Femenino
  - Masculino
2. ¿Entre qué rango de edad se encuentra?
  - Menor de 18 años
  - De 18 a 24 años
  - De 25 a 39 años
  - De 40 a 55 años
  - Mayor a 56 años
3. Distrito de residencia
  - Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabayllo)
  - Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)
  - Zona 3 (San Juan de Lurigancho)
  - Zona 4 (Cercado, Rimac, Breña, La Victoria)
  - Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)
  - Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)
  - Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)
  - Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)
  - Zona 9 (Villa el Salvador, Villa María del Triunfo, Lurin, Pachacamac)
  - Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla)
4. ¿Consumes frecuentemente colágeno u otro suplemento para la piel?
  - Sí
  - No
5. ¿Cuáles son sus marcas de colágeno de preferencia?
  - Vitagel
  - Colnatur
  - Colag-HP
  - Gelicart
  - Naära
  - Genacol
  - Otro

6. ¿Cuáles son los beneficios buscados?
- Aumentar la elasticidad y mejorar el aspecto de la piel
  - Fortalecimiento de articulaciones
  - Fortalecimiento y mejora del aspecto del cabello
  - Disminuir el surgimiento de estrías
  - Prevenir y retardar el surgimiento de arrugas y líneas de expresión
  - Prevenir la aparición de celulitis
  - Fortalecimiento de uñas

Nuestro producto...

La industria pesquera genera residuos que contaminan el medio ambiente. Como solución, Blue Cycle utiliza estos residuos, en específico la piel de pescado, para generar Colágeno Marino con vitamina C. Este producto tiene múltiples beneficios para la salud, como el fortalecimiento de articulaciones, cuidado y mejora del aspecto de la piel.

7. ¿Compraría definitivamente nuestro producto (colágeno marino hidrolizado en polvo con vitamina C presentación de 300 g)?
- Sí
  - No
8. En una escala del 1 al 10, donde 1 es "probablemente" y 10 es "con toda seguridad", ¿qué puntaje le asigna a la compra de nuestro producto?



9. ¿Con qué frecuencia adquiriría el producto? La dosis diaria recomendada es 10 g y la presentación es de 300g
- Semestral
  - Trimestral
  - Bimestral
  - Mensual
  - Quincenal
10. ¿Cuántos productos solicitaría por vez?
- 4 a más
  - 3 por vez
  - 2 por vez
  - 1 por vez
11. ¿Qué precios considera adecuados para el producto presentación 300 g? (en soles)
- 110-120
  - 120-130
  - 130-140

- 140-150
- 150-160

12. ¿Por qué medio le gustaría adquirir nuestro producto?

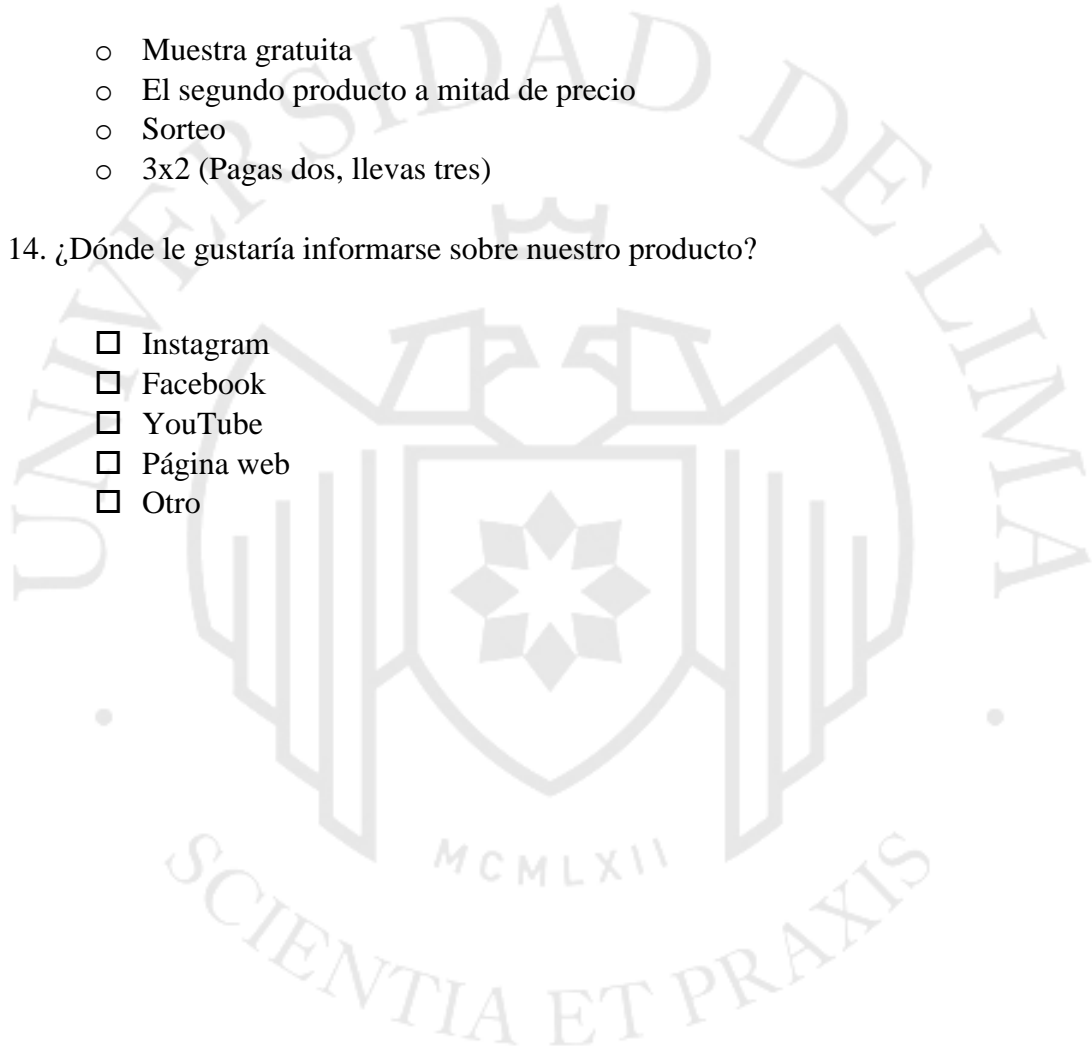
- Tienda naturista
- Envío directo/online
- Otro

13. ¿Qué promoción le gustaría que se ofrezca?

- Muestra gratuita
- El segundo producto a mitad de precio
- Sorteo
- 3x2 (Pagas dos, llevas tres)

14. ¿Dónde le gustaría informarse sobre nuestro producto?

- Instagram
- Facebook
- YouTube
- Página web
- Otro



## Anexo 2: Formato de Encuesta II

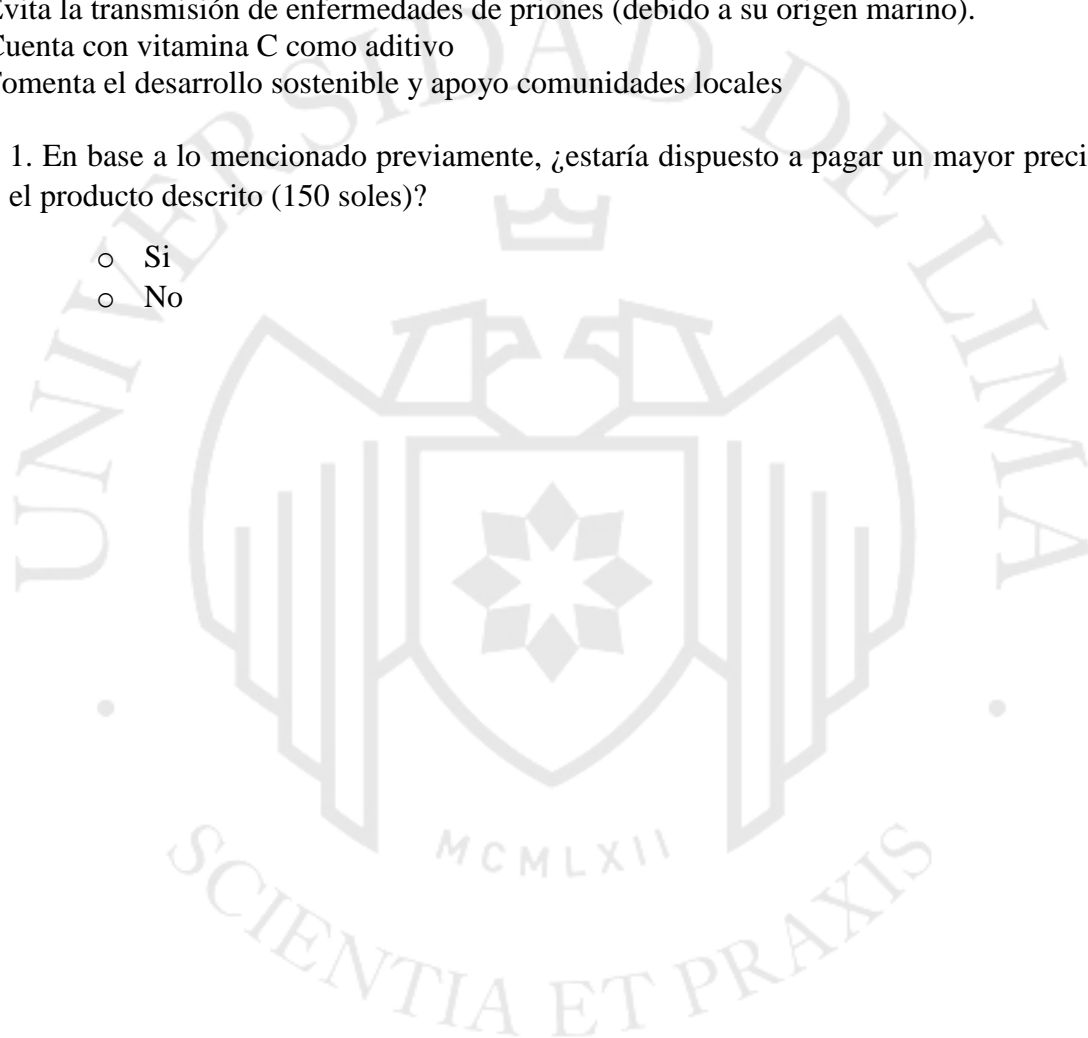
El formato de la encuesta se presenta a continuación:

Blue Cycle es una idea de negocio que busca producir colágeno hidrolizado a base de piel de trucha. Se diferencia debido a lo siguiente:

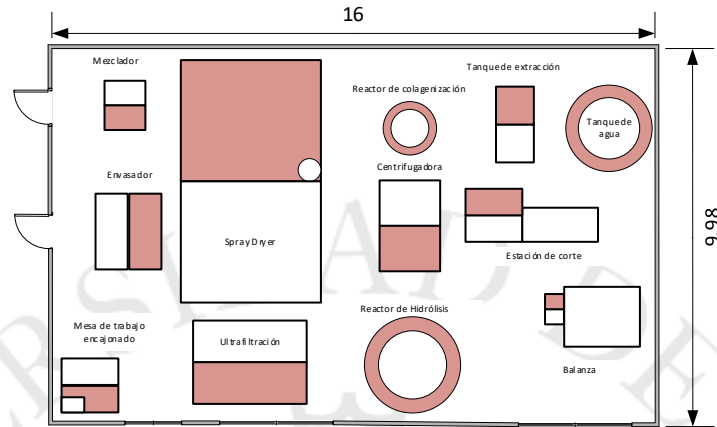
1. Mayor absorción y biodisponibilidad en el organismo (debido a su origen marino).
2. Evita la transmisión de enfermedades de priones (debido a su origen marino).
3. Cuenta con vitamina C como aditivo
4. Fomenta el desarrollo sostenible y apoyo comunidades locales

1. En base a lo mencionado previamente, ¿estaría dispuesto a pagar un mayor precio por el producto descrito (150 soles)?

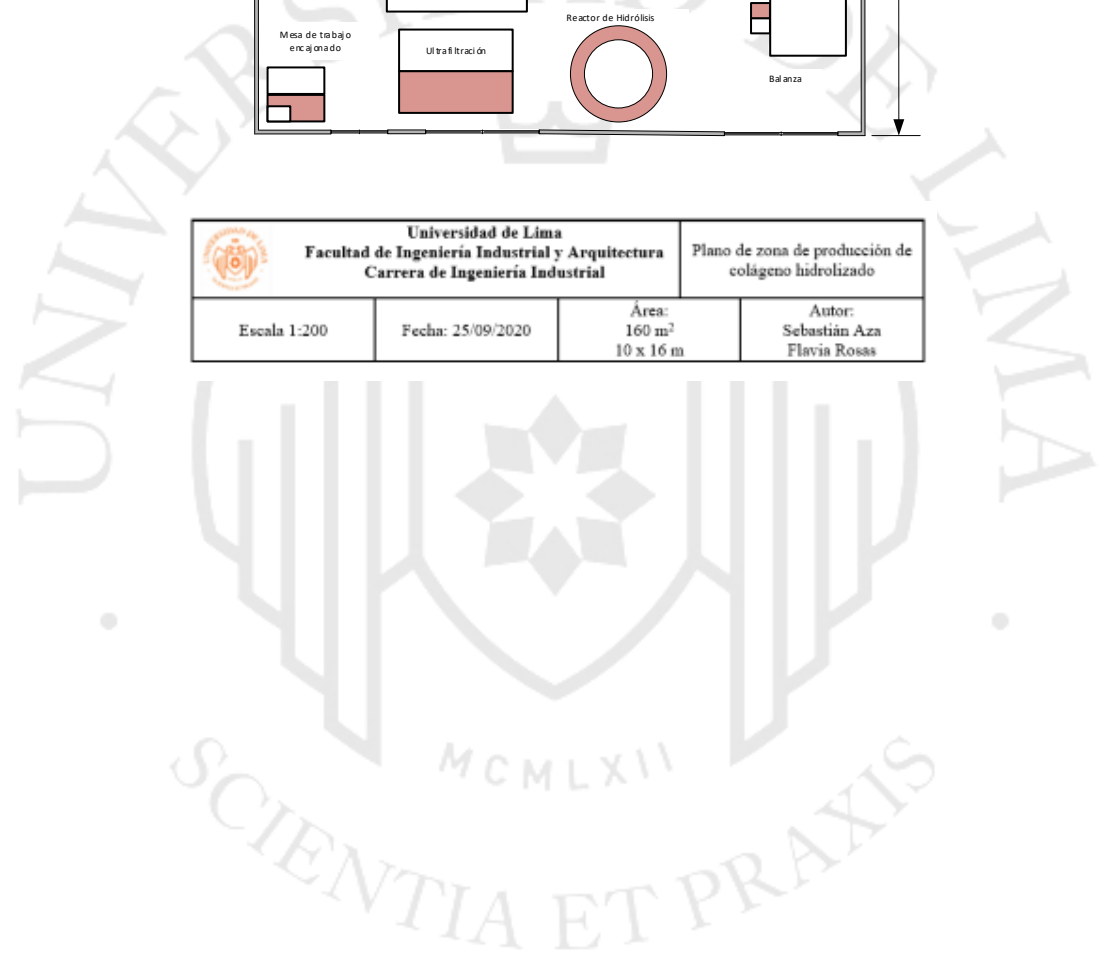
- Si
- No



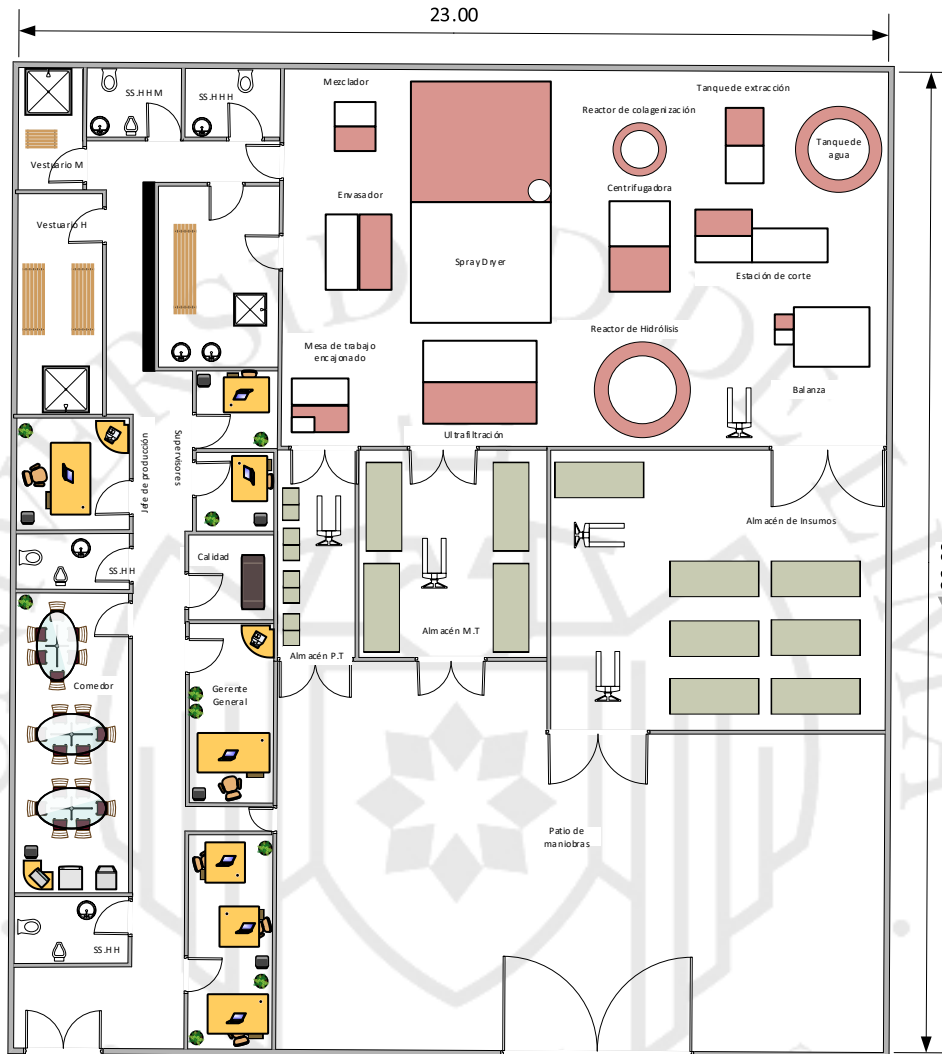
### Anexo 3: Zona productiva con superficie de trabajo



 <b>Universidad de Lima</b> <b>Facultad de Ingeniería Industrial y Arquitectura</b> <b>Carrera de Ingeniería Industrial</b>		<b>Plano de zona de producción de colágeno hidrolizado</b>	
Escala 1:200	Fecha: 25/09/2020	Área: 160 m <sup>2</sup> 10 x 16 m	Autor: Sebastián Aza Flavia Rosas



## Anexo 4: Plano de planta con superficie de trabajo



 <b>Universidad de Lima</b> <b>Facultad de Ingeniería Industrial y Arquitectura</b> <b>Carrera de Ingeniería Industrial</b>		<b>Plano de planta productora de colágeno hidrolizado</b>	
Escala 1:200	Fecha: 25/09/2020	Área: 598 m <sup>2</sup> 26 x 23 m	Autor: Sebastián Aza Flavia Rosas

## Anexo 5: Cálculo del CAPM

### BETAS

**Beta desapalancada:** Buscar este valor en Damodaran   
**Health Care Products**

Calcular Beta apalancado

Si  $B(\text{Desapal}) = 0.98$   
 $\text{Deuda pro} = 30\%$   
 $\text{Patrim pro} = 70\%$   
Tax = 29.50%

Entonces **B Apalancado será**

Ke Se aplica CAPM

RF  Ver RF  
Beta Ap   
Rm = 11.36%

**Ke (Dólar) = 13.86%**

Además agregaremos el efecto riesgos país (Embi Perú)  
Riesgo País

Fuente **Embi Per = 2.20%**

**Ke (Dólar Ajustado) = 16.06%**

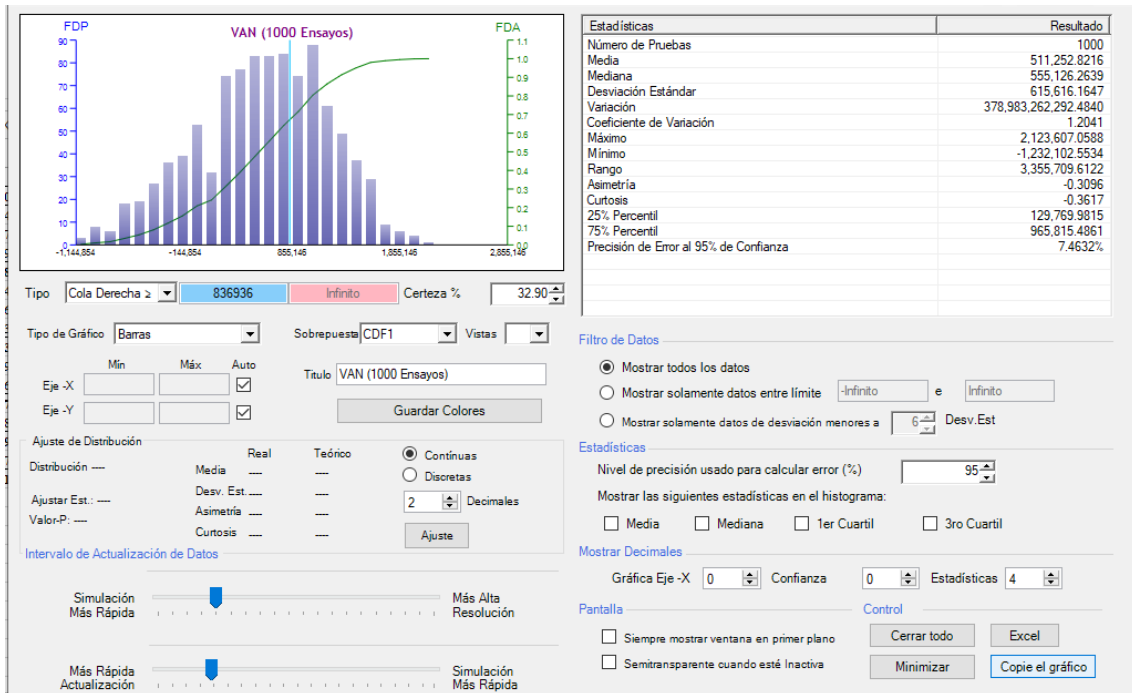
Recordando:  
 $(1 + \text{Tasa soles}) = (1 + \text{Tasa dolar}) \times (1 + \text{Tasa Depreciacion})$

Si  
Depreciación Soles vs Dólar para 2011 = 5.90%

**Ke (Soles) = 22.91%**



## Anexo 6: Análisis de Sensibilidad II



## AzaRosas\_COLÁGENO HIDROLIZADO

### INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	12%
2	Submitted to Universidad de Lima Trabajo del estudiante	3%
3	<a href="http://repositorio.ulima.edu.pe">repositorio.ulima.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
4	Armando Solari, Javier S. Córdova. "EXTRACCIÓN DE COLÁGENO PROVENIENTE DE RESIDUOS DEL PROCESAMIENTO DE <i>Engraulis ringens</i> "ANCHOVETA", Ciencia e Investigación, 2015 Publicación	<1%
5	<a href="http://doi.org">doi.org</a> Fuente de Internet	<1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 40 words

Excluir bibliografía

Activo