

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE SUPLEMENTO
PROTEICO EN POLVO PARA CONSUMO
HUMANO A BASE DE SOJA (*Glycine max*) Y
MAÍZ (*Zea mays*)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Leticia Zenaida Pastrana Paredes

Código 20142127

Javier Romario Gonzales Paredes

Código 20141854

Asesor

José Francisco Espinoza Matos

Lima – Perú

Agosto de 2021

**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PROTEIN
SUPPLEMENT POWDER PRODUCTION
PLANT FOR HUMAN CONSUMPTION
BASED ON SOY (*Glycine max*) AND CORN
(*Zea mays*)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xvi
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	2
1.3 Alcance de la investigación.....	3
1.4 Justificación del tema.....	3
1.5 Hipótesis del trabajo.....	6
1.6 Marco referencial.....	6
1.7 Marco conceptual.....	8
CAPÍTULO II: ESTUDIO DEL MERCADO.....	10
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	10
2.1.1 Definición comercial del producto.....	10
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	10
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcara el estudio.....	11
2.1.4 Análisis del sector industrial.....	11
2.1.5 Modelo de Negocios.....	14
2.2 Demanda potencial.....	16
2.2.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.....	16
2.2.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares.....	18
2.3 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias.....	19
2.3.1 Demanda del proyecto en base a data histórica.....	19
2.4 Análisis de la oferta.....	27
2.4.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	27
2.4.2 Participación de mercado de los competidores actuales.....	28
2.5 Definición de la Estrategia de Comercialización.....	29
2.5.1 Políticas de comercialización y distribución.....	29

2.5.2	Publicidad y promoción	30
2.5.3	Análisis de precios	32
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA		35
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	35
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización	36
3.3	Evaluación y selección de localización.....	43
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización	43
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización	46
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		54
4.1	Relación tamaño-mercado	54
4.2	Relación tamaño-recursos productivos	54
4.3	Relación tamaño-tecnología	57
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	57
4.5	Selección del tamaño de planta	59
CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO		60
5.1	Definición técnica del producto.....	60
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	60
5.2.2	Marco regulatorio para el producto	61
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	61
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	61
5.2.2	Proceso de producción	62
5.3	características de las instalaciones y equipos	65
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos	65
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	65
5.4	Capacidad instalada	67
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	67
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	71
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	72
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	72
5.6	Estudio de Impacto Ambiental	75
5.7	Seguridad y Salud ocupacional.....	78
5.8	Sistema de mantenimiento.....	81
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro	83
5.10	Programa de producción.....	84

5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	85
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales	85
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.....	88
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	89
5.11.4	Servicios de terceros	89
5.12	Disposición de planta	89
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	90
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	91
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	91
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	98
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva	99
5.12.6	Disposición general.....	99
5.13	Cronograma de implementación del proyecto.....	103
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		104
6.1	Formación de la organización empresarial.....	104
6.2	Requerimiento del personal directivo, administrativos y de servicios; y funciones generales de los principales puestos	104
6.3	Esquema de la estructura organizacional	106
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO		107
7.1	Inversiones.....	107
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	107
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	108
7.2	Costos de producción	109
7.2.1	Costos de las materias primas.....	109
7.2.2	Costo de la mano de obra directa.....	110
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)	110
7.3	Presupuesto Operativos	111
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	111
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	112
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	113
7.4	Presupuestos Financieros	114
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	114
7.4.2	Presupuesto de Estado Resultados	114

7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)	115
7.5	Flujo de fondos netos	116
7.5.1	Flujo de fondos económicos.....	116
7.5.2	Flujo de fondos financieros	117
7.6	Evaluación Económica y Financiera.....	118
7.6.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	119
7.6.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	119
7.6.3	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	120
7.6.4	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	121
	CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	123
8.1	Indicadores Sociales.....	123
	CONCLUSIONES.....	126
	RECOMENDACIONES	127
	REFERENCIAS	128
	BIBLIOGRAFÍA	132
	ANEXO.....	133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Penetración de productos segun NSE (porcentaje).....	5
Tabla 2.1 Canvas.....	14
Tabla 2.2 Lealtad a la marca de complementos alimenticios por NSE (porcentaje)	17
Tabla 2.3 Lugares frecuentes de compra por NSE.....	18
Tabla 2.4 Consumo per cápita del mercado de nutrición deportiva anual	18
Tabla 2.5 Estimación de la demanda interna aparente en Kg.....	20
Tabla 2.6 Relación de Variables Población vs DIA.....	21
Tabla 2.7 Proyección de la demanda 2020-2024	21
Tabla 2.8 Perfiles Zonales 2018.....	22
Tabla 2.9 Intensidad de compra	26
Tabla 2.10 Determinación de la demanda del proyecto en unidades	27
Tabla 2.11 Precios actuales de proteínas que se encuentran actualmente en el mercado	33
Tabla 3.1 Producción de los principales cultivos, según departamento, 2013 (Toneladas Métricas).....	36
Tabla 3.2 Producción de los principales cultivos, según departamento, 2013 (Toneladas Métricas).....	37
Tabla 3.3 Distancias de capitales departamentales a Lima Metropolitana.....	38
Tabla 3. 4 Disponibilidad de mano de obra por departamento	38
Tabla 3. 5 Potencia de energía eléctrica instalada por tipo de servicio y generación, según departamento, 2013 p/ (mega watt).....	39
tabla 3.6 Producción de energía eléctrica por tipo de servicio y generación, según departamento, 2013 p/ (giga watt- hora)	40
tabla 3.7 Población que tiene luz eléctrica en su hogar, según departamento, 2009-2013 (porcentaje).....	40
Tabla 3.8 Tarifas BT5B por departamento	41
Tabla 3.9 Cobertura de agua potable, según empresa prestadora de servicios de saneamiento (porcentaje).....	41
Tabla 3.10 Tabla de enfrentamiento de factores.....	44

Tabla 3.11 Tabla de Ranking de factores	45
Tabla 3.12 Precio promedio del metro cuadrado	48
Tabla 3.13 Tabla de enfrentamiento de factores	52
Tabla 3.14 Tabla de Ranking de factores	53
Tabla 4.1 Demanda Proyectada (en unidades).....	54
Tabla 4.2 Perú soya por región según variables productiva, 2015-2016.....	55
Tabla 4.3 Perú: maíz amarillo duro por región según variables productivas, 2015-2016.....	56
Tabla 4.4 Capacidad de las máquinas en kilogramos por hora.....	57
Tabla 4.5 Costos fijos de depreciación de la maquinaria	58
Tabla 4.6 Costos fijos de sueldos y salarios	58
Tabla 4.7 Costos fijos del suplemento.....	58
Tabla 4.8 Resumen tamaño de planta.....	59
Tabla 5.1 Especificaciones técnicas del producto.....	60
Tabla 5.2 Información nutricional.....	60
Tabla 5.3 Descripción de especificaciones de consumo.....	61
Tabla 5.4 Especificaciones	66
Tabla 5.5 Cálculo N° máquinas	69
Tabla 5.6 Calculo N° operarios.....	70
Tabla 5.7 Capacidad instalada	71
Tabla 5.8 Letras de código para el tamaño de la muestra.....	73
Tabla 5.9 Planes de muestreo único para inspección normal	74
Tabla 5.10 Análisis calidad.....	75
Tabla 5.11 Matriz de caracterización	76
Tabla 5.12 Matriz de Leopold.....	77
Tabla 5.13 Matriz IPERC	79
Tabla 5.14 Plan de mantenimiento preventivo	82
Tabla 5.15 Producción programada.....	85
Tabla 5.16 Programa de requerimiento Soya.....	87
Tabla 5.17 Programa de requerimiento Maíz	87
Tabla 5.18 Programa de requerimiento Aditivos	87
Tabla 5.19 Programa de requerimiento Envases.....	88
Tabla 5.20 Programa de requerimiento de etiquetas	88
Tabla 5.21 Consumo en Kw por equipo	88

Tabla 5.22 Personal indirecto	89
Tabla 5.23 Método Guerchet	92
Tabla 5.24 Área de administración	96
Tabla 5.25 Tabla de área total requerida	97
Tabla 5.26 Selección tipo de extintor	98
Tabla 5.27 Análisis relacional.....	100
Tabla 5.28 Metodología código- proximidad	100
Tabla 7.1 Inversión fija intangible.....	107
Tabla 7.2 Costos tangibles	108
Tabla 7.3 Prorratio de gastos del primer año	108
Tabla 7.4 Capital de trabajo	109
Tabla 7.5 Costo de materias primas e insumos (expresado en soles).....	110
Tabla 7.6 Costo mano de obra directa (expresado en soles).....	110
Tabla 7.7 Costo de materiales indirectos (expresado en soles)	110
Tabla 7.8 Mano de Obra Indirecta	111
Tabla 7.9 Costo de servicio eléctrico	111
Tabla 7.10 Costo de servicio de Agua potable	111
Tabla 7.11 Presupuesto de ingreso por ventas	112
Tabla 7.12 Depreciación de activos fijos tangibles.....	112
Tabla 7.13 Costos de producción	113
Tabla 7.14 Gastos administrativos	113
Tabla 7.15 Gastos de venta	114
Tabla 7.16 Servicio a la deuda (expresado en soles).....	114
Tabla 7.17 Estado de Resultados (expresado en soles)	115
Tabla 7.18 Estado de Situación Financiera (expresado en soles)	116
Tabla 7.19 Flujo de fondos económicos (expresado en soles).....	117
Tabla 7.20 Flujo de fondos financiero (expresado en soles)	117
Tabla 7.21 Flujo acumulado económico (expresado en soles)	119
Tabla 7.22 Evaluación económica del proyecto	119
Tabla 7.23 Flujo acumulado financiero (expresado en soles).....	119
Tabla 7.24 Análisis financiero del proyecto	120
Tabla 7.25 Ratios de liquidez.....	120
Tabla 7.26 Ratios de solvencia	120
Tabla 7.27 Ratios de rentabilidad.....	121

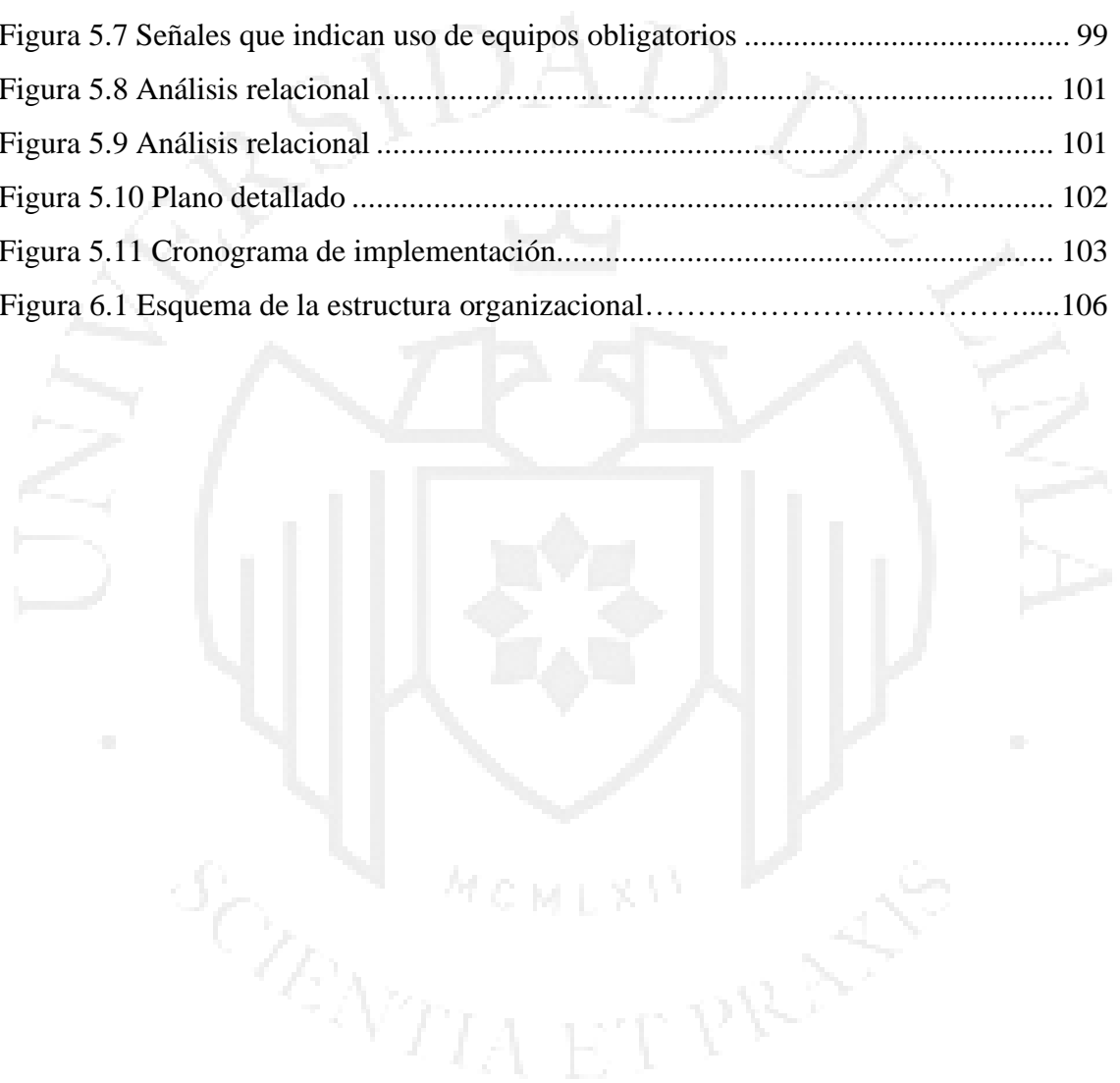
Tabla 7.28 Análisis de sensibilidad por cambio en el volumen.....	121
Tabla 7.29 Análisis de sensibilidad por cambio en el precio.....	122
Tabla 7.30 Análisis de sensibilidad por cambio en costo de venta.....	122
Tabla 8.1 Valor Agregado	124
Tabla 8.2 Densidad de Capital	125
Tabla 8.3 Intensidad de Capital (S/.).....	125
Tabla 8.4 Relación producto/capital (S/.).....	125



ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1.1 Características del Reactor.....	3
Figura 1.2 Características del Molino	4
Figura 1.3 Características de envasadora semi automática	4
Figura 1.4 Características de la Mezcladora Horizontal de Paletas	5
Figura 2.1 Tasa de natalidad Perú 2011- 2015.....	16
Figura 2.2 Tasa de mortalidad Perú 2011- 2015.....	17
Figura 2.3 Gráfico de Barras DIA.....	20
Figura 2.4 Lima Metropolitana: Población Por Segmento de Edad 2017	22
Figura 2.5 Lima Metropolitana: Personas Según Nivel Socioeconómico 2017	23
Figura 2.6 Lima metropolitana: Hogares y población por sexo y grupos de edad según nivel socioeconómico 2017 (En miles)	23
Figura 2.7 Gráfica de disposición de compra	25
Figura 2.8 Gráfica Intensidad de compra	25
Figura 2.9 Gráfica Frecuencia de compra.....	26
Figura 2.10 Whey Protein de 1.5 kg.....	28
Figura 2.11 Mega Strong Protein	28
Figura 2.12 Ovo Power.....	29
Figura 2.13 Disposición de estantes en tiendas físicas	29
Figura 2.15 Banner ofertas especiales	31
Figura 2.16 Banner de promociones.....	31
Figura 3.1 Perú: Población que consume agua proveniente de red pública, según departamento, 2017(porcentaje).....	42
Figura 3.2 Perú: Población con acceso a red pública de alcantarillado, según departamento, 2017(porcentaje).....	42
Figura 3.3 Lotes disponibles	46
Figura 3.4 Lotes disponibles primera etapa.....	47
Figura 3.5 lotes de venta.....	48
Figura 3.6 Otras especificaciones.....	49
Figura 3.7 Ubicación de indupark chilca.....	49
Figura 3.8 Ubicación MacrOpolis.....	50

Figura 3.9 Plano ubicación Sector 62	51
Figura 5.1 Diseño del producto.....	60
Figura 5.2 DOP	64
Figura 5.3 Balance de materia.....	65
Figura 5.4 Índice de probabilidad	81
Figura 5.5 Postura frente a riesgo.....	81
Figura 5.6 Diagrama de Gozinto.....	85
Figura 5.7 Señales que indican uso de equipos obligatorios	99
Figura 5.8 Análisis relacional	101
Figura 5.9 Análisis relacional	101
Figura 5.10 Plano detallado	102
Figura 5.11 Cronograma de implementación.....	103
Figura 6.1 Esquema de la estructura organizacional.....	106



RESUMEN

El objetivo principal del presente proyecto es demostrar la viabilidad técnica, económica, financiera y de mercado, a través de un estudio de prefactibilidad para el diseño e instalación de una planta productora de suplemento proteico en polvo para consumo humano a base de soya (*Glycine max*) y maiz (*Zea mays*).

En el Capítulo de estudio de mercado, se identificó al mercado objetivo, destacando que el producto sería aceptado en el sector Lima Moderna de Lima Metropolitana, lo que representa el 12.7% de la población. Con la segmentación mencionada y el apoyo de una encuesta realizada a 398 personas, se presentará una demanda del proyecto de 24,621.30 unidades de proteína de 1.22 kg correspondientes al primer año.

Luego, se realizó un estudio de macro y micro localización con el fin de obtener la ubicación óptima para el proyecto. Así, se evaluaron primero los departamentos de Lima, Amazonas y San Martín considerando diferentes factores, donde se escogió a Lima principalmente por su cercanía al mercado objetivo. Finalmente, la planta estará ubicada en Macrópolis (Lurin), por ser la zona industrial más cercana al mercado frente a las demás alternativas evaluadas.

Por otro lado, se calculó el tamaño de la planta del proyecto a partir del análisis de diversos factores, obteniendo un tamaño de 37,817 unidades anuales definido por la relación tamaño – mercado. Además, se tendría que producir como mínimo de 11,758 unidades al año para obtener ganancias. En lo referente a la ingeniería del proyecto, la operación de secado representa el cuello de botella del proceso, con una capacidad de 514,905 kg de proteína. Además, se estableció la disposición de planta, determinando un área total de 540.95 m².

En cuanto a la evaluación económica y financiera, se demostró que el proyecto es rentable, dando como resultado un VAN económico de S/ 655,194.91, una TIR de 57.47% y un PR de 2.85 años. De la misma manera, se obtuvo un VAN financiero de S/ 821,553.81, una TIR de 108.40% y un PR de 1.59 años. Así, para este proyecto se requiere una inversión total de S/. 584,798.1 de la cual se financia el 60% a una tasa efectiva anual de 17% y un COK del 22.98%. Por último, como evaluación social se tiene

S/ 27,847.53 de densidad de capital, S/ 0.11 de intensidad de capital y una relación producto- capital de S/. 9.05.

Palabras clave: Soya, Maíz, Suplemento Proteico, Hidrolizado



ABSTRACT

The main objective of this project is to demonstrate the technical, economic, financial and market viability, through a pre-feasibility study for the design and installation of a plant that produces a protein supplement in powder for human consumption based on soy (Glycine max) and corn (Zea mays)

In the Market Study Chapter, the target market was identified, highlighting that the product would be accepted in the Modern Lima sector of Metropolitan Lima, which represents 12.7% of the population. With the aforementioned segmentation and the support of a survey conducted with 398 people, a project demand of 24,621.30 protein units of 1.22 kg corresponding to the first year will be presented.

Then, a macro and micro location study was carried out in order to obtain the optimal location for the project. Thus, the departments of Lima, Amazonas and San Marin were first evaluated considering different factors, where Lima was chosen mainly because of its proximity to the target market. Finally, the plant will be located in Macropolis (Lurin), as it is the closest industrial zone to the market compared to the other alternatives evaluated.

On the other hand, the size of the project plant was calculated from the analysis of various factors, obtaining a size of 37,817 units per year defined by the size - market relationship. Furthermore, a minimum of 11,758 units would have to be produced per year to make a profit. Regarding the engineering of the project, the drying operation represents the bottleneck of the process, with a capacity of 514,905 kg of protein. In addition, the plant layout was established, determining a total area of 540.95 m².

Regarding the economic and financial evaluation, it was demonstrated that the project is profitable, resulting in an economic NPV of S / 655,194.91, an IRR of 57.47% and a PR 2.85 years. In the same way, a financial NPV of S / 821,553.81 was obtained, IRR of 108.40% and a PR 1.59 years. Thus, for this project a total investment of S / 584,798, of which 60% is financed at an effective annual rate of 17% and a COK of 22.98%. Finally, as a social evaluation, there is S / 27,847.53 of capital density, S / 0.11 of capital intensity and a product-capital ratio of S / . 9.05.

Keywords: Soya, Corn, Protein Supplement, Hydrolyzed

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

La alimentación y nutrición está determinada por el suministro de energía alimentaria que satisfaga los requerimientos de la población.

Lamentablemente en nuestra realidad esto no sucede, debido a que la gente consume dietas cuyo valor nutritivo es significativamente más bajo que los valores recomendados, por lo que no se cubre las necesidades energéticas y proteicas básicas. Por este motivo, se genera la preocupación de tomar acciones más eficaces, como medidas de intervención necesarias para recuperar el sentido fundamental del aspecto nutricional en los países latinoamericanos y especialmente Perú (FAO, 2008).

El producto a desarrollar en el presente plan de investigación se refiere a la elaboración de un suplemento proteico a base de soya y maíz, destinado al mercado de Lima Metropolitana para su consumo masivo.

La soya es una fuente importante de nutrientes y uno de los productos alimenticios más versátiles. La soya es una excelente fuente de proteínas de alta digestibilidad (92-100%), considerada como la proteína vegetal más nutritiva, la cual se convierte en un complemento idóneo en dietas vegetarias y de calidad comparable a las proteínas de origen animal (Paine, 2002).

De igual manera que el resto de las demás proteínas, la de soya aporta energía, aminoácidos esenciales y nitrógeno. Cuenta con un adecuado contenido de aminoácidos esenciales que representan beneficios importantes para la salud. La soya es fuente rica de proteínas que se emplea en la dieta como ingrediente o como producto principal, ya que aporta excelente valor nutritivo por sus distintas propiedades funcionales en los sistemas alimentarios (De Luna, 2006).

El producto a desarrollar no existe en el mercado peruano, solo existe en el mercado extranjero y su distribución a nuestro país es casi nula. Por ello se considera

como una nueva opción para las personas ya que se puede consumir, como los demás suplementos, entre las comidas, luego del entrenamiento o en cualquier otra ocasión que se considere apropiada.

En el caso del maíz, este se caracteriza por su alto contenido de hidratos de carbono que hace que sea un alimento muy saciante capaz de calmar el hambre por un buen rato sin tener que ingerir otros alimentos altos en grasa. A través de unos estudios, se confirman la importancia del maíz como alimento básico en algunos países de América Latina, especialmente México y América Central, así como en varios países africanos. La elevada ingesta de maíz aporta cantidades considerables de calorías y proteínas a la dieta diaria de los habitantes de esos países. ¿Será posible la instalación de una planta procesadora de suplemento proteico vegano para consumo humano?

1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo general: Determinar la viabilidad técnica, económica, de mercado, social y medio ambiental para la instalación de una planta procesadora de suplemento proteico vegano para consumo humano.

Objetivos específicos:

- Determinar la tecnología y las maquinas necesarias que necesitara la planta para el desarrollo del proyecto.
- Determinar la inversión de la instalación de este proyecto y la rentabilidad de la misma.
- Determinar la demanda de suplementos proteicos y el número de personas veganas en el Perú con el fin de sustentar su activa participación en el mercado.
- Establecer lineamientos ambientales para minimizar los impactos ambientales que el proyecto genere y ver que se apliquen.
- Identificar las plataformas digitales más óptimas para implementar el canal de ventas online.

- Evaluar la factibilidad económica y financiera del proyecto para determinar si la implementación de la planta y su comercialización es rentable por un periodo de 5 años.

1.3 Alcance de la investigación

Unidad de análisis: suplemento proteico a base de soya y maíz

Población: Este estudio se enfocará en la población de 5 años en adelante perteneciente al nivel socioeconómico A,B y C

Espacio: Lima Metropolitana


Tiempo: El proyecto se desarrollará por un periodo de 5 años.

1.4 Justificación del tema

Técnica: La elaboración de suplemento proteico en polvo a base de soya y maíz, es factible tecnológicamente, puesto que se cuenta con la maquinaria necesaria para realizar el proceso de producción, el cual permitirá un proceso óptimo y de buena calidad. En primer lugar, para la etapa de hidrolizado de soya se contará con un reactor, el cual se utilizará para neutralizar todos los ácidos y quedarnos solo con los nutrientes necesarios que provee la soya. Este equipo químico está diseñado para maximizar la conversión y la selectividad de la reacción con el menor costo posible.

Figura 1.1

Características del Reactor


REACTOR	CARACTERISTICAS
	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad 1-2 KL • Presión máxima 3-6 kg • Altamente eficiente • Capacidad máxima de trabajo • Vida de servicio elevada • Funcionalidad suprema • Alta resistencia

Nota: De *Detalles del producto*, por Dhgate, 2012 (<https://es.dhgate.com/product/zoibkd-80l-double-layer-non-standard-custom/489006980.html>)

En segundo lugar, se puede mencionar al **molino**, el cual cumple la función de triturar, romper, estrujar los granos de maíz. Estos serán usados para obtener el almidón.

Figura 1.2

Características del Molino


MOLINO	CARACTERISTICAS
	<ul style="list-style-type: none"> • Ergonómica, altura adecuada de 2.6 mts, lo que permite instalarla en la mayoría de las torllillerías y procesar maíz, nixtarnal y masa. • De fácil manejo. • No rompe ni maltrata el maíz; no requiere de elevar el maíz ni de transportar el nixtamal por medio de equipo mecánico. • Manejo dócil y sencillo al producto dando un resultado final de alta calidad.

Nota: De trituradora de compuestos, por The Nile, 2018 (<http://m.nilecrushers.com/crushing-equipment/compound-crusher.html>)

Por último, la máquina que se encarga de mezclar las materias primas y algunos agregados es la mezcladora horizontal de paletas, donde se quedarán los insumos por un aproximado de 40 minutos. Lo que se obtendrá es una mezcla homogénea que será recogida en bolsas de polietileno.

Figura 1.3


Características de envasadora semi automática

ENVASADORA SEMI AUTOMÁTICA	CARACTERISTICAS
	<ul style="list-style-type: none"> • Es adecuado para bolsas, categorías de latas, botellas y otros envases en polvo. • Las piezas de contacto de material están hechas de acero inoxidable, fácil de limpiar para evitar la contaminación cruzada. Puede combinar con la máquina de carga de tolva en polvo, para usos más fáciles para los usuarios • Peso: 250 Kg y Potencia de 750 Watts

Nota: De Otras máquinas de empaquetado, por Alibaba, 2018 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/semi-automatic-powder-auger-filler-flour-spices-milk-powder-weighing-filling-machine-dry-powder-filling-machine-60512707151.html>)

Figura 1.4

Características de la Mezcladora Horizontal de Paletas

MEZCLADORA HORIZONTAL DE PALETAS	CARACTERISTICAS
	<ul style="list-style-type: none">• Son ideales para la elaboración de alimentos balanceados para ganado a base de harinas de grano, pastas, concentrados, rastrojos, esquilmos agrícolas y concentraciones de líquido• Las capacidades existentes para estas mezcladoras son 500 con transmisión a toma de fuerza de tractor o motor eléctrico o motor de combustión interna o motorreductor o reductor montado en flecha.

Nota: De *Mezcladores para productos alimenticios*, por allbiz, 2018 (<https://all.biz/ar-es/mezcladora-de-carne-g31731>)

Económica: El proyecto será rentable, puesto que la soya cada vez se encuentra consumiendo más (Euromonitor, 2014), así como el consumo individual del mercado peruano indica que los suplementos y/o complementos alimenticios son un producto de baja penetración lo que implica que existe mercado por explorar y por aprovechar. El presente estudio tiene como objetivo obtener beneficios económicos. Se espera recuperar la inversión durante los primeros cuatro años.

Tabla 1.1

Penetración de productos según NSE (porcentaje)

Productos	2010 (%)	2011 (%)	Nivel socioeconómico (%)				
			A	B	C	D	E
Agua con gas	10	12	21	22	10	8	11
Yogurt Light	8	10	29	13	12	6	4
Mates/ Té adelgazante	12	9	29	13	13	1	2
Suplemento / Complemento vitamínico	7	9	43	7	8	7	2
Bebidas energizantes	9	8	26	11	5	6	1
Té embotellado	-	8	13	20	5	3	2

Nota: Adaptado de Ipsos, Ipsos Apoyo, 2011 (<https://www.ipsos.com/es-pe/search?search=penetraci%C3%B3n+de+productos>)

Social: En el aspecto social este proyecto será viable, puesto que generará empleo, debido a que en la planta se requerirán operarios y trabajadores para las diferentes áreas

de producción, logística, ventas, etcétera. Así mismo, la elaboración de un suplemento proteico a base de soya y maíz permitirá al pueblo peruano tener una sociedad sana, con buen rendimiento físico y mental para el estudio, trabajo u otra actividad que se realice a diario.

1.5 Hipótesis del trabajo

La instalación de una planta procesadora de suplementos proteicos para consumo masivo es factible, pues existe un mercado que va a aceptar el producto, es tecnológicamente viable ya que existen las máquinas necesarias para la fabricación del mismo, es rentable y es social y medioambientalmente viable.

Ubicaremos nuestra planta en una zona industrial donde se tomará en cuenta como principal factor el abastecimiento de la materia prima, así los costos de transporte serán menores y garantizamos la frescura de los principales insumos.

Con el tamaño de planta planificaremos nuestra capacidad de producción a lo largo de los 5 años y obtendremos que es factible realizar este proyecto.

Aseguraremos la correcta distribución de nuestro personal tanto administrativo y operarios para que los costos sean los más adecuados de acuerdo a nuestros objetivos y cumplir con la producción planeada.

Gracias a la evaluación social del proyecto podremos comparar los beneficios y los costos que una determinada inversión provoca y cómo esta impacta en una comunidad a través del bienestar social que le genera.

El producto tiene una gran acogida en el mercado saludable debido al valor agregado de los ingredientes nacionales con gran valor nutricional a precio competitivo

La ubicación de la planta es idónea tomando en cuenta el principal factor de disponibilidad de materias primas y su importancia en la producción del suplemento.

1.6 Marco referencial

- (Du, Chen, Bu, & Zhang, 2020) Distribution and degradation of DNA from non-genetically and genetically modified soybean (Roundup Ready): Impact of soybean protein concentrate and soybean protein isolate preparation

Se consultó con el fin de analizar los impactos que posee el concentrado de proteína de soya y saber más acerca de su preparación.

- Urrelo Costa, R. R. (2016). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de elaboración de un complemento alimenticio en polvo a base de harina de sangre de pollo y cacao (Trabajo de investigación para optar Título Profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad de Lima

Se consultó para validar detalles del proceso productivo principal y las máquinas involucradas en el proceso, en donde predomina el uso de tecnología automatizada. Su principal diferencia se basa en el uso de harina de sangre de pollo y cacao como insumos principales.

- Arriagada Silva, F. E. (2012). Estudio de perfil y prefactibilidad: proyecto para la producción de concentrado proteico a partir del hidrolisis de desechos de la industria procesadora del salmón (Trabajo de titulación para optar al Título de Ingeniero Civil Industrial). Chile: Universidad Austral de Chile

Este estudio nos brinda información complementaria sobre el pescado como producto sustituto. Sin embargo, no se llega a especificar a detalle los procesos productivos empleados (máquinas, DOP, etc.)

- Barreno Galloso, J. C. y Del Barco Valladares, J. C. (2013). Estudio de factibilidad para la fabricación y comercialización de suplemento proteico de soya para deportistas (Proyecto de investigación gerencial aplicado). Lima: Escuela de postgrado USIL.

Este proyecto nos demuestra el escenario en el cual se terceriza la operación de mezclado a través de un servicio de maquila, por cual el proceso productivo propio se limitaría a pesado, envasado y almacenado.

- Lobos Araneda, S. A. (2011). Formulación y desarrollo de un producto en polvo para deportistas de resistencia (Memoria para optar al título profesional de ingeniero en alimentos). Chile: Universidad de Chile.

Esta tesis no especifica la materia prima utilizada para la producción del producto en polvo. Sin embargo, nos brinda información general relevante sobre las necesidades nutricionales y el desarrollo de suplementos para deportistas.

- Munive Ledesma, P. A. (2009). Elaboración de un suplemento alimenticio en polvo para consumo humano a partir de una mezcla de hidrolizado de soya y

almidón de maíz (Proyecto previo a la obtención del título ingeniero agroindustrial). Quito: Escuela Politécnica Nacional.

Brinda información acerca del análisis químico y agroindustrial de la soya y del maíz. La diferencia más relevante es que su estudio de mercado y pronóstico de la demanda fue hecho en Ecuador. Además, el estudio fue realizado hace casi diez años, por lo cual puede poseer información desactualizada.

1.7 Marco conceptual

La investigación a desarrollar presenta el suplemento proteico a base de soya y maíz como un producto innovador, saludable y natural. Este estudio aparece debido a que las personas, tanto a nivel mundial como nacional, se están dedicando en mayor interés al cuidado de su salud y el cuerpo. En consecuencia, están consumiendo productos de origen vegetal en los que el consumidor busca alternativas que les brinde bienestar. Por ello, se brinda al consumidor un suplemento proteico a base de soya y maíz que a diferencia de los clásicos suplementos a base de animales o sus derivados, este prescinde de ellos y mantiene el mismo nivel de proteínas.

A continuación, se definen palabras claves sobre el producto propuesto:

- Soya:

La soya o soja, es la fuente de proteína vegetal más ampliamente utilizada. Forma parte de la familia de las leguminosas, se registró por primera vez en China en el año 2838 a. C. y se considera valiosa como el trigo, la cebada y el arroz. La calidad de la soja la convierte en una alternativa válida para aquellos que buscan fuentes de proteína no animales en su dieta y para aquellos que son intolerantes a la lactosa. Se considera una proteína completa y con una alta concentración de BCAA, que son los aminoácidos de cadena ramificada: leucina, isoleucina y valina, y que se constituyen como los suplementos deportivos más utilizados en la musculación (Wilhelm, 2018).

- Maíz:

El maíz es un alimento fundamental de la dieta de muchos países americanos, tanto por su alto valor nutricional, como por sus importantes propiedades medicinales. Como el resto de cereales, aporta también proteínas, lípidos y

poca agua. El maíz dulce es rico en hidratos de carbono, en vitaminas A, B1, B2, B3, B6, B9, E y C, en fibra y en sales minerales como potasio, magnesio, hierro, calcio, zinc, sodio y fósforo. El germen del grano de maíz contiene un aceite que no contiene colesterol (Muñoz Cervera, 2015).

- Hidrolizado de soya:

La proteína de soya hidrolizada es un tipo de soya comestible fabricada a través de la transformación química de la de soya natural. Se realiza mediante el empleo de proteínas que se reducen a aminoácidos. Existen diversas formas de realizar esta operación es mediante el uso de ácidos fuertes (es decir con un pH bajo) o mediante bases fuertes (es decir con pH altos) o enzimas específico como puede ser la proteasa pancreática que favorece el proceso de hidrolización. El rompimiento químico de las proteínas puede resultar en la formación de glutamato libre que se une con el sodio libre para formar glutamato monosodico. La proteína de soya hidrolizada contiene la mayoría de los beneficios de la soya no procesada. Una porción de 1 onza de proteína de soya hidrolizada contiene aproximadamente 94 calorías, haciendo este tipo de soya una opción de proteína relativamente baja en calorías. Además, contiene aproximadamente 9 gramos de grasa por porción de 1 onza, 9 gramos de carbohidratos y 16 gramos de proteína (Adams, 2017).

CAPÍTULO II: ESTUDIO DEL MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

Producto básico

El producto a elaborar es un suplemento alimenticio con alto contenido de proteína necesario para una buena dieta balanceada y con ello ayuda a aumentar las defensas, evitan enfermedades derivadas de entrenamientos y mejoran la recuperación de lesiones.

Producto real

El producto aportará entre 20 y 25 gramos de proteína por porción de 34 gramos (1 scoop). La presentación del producto es en polvo, al igual que los actuales productos del mismo género, y podrá consumirse mezclándolo con agua, con jugos u otros tipos de bebidas. Según la encuesta realizada, se proyecta vender el producto en envases de 1kg, que tendrá la marca, información nutricional y la fecha de vencimiento en una etiqueta.

Producto aumentado

Se brindará un servicio de atención al cliente, el cual estará dividido en dos áreas: información general y post venta. En el primer caso, se atenderá consultas, sugerencias o información que requiera un posible cliente. En el segundo caso, luego de entregar el pedido y finalizar con la venta se realizará una llamada para que el cliente confirme la recepción del producto y manifieste su conformidad.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El producto a elaborar es un suplemento alimenticio en polvo que para su consumo se recomienda mezclar 1 scoop del producto en 500 ml de alguna bebida y luego agitarlo bien durante 10 segundos. En el caso de los deportistas, estos lo consumirían antes, durante o después de los entrenamientos.

Los aditivos minerales que se añadirán al producto como el fósforo y el magnesio, ayudarán a mejorar el metabolismo celular, la formación de los tejidos musculares, tener un mejor mantenimiento de los huesos y mantener el correcto funcionamiento del organismo.

Entre los productos sustitutos se pueden encontrar:

- Barras proteicas.
- Batidos energéticos.
- Suplementos a base de cualquier fuente animal (carne, pollo, etc.)
- Suplementos vitamínicos en polvo.
- Vitaminas en pastillas y tabletas.

Entre estos productos, la mayor amenaza vendría a estar constituida por las vitaminas en pastillas o tabletas ya que son prácticas de consumir (ingiriendo la pastilla o tableta vía oral acompañado de alguna bebida, sin necesidad de preparación) y al poder encontrarse en distintos supermercados o boticas son de fácil acceso para el público.

Dado que el producto a elaborar es un complemento alimenticio en polvo, los bienes complementarios con los cuales el producto tendría relación son:

- Agua
- Jugos
- Avena
- Leche

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcara el estudio

Para definir el área geográfica del proyecto se tomó como prioridad la ubicación del mercado. Se consideró realizar el estudio en el área de Lima Metropolitana ya que ésta abarca un gran porcentaje de la población nacional.

2.1.4 Análisis del sector industrial

- Amenaza de nuevos entrantes -> media alta

En la industria de las proteínas hay factores que hacen que sea difícil el ingreso. Factores como la marca y lealtad que las empresas ya establecidas se han ganado a lo largo del tiempo. Sin embargo, este mercado está creciendo cada vez más, las personas están tratando de llevar un mejor estilo de vida saludable y por ese motivo es que este sector está atrayendo a una serie de nuevas empresas que tienen como objetivo ser líderes en el mercado. Se puede mencionar barreras legales como las normativas necesarias para posicionarse en el mercado; barreras tributarias, que se encuentran representadas por serie de tributos como IGV, impuestos, etc. Todo ello forma parte de un régimen establecido para cada empresa nueva que quiera incursionar en este mercado, por tal motivo la barrera de entrada es media baja. Dentro de las Barreras de salida el principal factor sería los costos de maquinaria; ya que, se analiza la posesión de importantes equipos que difícilmente puedan venderse a terceros tras la salida del sector.

- Rivalidad entre competidores existentes -> Alta

La competencia en la industria se basa una buena estrategia de marketing y posicionamiento en este sector, que al momento de querer ingresar al mercado tendremos como respuesta a nuestras empresas competidoras como estas con campañas promocionales, baja de precios, etc. Es un factor difícil de controlar, al cual se hará frente por medio de la construcción de una marca de prestigio, buena calidad, promociones constantes y servicio orientado al cliente. Por medio de compañías nutricionales, activaciones y entrenadores deportivos podremos en cierta medida neutralizar la respuesta de las empresas competidoras.

- Amenaza de productos sustitutos -> Alta

Gran número de sustitutos se encuentran disponibles en el mercado, tales como las proteínas de suero de leche, Carnivor, Nitro Tech, Premium Whey, etc. Uno de los productos que está mejor posicionado es el Carnivor (proviene de fuente animal) que lo usan normalmente, los deportistas o personas que llevan un estilo de vida saludable y prefieren consumir las proteínas en alimentos no modificados como el huevo o la carne. En caso sean veganos, optan por consumir alimentos como soja, semillas de calabaza, leche de soja,

lentejas, quinua, etc. Esta amenaza se debe combatir recalando las ventajas de consumir proteína procesada como la rápida asimilación por el organismo.

- Poder de negociación de los proveedores-> Medio-alto

Los ingredientes principales para la elaboración de nuestro suplemento son la soya y maíz. En el caso de la soya, existen solo algunas corporaciones internacionales fabricantes de proteína de soya aislada, por lo que estas empresas pueden ejercer presión en cuanto a la regulación del precio. En el caso del maíz, existen más cantidad de proveedores, por lo cual no habría ningún inconveniente. Se establecerá excelentes relaciones comerciales para tener un buen canal de comunicación. Por tal motivo, el poder de negociación de los proveedores de esta industria es relativamente medio alto.

- Poder negociación de los clientes-> Alto

En esta industria, los compradores tienen poder de negociación, ya que tendrá distintos productos a su disposición y para la toma de decisión respecto a cuál consumir, resaltarán como característica principal el precio y calidad. Las ventas serán directas e indirectas. En el primer caso, al ofrecer el producto a los clientes ellos podrán establecer una comparación de los precios y elegir el que sea más barato tomando en cuenta la calidad y la información nutricional que más le convenga según sus necesidades. En el segundo, será una distribución y venta a través de terceros, las cuales son capaces de ejercer un fuerte poder de negociación como por ejemplo el establecimiento de sus propios márgenes de ganancia.

Conclusión: El proyecto, a pesar de tener rivalidad de competidores, amenaza de productos sustitutos y poder de negociación de los clientes altos, es factible ya que conforme van avanzando los años la capacidad adquisitiva del consumidor va aumentando productos nutricionales y los suplementos están dentro de este mercado.

2.1.5 Modelo de Negocios

Tabla 2.1

Canvas

Asociaciones claves: Proveedores para la operación: - Proveedores de soya y maíz Proveedores servicios básicos: - Sedapal - Luz del sur Proveedores intangibles: Municipio: permisos de operación y licencias de funcionamiento DIGESA: normas sanitarias	Actividades claves: Difusión y marketing orientado a dar a conocer el producto Convenio con plataformas digitales para promover la venta del producto Aplicación de estándares de calidad que rigen la industria farmacéutica	Propuesta de valor: Esta bebida ofrece una alternativa de suplemento proteico en polvo a base de insumos nacionales, soya y maíz a un precio competitivo, altos estándares de calidad y diversos canales de distribución para que siempre esté a disposición de nuestro cliente potencial.	Relación con los clientes: Publicidad por redes sociales (fan page, facebook e instagram), anuncios publicitarios. Creación de promociones y venta directa por las plataformas digitales. Servicio de Delivery	Segmentos claves: Consumidores que deseen mantener una dieta balanceada. Hombres y mujeres deportistas con alto grado de orientación al deporte y búsqueda de un estilo de vida saludable. Personas que poseen alto nivel de estrés y extensas jornadas laborales, ya que perciben estos productos como reforzadores
	Recursos claves Planta de producción Capital para montaje de la empresa Maquinaria para la producción y distribución		Canales Distribuidoras en diferentes partes de Lima y algunas cadenas de almacenes Página web y otras plataformas digitales	
Estructura de Costos Costos variables: - Economía de escalas - Costos de materia prima, MOD, CIF Maquinaria de mayor tecnología Costos fijos: - Costos de marketing - Mano de obra indirecta		Fuente de Ingreso Proviene de las ventas de los suplementos Publicidad por redes sociales Modos de cobranza vía pasarela de pagos		

Metodología a emplear en la investigación de mercado (uso de fuentes secundarias o primarias, muestreo, método de proyección de la demanda)

Método:

- **Método analítico:** Para este proyecto se empleará el método analítico, se va a partir del producto que se quiere hacer y luego se verá lo que este conlleva. Por tanto, lo primordial para comenzar con el método analítico es conocer la naturaleza del objeto que se estudia para entender su esencia e impartir una apropiada investigación. Este método ayudará a conocer más del objeto de estudio y sus características.
- **Método deductivo:** se utilizará este método para deducir conclusiones a partir de una serie de principios. Es decir, según lo que se vaya observando y analizando en los capítulos se verá, si el razonamiento planteado tiene validez, entonces la conclusión final será la correcta.
- **Otros métodos:** se empleará métodos como análisis del sector industrial (PORTER), modelo de negocios (CANVAS), FODA, estrategias de comercialización, etc.

Técnica:

- **Observación:** se analizará a las personas, acciones, hechos, etc., todo lo que esté relacionado con nuestro proyecto.
- **Encuesta:** mediante la cual se podrá recoger y analizar una serie de datos de una muestra de la población.
- **Veritrade, Euromonitor y distintas bases de datos:** para las variables del proyecto (demanda y localización de planta)

Instrumento:

- Guía de observación, cuaderno de trabajo
- Cuestionario
- Tesis anteriores que guarden relación con nuestro tema.

Recopilación de datos:

Se tendrán diferentes tipos de fuentes:

- **Fuentes primarias:** se encuentran las encuestas dirigidas al público en general con el fin de hallar la demanda del proyecto
- **Fuentes secundarias:** libros o artículos usados para este proyecto.

2.2 Demanda potencial

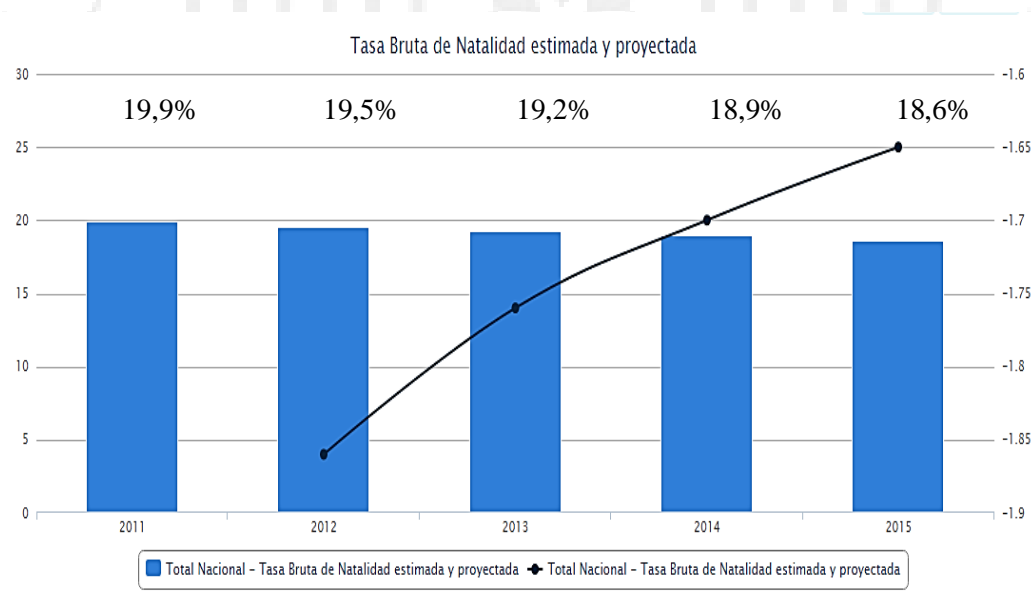
2.2.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales

a. Incremento poblacional

La tasa de natalidad peruana es de 18.6% (Grafico 2-1) mientras que la de mortalidad es de 5.6% (Figura 2-2). Entonces la población peruana está con un aumento de 5.61% cada año. Esto se puede expresar en un incremento de nuestros posibles consumidores.

Figura 2.1

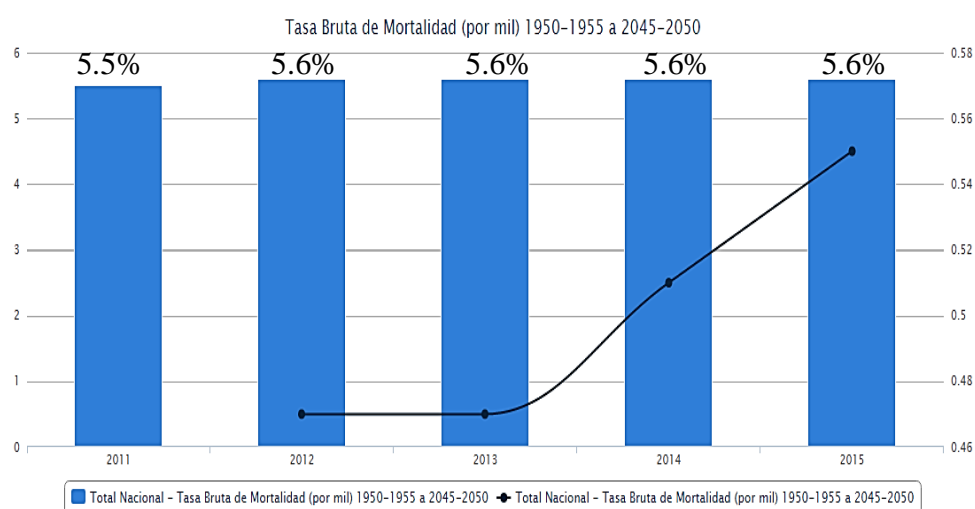
Tasa de natalidad Perú 2011- 2015



Nota: Adaptado de *Indicadores básicos, Perú: Natalidad, Mortalidad y Nupcialidad*, 2017 (https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1485/libro.pdf)

Figura 2.2

Tasa de mortalidad Perú 2011- 2015



Nota: Adaptado de *Indicadores básicos, Perú: Natalidad, Mortalidad y Nupcialidad, 2017* (https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1485/libro.pdf)

b. Estacionalidad

Para el sector de suplementos proteicos no existe un periodo marcado donde el consumo sea mayor o menor. En este caso las proteínas se pueden vender todo el año y no dependen de la estación como las bebidas alcohólicas.

c. Aspectos culturales

En Lima Metropolitana, el consumo de suplementos alimenticios tiene un 65% de lealtad a la marca. Esto quiere decir que al consumidor no le interesa el tiempo que invierte en traslado en busca del producto en caso no lo encuentre. Actualmente todo es más accesible, ya que los pedidos se hacen a través de la web y las compras incluyen delivery free.

Tabla 2.2

Lealtad a la marca de complementos alimenticios por NSE (porcentaje)

Lealtad	Total 2011 %	NSE				
		A %	B %	C %	D %	E %
Lealtad a la marca	65	61	37	84	51	100
Compra otra marca	29	39	63	16	24	-
Base	42	15	5	12	8	2

Nota: Adaptado de *Liderazgo en productos comestibles*, por Ipsos Apoyo, 2011 (<https://www.ipsos.com/sites/default/files/publication/2011-06/MKTData%20IGM%20Liderazgo%20en%20productos%20comestibles%202011.pdf>)

Además, se identificó que el consumidor prefiere encontrar el producto en los supermercados y farmacias, que tienen casi el 82% de frecuencia de compra, por ello se optaría por vender los productos mediante estos canales.

Tabla 2.3

Lugares frecuentes de compra por NSE

Lugar de compra más frecuente	Total	NSE				
	2011 %	A %	B %	C %	D %	E %
Supermercado	49	58	68	29	60	53
Farmacia	33	33	32	40	27	-
Bodega	8	2	-	20	-	47
Mercado	4	2	-	5	6	-
Panadería	1	5	-	-	-	-
<i>Base</i>	58	25	5	15	11	2

Nota: Adaptado de Liderazgo en productos comestibles, por Ipsos Apoyo, 2011 (<https://www.ipsos.com/sites/default/files/publication/2011-06/MKTData%20IGM%20Liderazgo%20en%20productos%20comestibles%202011.pdf>)

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

Brasil es uno de los países latinoamericanos en donde el consumo de suplementos proteicos ha crecido significativamente en el último año (2019) con un 10.7%. Por ello se tomará como referencia este país para calcular la demanda potencial de suplementos para Perú. Según Euromonitor (2019), el consumo per cápita de suplementos proteicos en Brasil en 2019 fue de 0.052 Kg/hab.

Tabla 2.4

Consumo per cápita del mercado de nutrición deportiva anual

País	Consumo per cápita (Kg/hab)				
	2015	2016	2017	2018	2019
Brasil	0,038	0,041	0,045	0,049	0,052
Argentina	0,011	0,017	0,026	0,036	0,040
Perú	0,018	0,022	0,026	0,030	0,033
México	0,021	0,021	0,021	0,023	0,025
Chile	0,018	0,021	0,020	0,020	0,023
Colombia	0,007	0,009	0,007	0,007	0,010

Nota: Adaptado de Consumo per cápita del mercado de nutrición deportiva anual, por Euromonitor, 2019 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>)

Para hallar la demanda potencial se utilizará la siguiente fórmula:

$$Q = p \times cpc$$

Dónde:

Q = Demanda potencial

p = Población del mercado

cpc= Consumo per cápita

El cpc para el producto en estudio en Brasil es de 0.052 Kg/hab y se multiplicará por la población peruana de 31.99 millones habitantes para obtener la demanda potencial.

$$Demanda\ Potencial = 31,990,000\ hab \times 0.052 \frac{Kg}{hab}$$

$$Demanda\ potencial = 1,674,410\ Kg$$

Perú tiene una demanda potencial de 1 millón 674 mil 410 kg de suplemento proteico. Se puede apreciar que existe potencial de desarrollo en esta categoría el cual será nuestro objetivo a largo plazo y que se puede alcanzar con el esfuerzo de la industria.

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

2.3.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

En el mercado actual, no existen un suplemento alimenticio a base de soya y maíz, por ello para la obtención de la información de la demanda histórica se recurrirá a los datos del mercado de complementos alimenticios ya existentes.

2.3.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica tomando como fuente bases de datos de Producción, Importaciones y Exportaciones; o las Ventas tomando como fuente bases de datos de inteligencia comercial

Para determinar la demanda, se utilizará la ecuación de la Demanda Interna Aparente:

$$DIA = P + I - E$$

Dónde:

P: Producción nacional

I: Importaciones

E: Exportaciones

Tabla 2.5

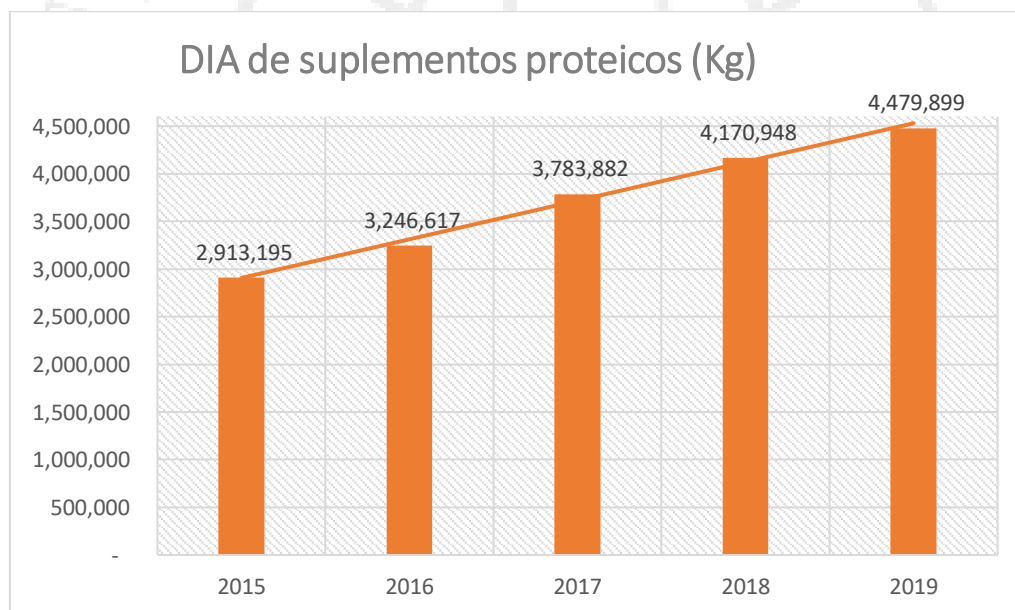
Estimación de la demanda interna aparente en Kg

Demandas suplementos proteicos Perú (Kg)					
Año	Importación	Exportación	Producción	DIA	% crecimiento
2015	1 377 769,64	29 075,00	1 564 500,00	2 913 195	
2016	1 348 411,81	45,11	1 898 250,00	3 246 617	11%
2017	1 535 862,52	1 230,64	2 249 250,00	3 783 882	17%
2018	1 671 542,79	1 094,31	2 500 500,00	4 170 948	10%
2019	1 716 157,62	8,40	2 763 750,00	4 479 899	7%

Nota: De *Importaciones y exportaciones*, por Veritrade, 2019 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>)

Figura 2.3

Gráfico de Barras DIA



2.3.1.2 Proyección de la demanda (serie de tiempo o asociativas)

Para la proyección de la demanda de los suplementos proteicos utilizaremos la variable de población de los últimos 5 años junto con el DIA antes expuesto.

Tabla 2.6*Relación de Variables Población vs DIA*

	Población	DIA
2015	31 151 643	2 913 195
2016	31 488 625	3 246 617
2017	31 826 018	3 783 882
2018	32 162 184	4 170 948
2019	32 494 665	4 479 899

Ecuación de regresión:

$$Y = 1.21 X - 34,725,896.21$$

$$R^2 = 0.9923$$

La proyección de demanda para los próximos 5 años se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 2.7*Proyección de la demanda 2020-2024*

	Población	DIA
2020	33 047 074	5 195 650
2021	33 608 875	5 874 316
2022	34 180 226	6 564 520
2023	34 761 289	7 266 457
2024	35 352 231	7 980 327

2.3.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación.

A fin de determinar el mercado al cual nuestro producto satisfaga la necesidad y ofrezca una opción adaptada a su consumo regular, se tomó como base para la delimitación del mercado a los criterios de segmentación en función a las características de los consumidores. De este modo se definió las variables de segmentación de la siguiente manera:

Segmentación geográfica

Distritos que comprenden el perfil zonal Lima Moderna

Tabla 2.8

Perfiles Zonales 2018

Perfil Zonal	% del total de habitantes de Lima Metropolitana
Lima Norte	25,6%
Lima Este	25,0%
Lima Centro	7,3%
Lima Moderna	12,7%
Lima Sur	19,2%
Callao	10,2%

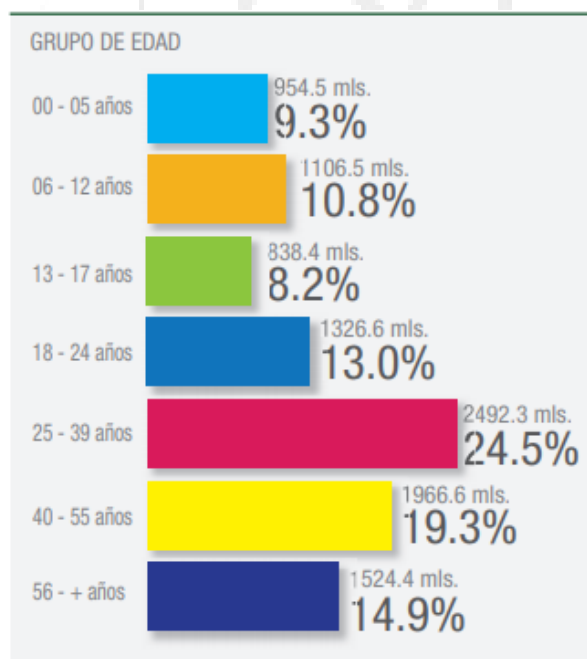
Nota: IPSOS, (2018)

Segmentación demográfica

Hombres y mujeres entre 18 y 39 años de edad

Figura 2.4

Lima Metropolitana: Población Por Segmento de Edad 2017



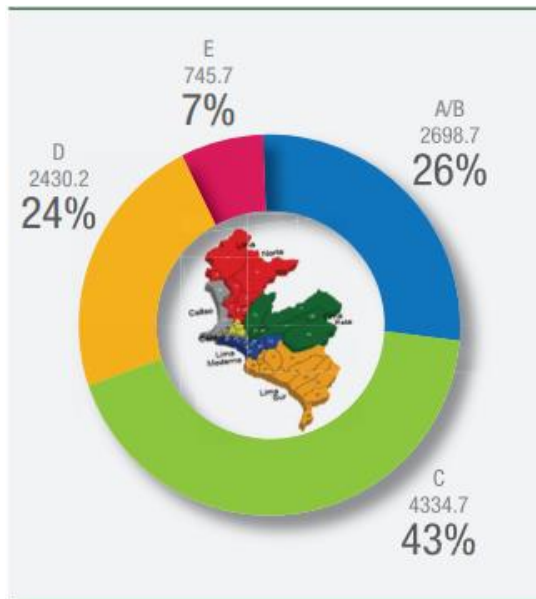
De *Market Report*, por Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública, 2017 (https://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacion_peru_2017.pdf)

Segmentación psicográfica

Clase social: NSE A y B

Figura 2.5

Lima Metropolitana: Personas Según Nivel Socioeconómico 2017



De *Market Report*, por Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública, 2017 (https://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacion_peru_2017.pdf)

Segmentación conductual

Por beneficio: El producto piensa brindar un suplemento diferente al resto, fuera de químicos que dañan al cuerpo, buscando la mayor recuperación muscular y el alcance de los niveles óptimos de rendimiento (bienestar).

Figura 2.6

Lima metropolitana: Hogares y población por sexo y grupos de edad según nivel socioeconómico 2017 (En miles)

NSE	HOGARES		POBLACIÓN		POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD						
	Mis	%	Mis	%	00 - 05 años	06 - 12 años	13- 17 años	18- 24 años	25- 39 años	40- 55 años	56 - + años
A/B	751.5	27.5	2,698.7	26.5	183.8	249.1	193.6	297.7	606.8	597.2	570.5
C	1,106.8	40.5	4,334.7	42.4	352.5	455.1	355.8	552.8	1061.2	876.9	680.4
D	664.0	24.3	2,430.2	23.8	287.0	294.6	221.0	370.6	645.8	400.5	210.7
E	210.4	7.7	745.7	7.3	131.2	107.7	68.0	105.5	178.5	92.0	62.8
TOTAL LIMA METROPOLITANA	2,732.7	100.0	10,209.3	100.0	954.5	1,106.5	838.4	1,326.6	2,492.3	1,966.6	1,524.4

Nota: De *Market Report*, por Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública, 2017 (https://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacion_peru_2017.pdf)

2.3.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado)

Se ha creado esta encuesta para saber, si el producto podría tener una buena aceptación en el mercado; por esta razón se realizó el siguiente cuestionario online, con el objetivo de dar a conocer el consumo de suplementos proteicos, frecuencia de consumo e intención de compra.

Para ello, primero definimos la cantidad de personas a encuestar es necesario definir el tamaño de la muestra, el cual se realiza a continuación.

$$n = \frac{p * q * N * Z^2}{e^2 * N + p * q * Z^2}$$

Donde:

*Z = Constante que depende del nivel de confianza asignado

*Para un 95% de nivel de confianza se obtiene un Z = 1.96

*N: Población objetivo = 491 300 habitantes

*p = 0.5

*q = 0.5

*e: Error de estimación = 5%

Entonces se obtiene:

$$n = \frac{0.5 * 0.5 * 491\ 300 * 1.96^2}{0.05^2 * 491\ 300 + 0.5 * 0.5 * 1.96^2}$$
$$n = 383.86 \cong 384$$

En la encuesta que realizamos se realizaron preguntas cerradas dicotómicas, de opción múltiple y mixta. A continuación, adjuntaremos el modelo de la encuesta y los resultados que presentaron. (Anexo 1)

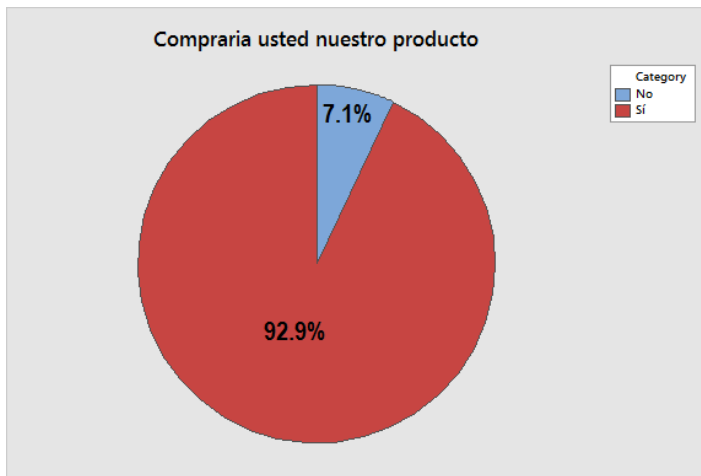
2.3.1.5 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada (Base 398 encuestados)

- Intención:

Por medio de las encuestas realizadas, se obtuvo que un 92.9 % de nuestra población objetivo tiene una intención de compra del producto planteado.

Figura 2.7

Gráfica de disposición de compra

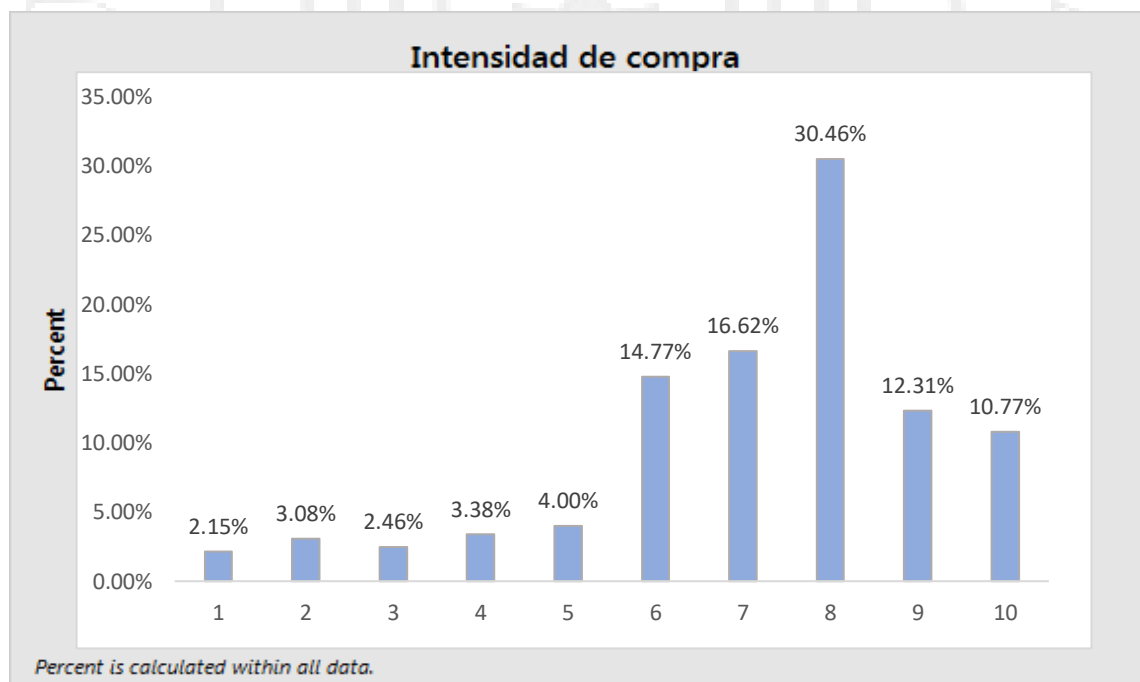


- Intensidad de compra:

En la siguiente imagen se muestra una alta probabilidad de que nuestra población objetivo llegue finalmente a consumir nuestro producto.

Figura 2.8

Gráfica Intensidad de compra

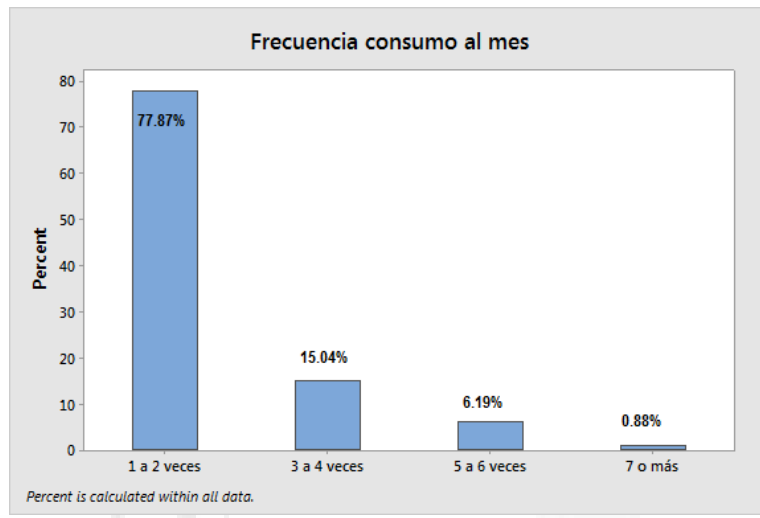


- Frecuencia de Compra:

Nuestro público objetivo afirma con un 77.87% que por lo general compran de 1 a 2 veces por mes.

Figura 2.9

Gráfica Frecuencia de compra



2.3.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

Luego de realizar las encuestas luego de su posterior interpretación de los resultados obtenidos, se determinará la demanda del proyecto según el siguiente cuadro con respecto a la intensidad de compra del cliente.

Tabla 2.9

Intensidad de compra

Intensidad	Frecuencia	Porcentaje
1	9	2,26%
2	12	3,02%
3	13	3,27%
4	12	3,02%
5	21	5,28%
6	52	13,07%
7	66	16,58%
8	122	30,65%
9	44	11,06%
10	47	11,81%

$$\text{INTENSIDAD} = \frac{7 \times 16.58\% + 8 \times 30.65\% + 9 \times 11.06\% + 10 \times 11.81\%}{10}$$
$$= 57.88\%$$

Para poder calcular la demanda proyectada se tomó como referencia la demanda potencial hallada anteriormente, el cual se multiplicó por la intensidad de compra del consumidor y multiplicado por la participación de mercado que se espera en dicho periodo.

$$\text{Demanda Proyec. Año X} = \text{DIA Año X} \times \text{Partic. Lima Metropolitana (\%)} \times \text{Segmentación por distrito (\%)} \times \text{Intención de compra (\%)}$$

Tabla 2.10

Determinación de la demanda del proyecto en unidades

Año	Demanda proyectada (Kg)	Lima Metropolitana 31.46% (Kg)	Lima Moderna 12.7% (Kg)	Encuesta 57.88% (Kg)	Factor de mercado 25% (Kg)	Demanda del proyecto (unidad 1.22 Kg)
2020	5 195 649,85	1 634 551,44	207 588,03	120 151,95	30 037,99	24 621,30
2021	5 874 316,13	1 848 059,86	234 703,60	135 846,44	33 961,61	27 837,39
2022	6 564 519,74	2 065 197,91	262 280,13	151 807,74	37 951,94	31 108,14
2023	7 266 456,81	2 286 027,31	290 325,47	168 040,38	42 010,10	34 434,50
2024	7 980 326,82	2 510 610,82	318 847,57	184 548,98	46 137,24	37 817,41

2.4 Análisis de la oferta

2.4.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Inicialmente la oferta de suplementos estuvo representada principalmente por empresas importadoras. Considerando esto, puede decirse que este sector ha atraído a nuevos ingresantes, pero sólo una empresa es la que ha liderado el mercado con una alta participación desde entonces. Se trata de la empresa **Vitaminas Nutrisport Center S.A.C.**, la cual posee actualmente el 59.54% de las importaciones.

Dentro de las empresas comercializadoras se puede mencionar a **LAB NUTRITION**, que es una de las marcas más reconocidas a nivel internacional. Ellos han logrado posicionarse muy bien en el mercado dándose las facilidades de hacer giras y activaciones con distintos deportistas famosos. Además, las promociones que generan por campañas son altamente difícil de competir. Otra empresa conocida es **UNIVERSE**

NUTRITION, la cual realiza distribuciones a nivel nacional logrando un soporte completo de comercialización de sus productos. Esta empresa, ha ido creciendo en el mercado gracias a las diferentes actividades que realiza mediante auspicios a diferentes competencias deportivas, así como el régimen de calidad de los productos que ofrece. Esto hace que sus clientes lo reconozcan como la marca n°1 en complementos deportivos.

2.4.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Al efectuar nuestro estudio de mercado se encontró e que lamentablemente no existen estadísticas acerca de la fabricación, venta, participación y penetración de marcas, ni consumo nacional de estos productos. Lo que sí se puede mencionar es que la mayoría de los productos que se ofrecen en el mercado peruano son importados y sólo Whey Protein Strong, Protein Strong y Ovo Power son de fabricación nacional.

Figura 2.10

Whey Protein de 1.5 kg



Nota: De *Nutrición deportiva*, por Nutripoint, 2020 (<https://nutripoint.com.pe/catalogo/categoria/construccion-muscular>)

Figura 2.11

Mega Strong Protein



Nota: De *Proteínas*, por Olimp sport Nutrition, 2020 (<https://olimpsport.com/es/productos-514/proteinas-526>)

Figura 2.12

Ovo Power



Nota: De Ovopower – Proteína clara de huevo- gana masa muscular - sabor vainilla, por Linio ,2020 (<https://www.linio.com.pe/p/ovopower-protei-na-clara-de-huevo-gana-masa-muscular-sabor-vainilla-ymo4e2>)

2.5 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.5.1 Políticas de comercialización y distribución

El producto se comercializará a través de 5 canales de distribución:

Gimnasios: se planea establecer una alianza con algunos gimnasios para colocar vitrinas o módulos perennes dentro de sus establecimientos para la exhibición y venta de los suplementos.

Figura 2.13

Disposición de estantes en tiendas físicas



Nota: De Nutripoint, por Plaza Norte, 2020 (<http://plazanorte.pe/tiendas/salud/nutricion/nutripoint-plaza-norte/>)

Redes: se tendrá una página web por la cual se promocionará los suplementos con el fin de venderlos por este medio. Los consumidores y clientes potenciales podrán encontrar la proteína, su información nutricional, beneficios del producto recetas fitness, rutinas para hacer en casa y otros. Esta página estará vinculada a nuestras páginas de Facebook e Instagram, en las cuales se colocará las promociones y algunos otros anuncios como parte de nuestras estrategias.



Nota: Adaptado de *Template web*, por Freepik, 2018

(<https://www.freepik.es/search?dates=any&format=search&page=4&query=template+web&selection=1&sort=popular&type=vector%2Cpsd>)

Plataformas Online: se realizará convenios comerciales con las plataformas digitales como Linio, Cornershop, Lumingo, etc. En estos casos, el precio del producto se incrementará en proporción al porcentaje de comisión que indique cada plataforma, de esta manera nuestro margen de ganancia no será afectado.

Autoservicios: se venderán los productos mediante tiendas como Plaza Vea, Tiendas Wong e Hipermercados Metro.

Farmacias: Las farmacias constituyen otra forma de comercializar los suplementos proteicos. Se ha constatado la venta de este tipo de productos por ejemplo en la cadena de farmacias FASA, donde se puede adquirir los productos como Whey Protein.

2.5.2 Publicidad y promoción

Publicidad

El tipo de estrategia que se usará es PUSH, ya que somos una empresa que recién se está iniciando y la marca aún no es conocida en el mercado. Lo que lograremos con las campañas de marketing PUSH es introducirnos en el mercado actual y así posicionarnos de manera paulatina en la mente de los consumidores.

- Módulos de degustación: se harán en centros comerciales, ferias y festivales deportivos.
- Página Web y aplicativo: mediante la página se podrá generar una publicidad constante para que los clientes puedan tener acceso en cualquier momento.

Figura 2.14

Banner ofertas especiales



Nota: Adaptado de *banners mockup*, por Freepik, 2020(<https://www.freepik.es/search?dates=any&format=search&page=1&query=banner&selection=1&sort=popular&type=vector%2Cpsd>)

Promoción

Las promociones que ofreceremos son tales como: dos unidades por la compra de una, tres unidades por la compra de dos, o un shaker por la compra del producto en promoción. También mediante la página web a través de la cual publicitan todos los productos.

Figura 2.15

Banner de promociones



Nota: Adaptado de *banners mockup*, por Freepik, 2020(<https://www.freepik.es/search?dates=any&format=search&page=1&query=baner&selection=1&ort=popular&type=vector%2Cpsd>)

2.5.3 Análisis de precios

2.5.3.1 Tendencia histórica de los precios

No se cuenta con una tendencia histórica de precios de cada uno de los productos, por lo que se considerara solamente al producto Gold Standard 100% Whey (más conocido en el mercado), que ha ido incrementando de precio hasta 150 nuevos soles.

2.5.3.2 Precio actuales

Tabla 2.11*Precios actuales de proteínas que se encuentran actualmente en el mercado*

Marca del producto	Origen	Fabricante/ Importador	Presentación	Lugar de venta	Precio (S/.)	Precio (US \$)	Precio ref. 1 Kg (US \$)
Ovo Power	Nacional	Ovo Productos del Sur	1 Kg	gimnasios y autoservicios		26,00 - 30,00	26,00 - 30,00
Ovo Power	Nacional	Ovo Productos del Sur	0,5 Kg	gimnasios y autoservicios		16,00 - 20,00	32,00 - 40,00
Soy Protein	Nacional	Pronutek	0,5 Kg	farmacias	27,3		16,85
Whey Protein Strong	Nacional	E&R Nutrition	0,5 Kg	farmacias	50,00		30,86
Mega Mass 2000	Importado	Vitamin Nutrisport Center	0,9 Kg	Tienda Nutrisport		37,00	41,00
Mega Mass 4000	Importado	Vitamin Nutrisport Center	2,7 Kg	Tienda Nutrisport		60,00	22,22
100% Whey	Importado	Fitnessmania	2,25 Kg	Internet (fitnessmania.com)		58,00	25,77
Lean Dessert Protein	Importado	Fitnessmania	1,00 Kg	Internet (fitnessmania.com)		45,00	45,00
Bodymass	Nacional	Nutrition Perú	2 Kg	Internet (deremate.com/nutritio nperu)		28,00	14,00
Whey mass	Importado	Nutrition Perú	1,2 Kg	Internet (deremate.com/nutritio nperu)		28,00	23,33
Super whey	Importado	Nutrition Perú	1 Kg	Internet (deremate.com/nutritio nperu)		28,00	28,00
Whey Elite (de Dymatize)	Importado	Muscle Products	2,25 Kg	Internet (muscle products: mercadolibre.com.pe)		44,00	19,55

2.5.3.3 Estrategia de precio

El producto ingresará al mercado con precios relativamente por debajo a comparación de los precios de los productos importados que se comercializan a través de empresas ya establecidas. En promedio, un suplemento de aproximadamente 1 kg oscila entre 150 y 200 soles. Por lo que, para generar competencia, se estaría estableciendo un precio de 80 soles.



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Los departamentos que se tomarán en cuenta para la localización de la planta son Amazonas, San Martín y Lima ya que son grandes regiones productoras de soya y maíz en el Perú.

Los factores relevantes a considerar son los siguientes:

Disponibilidad de las materias primas

Este factor es el más relevante ya que el proyecto se basa en existencia de suficientes insumos. Las materias primas son la soya y el maíz, siendo el primero de mayor relevancia ya que es la principal fuente de proteína. El maíz toma un rol complementario en la producción del suplemento, pero no se obvia su importancia en el producto.

Cercanía al mercado

La cercanía es también importante entre los factores a considerar ya que incurrirá en los gastos ligados a logística. Tomando en cuenta que el mercado objetivo es Lima Metropolitana, es relevante su proximidad para así reducir los tiempos de transporte.

Disponibilidad de mano de obra

Para la localización de la planta, se necesitará una región donde se disponga de oferta laboral adecuada y personal capacitado con un nivel básico para poder realizar algunos procesos de producción.

Abastecimiento de energía eléctrica

Un factor indispensable es el suministro de energía eléctrica, puesto que la mayoría de maquinaria y equipos a emplear en el proceso de producción requieren de energía eléctrica para su funcionamiento. Es trascendente que brinde la potencia suficiente para así evitar paradas y por ende pérdidas.

Abastecimiento de agua

La disponibilidad de agua debe ser suficiente, puesto que para el proceso de lavado de la soya y el maíz se va necesitar gran cantidad de agua, por lo cual es necesario que la región elegida se encuentre abastecida de este recurso. Asimismo, se debe contar con servicio de alcantarillado y una tarifa razonable a los intereses del proyecto.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Disponibilidad de las materias primas

A continuación, se evaluarán las dos principales materias primas del proyecto:

A. Soya

En la siguiente tabla se visualiza la producción de soya en el Perú según departamento en el 2013:

Tabla 3.1

Producción de los principales cultivos, según departamento, 2013 (Toneladas Métricas)

Departamento	Piña	Plátano	Quinua	Sorgo grano	Soya	Té	Tomate	Trigo	Uva	Yuca
Total	438 576	2 114 853	52 129	149	2 709	4 319	253 543	230 105	438 252	1 184 662
Tumbes	-	111 590	-	-	90	-	82	-	-	1 424
Piura	-	259 749	-	-	673	-	1 866	9 884	125 616	11 349
Lambayeque	-	5 291	427	-	-	-	11 178	1 340	3 039	6 220
La Libertad	25 475	9 556	1 146	24	-	-	6 199	62 512	41 093	21 795
Cajamarca	3 532	38 393	219	-	409	-	1 178	33 279	2 144	75 798
Amazonas	2 090	140 529	15	-	666	-	196	716	-	134 214
Áncash	-	1 373	347	-	-	-	5 123	19 081	1 915	7 127
Lima	-	4 551	207	-	-	-	47 209	347	64 650	46 647
Ica	-	2 091	58	-	-	-	131 305	65	169 043	3 650
Huánuco	13 866	151 951	389	-	-	667	4 063	15 811	-	56 108
Pasco	620	97 171	-	-	-	-	-	519	-	74 243
Junín	320 916	196 823	3 852	-	124	-	990	15 812	-	72 189
Huancavelica	-	572	671	-	-	-	431	5 883	-	-
Arequipa	-	17	5 326	125	-	-	28 842	22 289	18 890	330
Moquegua	-	17	26	-	-	-	78	126	4 415	16
Tacna	-	50	360	-	-	-	7 669	46	6 093	-
Ayacucho	2 704	6 524	4 925	-	1	-	1 360	11 300	80	6 073
Apurímac	-	246	2 010	-	-	-	1 723	8 508	-	339
Cusco	10 357	33 515	2 818	-	141	3 573	594	20 826	-	23 295
Puno	14 723	11 184	29 331	-	41	-	20	1 760	-	15 842
San Martín	14 958	474 846	-	-	432	-	1 619	-	1 273	110 864
Loreto	17 472	280 390	-	-	71	-	1 481	-	-	392 558
Ucayali	9 588	270 452	-	-	59	79	295	-	-	114 472
Madre de Dios	2 276	17 974	-	-	-	-	44	-	-	10 110

Nota: De *Compendio Estadístico Perú 2014*, por Ministerio de Agricultura y Riego - Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos,

2014(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1173/cap12/cap12.pdf)

Como se puede visualizar en el cuadro, Piura es la región con mayor producción de soya ya que produjo 673 TM en 2013 según el MINAGRI. En segundo lugar, estuvo Amazonas con 666 TM, seguida de San Martín con 432 TM. Respecto a Lima, su nivel de producción es nulo e inexistente estadísticamente.

B. Maíz

En la siguiente tabla se visualiza la producción de maíz amarillo duro en el Perú según departamento en el 2013:

Tabla 3.2

Producción de los principales cultivos, según departamento, 2013 (Toneladas Métricas)

Departamento	Maíz amarillo duro	Maíz amiláceo	Maíz choclo	Mandarina	Mango	Manzana	Marigold	Mas-hua	Naranja
Total	1 362 912	307 557	399 343	313 719	457 189	156 350	7 461	31 110	436 388
Tumbes	3 585	-	2 177	5	276	-	-	-	266
Piura	76 848	16 264	1 590	-	349 970	-	4 932	-	1 876
Lambayeque	114 662	3 997	20 722	-	52 831	-	-	-	2 473
La Libertad	291 112	18 908	9 411	698	5 831	1 748	1 718	286	2 675
Cajamarca	68 032	34 895	34 160	-	9 530	381	-	-	6 409
Amazonas	26 301	5 779	7 413	-	1 400	5	-	130	5 970
Áncash	76 297	12 934	60 607	-	9 277	4 327	-	-	3 522
Lima	241 432	1 503	32 253	180 559	9 776	144 303	811	30	45 127
Ica	119 731	313	21 183	68 564	5 395	984	-	-	25 823
Huánuco	35 011	19 569	9 220	1 083	691	37	-	1 221	11 262
Pasco	6 788	1 646	10 642	170	76	-	-	-	630
Junín	14 604	18 446	80 154	45 815	1 209	187	-	5 504	245 099
Huancavelica	383	27 269	5 088	-	179	287	-	1 779	317
Arequipa	6 349	10 534	14 804	-	154	1 005	-	38	171
Moquegua	186	795	507	-	77	608	-	71	95
Tacna	69	1 187	1 436	-	-	498	-	-	212
Ayacucho	2 461	17 450	12 276	371	435	494	-	3 909	3 773
Apurímac	5 159	41 474	11 925	-	257	852	-	4 420	343
Cusco	6 225	68 981	43 880	1 290	783	633	-	7 325	16 000
Puno	3 950	5 615	148	6 451	-	-	-	6 396	25 817
San Martín	120 662	-	-	873	1 168	-	-	-	26 180
Loreto	109 235	-	19 627	2 575	993	-	-	-	3 047
Ucayali	21 042	-	-	4 881	6 542	-	-	-	8 614
Madre de Dios	12 791	-	120	384	339	-	-	-	688

Nota: De Compendio Estadístico Perú 2014, por Ministerio de Agricultura y Riego - Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos, 2014

(https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1173/cap12/cap12.pdf)

En el caso del maíz, a comparación de la soya, su producción se extiende por todas las regiones del Perú, de costa a selva. Como se puede visualizar en la tabla, las tres regiones con mayor producción de maíz son La Libertad, Lima y San Martín. El primero con 291 112 TM, el segundo con 241 432 TM y el tercero con 120 662 TM. En el caso de Amazonas, su producción de maíz se encuentra dentro de las 10 primeras, con un valor

de 26 301 TM. Sin embargo, no debemos de descartar los datos de producción de las demás regiones ya que el maíz amarillo duro aumentó en 27,98%, crecimiento sustentado por mayor superficie cosechada por mejores rendimientos, destacando el departamento de Áncash con 210,94%, Ica con 52,79%, Cajamarca 3,83% y La Libertad 6,08%. (INEI, 2018)

Cercanía al mercado

Para este análisis se tomará como referencia la distancia vía terrestre entre Lima Metropolitana (mercado objetivo) y las capitales departamentales. En las siguientes tablas se muestran las distancias:

Tabla 3.3

Distancias de capitales departamentales a Lima Metropolitana

Departamento	Capital	Destino	Distancia (KM)	Vías de Acceso
Amazonas	Chachapoyas	Lima Metropolitana	1,219	Lima-Huacho-Chimbote-Trujillo-Chiclayo-Motupe-Olmos-Bagua Grande-Chachapoyas
San Martín	Moyobamba	Lima Metropolitana	1,067	Lima-Huaral-Cerro de Pasco-Huánuco-Tingo María-Moyobamba

Nota: Adaptado de *Distancias entre ciudades en Perú*, por Ruta Distancia, 2020 (<https://www.rutadistancia.pe/>)

Disponibilidad de mano de obra

A continuación, se muestra una tabla con indicadores relevantes a tomar en cuenta para la elección de la opción más óptima respecto a la mano de obra:

Tabla 3. 4

Disponibilidad de mano de obra por departamento

Indicadores	Amazonas	San Martín	Lima
Población económicamente activa (PEA) (miles de personas)	235,98	454,14	4 884,29
Población económicamente activa ocupada (miles de personas)	232,67	446,49	4 560,88
Población económicamente activa desocupada (miles de personas)	3,31	7,65	323,41
Ingreso promedio mensual proveniente del trabajo	995,40	1 079,21	1 939,85

Nota: De *Población económicamente activa por condición de ocupación y características de la población ocupada*, por INEI, 2016 (https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1676/03.pdf)

Analizando los datos de la tabla, el departamento con mayor disponibilidad de mano de obra es Lima, seguida de San Martín y finalmente Amazonas. Sin embargo, debemos de tomar en consideración el ingreso promedio mensual del trabajador ya en Lima es el doble si lo comparamos con los otros dos departamentos. Además, es idóneo evaluar si se alinea con los intereses del proyecto en términos económicos.

Abastecimiento de energía eléctrica

Para el análisis de este factor, se tomará en cuenta la Potencia de energía eléctrica instalada, la Producción de energía según el tipo y la Proporción de la población que cuenta con el servicio de luz eléctrica:

Tabla 3. 5

Potencia de energía eléctrica instalada por tipo de servicio y generación, según departamento, 2013 p/ (mega watt)

Departamento	Total	Empresas de servicio público				Empresas de servicio privado			
		Total	Hidráulica	Térmica	Solar	Eólica	Total	Hidráulica	Térmica
Total	4919,1	4547,8	991,3	3 556,5	-	-	371,3	34,1	337,2
Amazonas	18,8	16,5	12,6	3,9	-	-	2,3	-	2,3
Lima	4846,8	4479,8	969,4	3 510,4	-	-	367	34,1	332,9
San Martín	53,5	51,5	9,3	42,2	-	-	2	-	2

Nota: De Población económicamente activa por condición de ocupación y características de la población ocupada, por Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Electricidad - Dirección de Estudios y Promoción Eléctrica, 2013

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1173/cap16/cap16004.xls)

Tabla 3.6

Producción de energía eléctrica por tipo de servicio y generación, según departamento, 2013 P/ (Giga Watt- hora)

Departamento	Total	Empresas de servicio publico					Empresas de servicio privado		
		Total	Hidráulica	Térmica	Solar	Eólica	Total	Hidráulica	Térmica
Total	18 644,2	18 148,6	5 373,4	12 775,2	-	-	495,6	209,1	286,5
Amazonas	70,2	69,6	68	1,6	-	-	0,6	-	0,6
Lima	18 522,6	18 027,60	5 261,50	12 766,10	-	-	495	209,1	285,9
San Martin	51,4	51,4	43,9	7,5	-	-	0	-	0

Nota: De *Potencia de energía eléctrica instalada por tipo de servicio y generación, según departamento*, por Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Electricidad - Dirección de Estudios y Promoción Eléctrica, 2013

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1173/cap16/cap16004.xls)

Tabla 3.7

Población que tiene luz eléctrica en su hogar, según departamento, 2009-2013 (porcentaje)

Departamento	2009	2010	2011	2012	2013
Amazonas	58,7	64,2	69,9	73,5	72,8
Lima	99	99	99,3	99,7	99,4
San Martin	72,1	74,5	79,8	84,4	87,7

Nota: Adaptado de *Potencia de energía eléctrica instalada por tipo de servicio y generación, según departamento*, por Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Electricidad - Dirección de Estudios y Promoción Eléctrica, 2013

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1173/cap16/cap16004.xls)

Tabla 3.8*Tarifas BT5B por departamento*

Departamento	Cargo fijo (S./mes)	Cargo por Energía Activa (S./KW.h)
Amazonas	2,85	48,57
Lima	2,41	37,8
San Martín	3,09	54,31

Nota: Adaptado de *Pliego Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad*, por OSINERGMIN, 2014(<https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=150000>)

Según la información presentada, Lima es la región que se posiciona como la más óptima al brindar mejor abastecimiento de energía eléctrica a una menor tarifa, seguida de Amazonas y por último San Martín, cuya producción de energía es bastante reducida respecto a los demás departamentos.

Abastecimiento de agua

Para poder analizar el nivel de abastecimiento de agua, se tomará en cuenta la cobertura, la población que consume agua y las personas que tienen acceso a alcantarillado:

Tabla 3.9

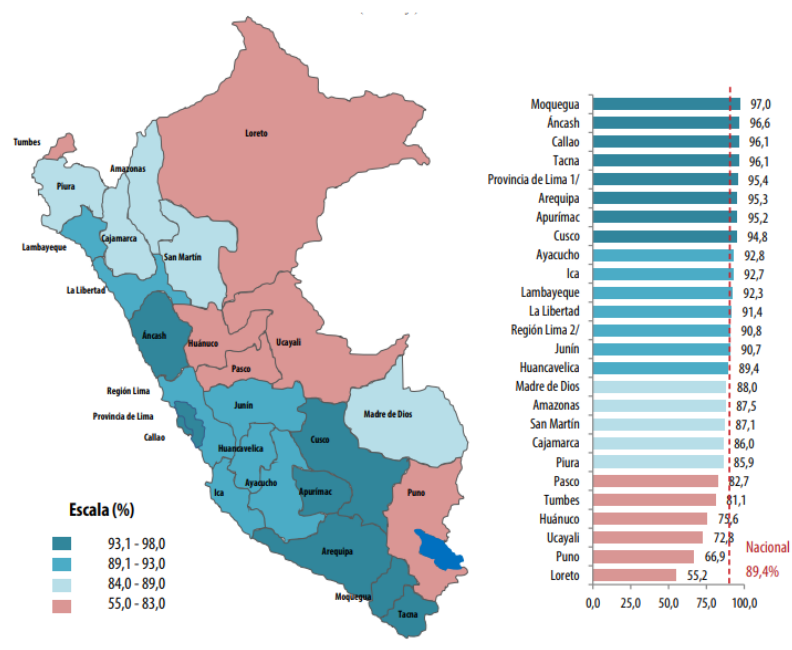
Cobertura de agua potable, según empresa prestadora de servicios de saneamiento (porcentaje)

Empresa	Departamento	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Empresa (Más de 1 millón de conexiones)							
Sedapal S.A.	Lima	83	86	89	90	91	95
Empresas medianas (Más de 15 000 hasta 40 000 conexiones de agua potable administradas)							
Emapa San Martín S.A.	San Martín	92	93	97	99	98	98
EPS Pequeñas (Hasta 15 000 conexiones de agua potable administradas)							
Emapa Moyobamba S.R.Ltda.	San Martín	93	86	82	83	87	86
Emapab S.R.Ltda.	Amazonas	75	86	62	63	64	66
Epssmu S.R.Ltda.	Amazonas	96	99	77	78	84	91
Emusap Amazonas S.R.Ltda.	Amazonas	98	99	89	90	92	93
Sedapar S.R.Ltda. (Rioja)	San Martín	82	84	87	91	94	94

Nota: Adaptado de *La calidad del agua potable en el Perú*, por Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2012(<https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/Jica-2004.pdf>)

Figura 3.1

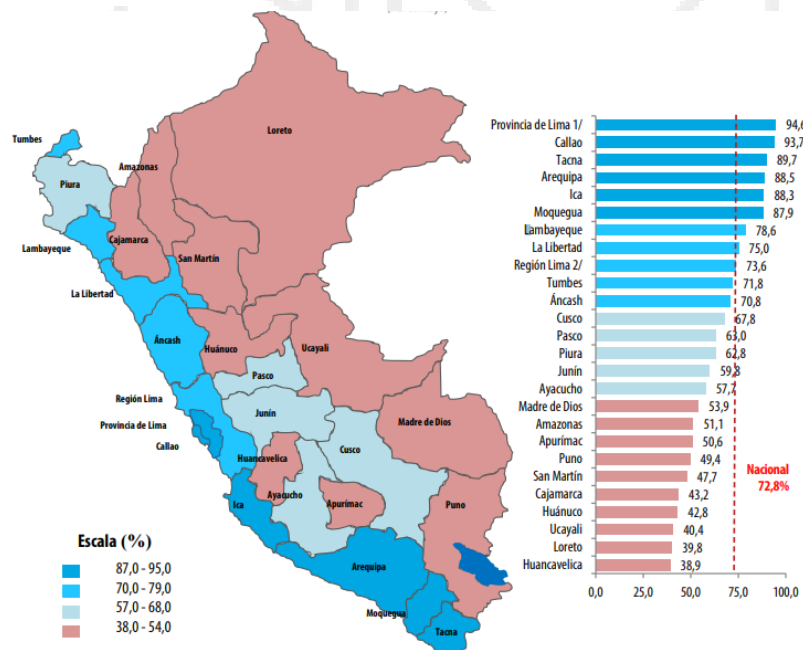
Perú: Población que consume agua proveniente de red pública, según departamento, 2017(porcentaje)



Nota: De Perú: formas de acceso al agua y saneamiento básico, por INEI, 2017
https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_y_saneamiento.pdf

Figura 3.2

Perú: Población con acceso a red pública de alcantarillado, según departamento, 2017(porcentaje)



Nota: De Perú: formas de acceso al agua y saneamiento básico, por INEI, 2017
https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_y_saneamiento.pdf

Según los datos de la tabla y los Figuras, los tres departamentos se consideran aceptables para el proyecto ya que mantienen un nivel de cobertura y de consumo mayor a 50%. Sin embargo, el factor diferencial se destaca al comparar el acceso a alcantarillado, donde solo Lima sobrepasa la media porcentual nacional y, Amazonas y San Martín, se encuentran por debajo de la media, en el rango 38%-54%.

3.3 Evaluación y selección de localización

Se analizarán los departamentos de Amazonas, San Martín y Lima en función de los 5 factores previamente descritos:

- Disponibilidad de materias primas
- Cercanía al mercado
- Disponibilidad de mano de obra
- Abastecimiento de energía eléctrica
- Abastecimiento de agua

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Para elegir la macro localización de la planta se empleará la metodología de ranking de factores, la cual consiste en ponderar cada factor para posteriormente calificar cada localización en base a la ponderación de los factores.

En primer lugar, se elaborará una matriz de enfrentamientos para ponderar los factores, siguiendo los siguientes criterios:

- Se asignará el valor de 1 si un factor es más importante que otro.
- Se asignará el valor de 1 si ambos factores son de igual importancia.
- Se asignará el valor de 0 si un factor es menos importante que otro.

Dónde:

A: Disponibilidad de materia prima

B: Cercanía de mercado

C: Disponibilidad de mano de obra

D: Abastecimiento de energía eléctrica.

E: Abastecimiento de agua

Tabla 3.10*Tabla de enfrentamiento de factores*

Factor	A	B	C	D	E	Conteo	Ponderación
A		0	1	1	1	3	21,43%
B	1		1	1	1	4	28,57%
C	1	0		1	1	3	21,43%
D	0	0	1		1	2	14,29%
E	1	0	0	1		2	14,29%
						14	100,00%

Con los resultados de la ponderación de factores de la tabla de enfrentamiento, se procede a elaborar un ranking de factores donde se calificará cada uno de los factores con la escala establecida al principio del capítulo. Se utilizará la siguiente escala para calificar cada departamento (Lima, San Martín y Amazonas) en función a sus factores:

- 10: Excelente
- 8: Muy bueno
- 6: Bueno
- 4: Regular
- 2: Malo
- 0: Deficiente

Tabla 3.11*Tabla de Ranking de factores*

Factor	Ponderación	Amazonas		Lima		San Martín	
		Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación
A	21,43%	6	1,2857	6	1,2857	6	1,2857
B	28,57%	6	1,7143	10	2,8571	6	1,7143
C	21,43%	8	1,7143	6	1,2857	6	1,2857
D	14,29%	6	0,8571	8	1,1429	4	0,5714
E	14,29%	6	0,8571	8	1,1429	4	0,5714
TOTAL			6,4286		7,7143		5,4286

De acuerdo con el Ranking de Factores se puede identificar que la planta debe estar ubicada en el departamento de Lima con una puntuación de 7.7143.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

Para el análisis de la Micro localización se tomarán en cuenta los siguientes factores trascendentes:

- Disponibilidad de terreno
- Costo del terreno
- Facilidad de acceso
- Eliminación de desechos

Estos factores serán aplicados a 3 parques industriales:

- Proyecto Industrial Indupark - Chilca
- Proyecto Macropolis - Lurín
- Parque Industrial Sector 62 - Chilca

A continuación, se mostrará el detalle de cada factor a considerar en la micro localización del proyecto.

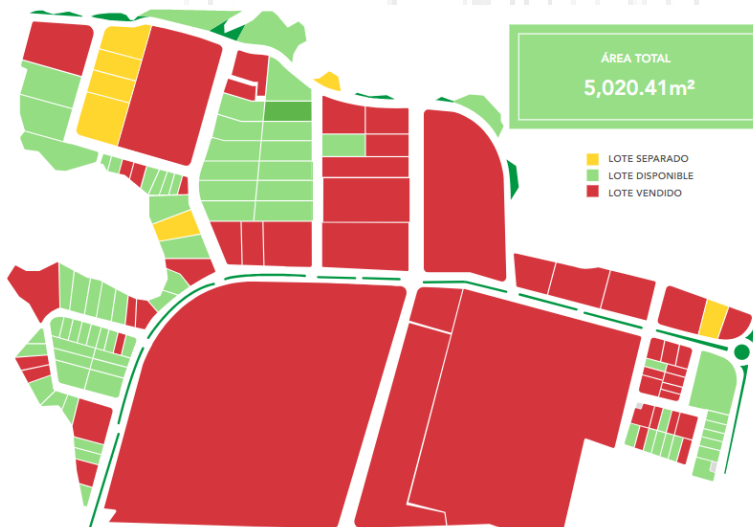
Disponibilidad de terreno

a. Proyecto Industrial Indupark

La propiedad cuenta con un total de 207 Has de las cuales 1'150,00 m² es área vendible, distribuidos en más de 100 lotes. Cada lote industrial que la empresa comercializa en Chilca tienen un área mínima de 1.000 m²

Figura 3.3

LOTES DISPONIBLES



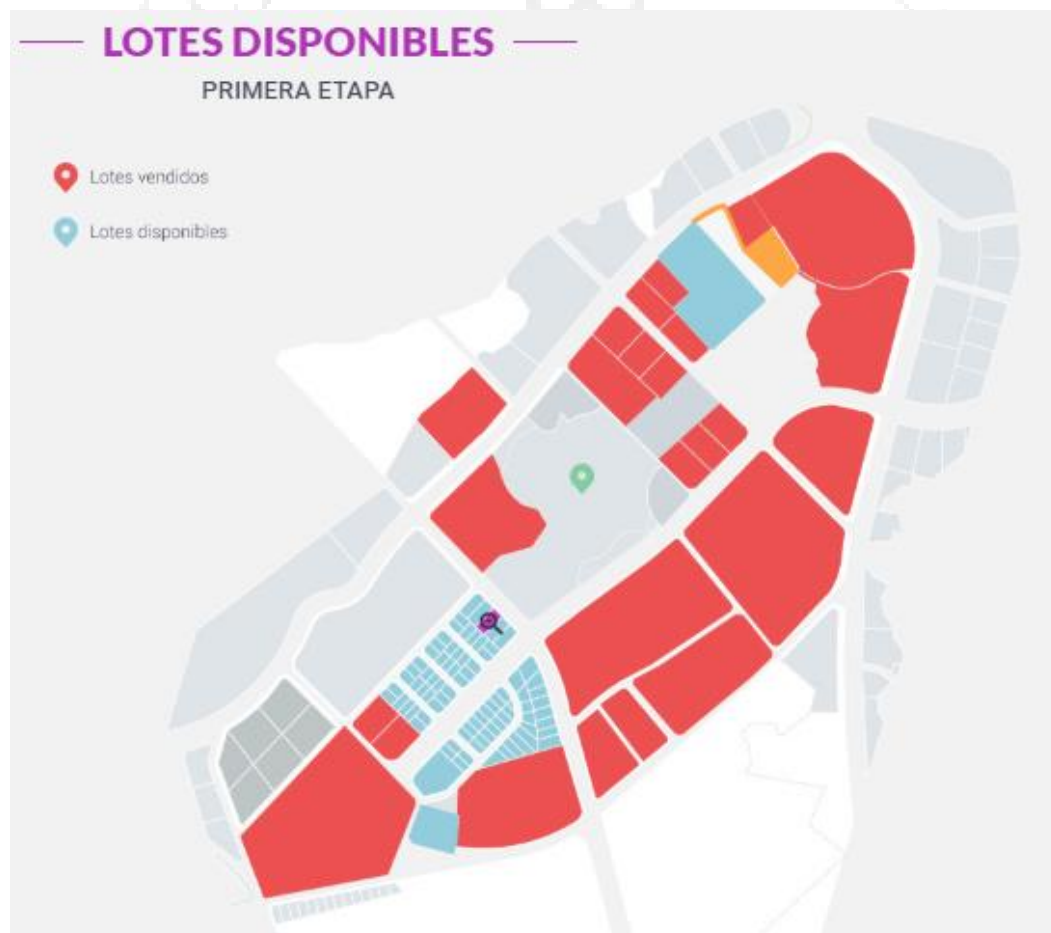
Nota: Lotes disponibles en Lurín, por Indupark, 2018 (<https://www.indupark.com.pe/#contacto>)

b. Proyecto Macropolis

Según el diario Gestión (2017), el proyecto Macropolis consta de tres fases sobre 980 hectáreas de terreno (el último trimestre de 2017 se inauguró la primera etapa de la ciudad industrial) y cuenta con un diseño enfocado en el óptimo funcionamiento de las plantas industriales, que incluye vías anchas, intercambios viales amplios, áreas verdes y pórtico de seguridad, entre otros. Además, Macropolis cuenta con espacios de zonificación tipo I2 (industria liviana) e I3 (gran industria).

Figura 3.4

LOTES DISPONIBLES PRIMERA ETAPA



Nota: De Casas a la venta en Lurin, por InfoCasas, 2018 (<https://www.infocasas.com.pe/lotes-de-terreno-industrial-en-parque-industrial-macropolis-lurin/185949335>)

El proyecto oferta lotes industriales desde los 1,000 m² con habilitación urbana y actualmente se ha vendido el 70% de la primera etapa como se aprecia en el gráfico anterior.

c. Parque Industrial Sector 62

Este proyecto cuenta con 208 hectáreas para un centro industrial, logístico y empresarial desde 2,000 m² para lotes pequeños con zonificación industrial I2 y desde 10,000 m² para terrenos más grandes tipo I3.

Figura 3.5

LOTES DE VENTA



Nota: De Sector 62 Chilca Industrial, por Sector 62, 2018 (<http://sector62.pe/web/lotos-venta/>)

Según se puede apreciar en el Figura, se han vendido más del 50% de la primera etapa del parque y se espera alcanzar el 100% en el primer semestre del 2018.

Costo del terreno

Tabla 3.12

Precio promedio del metro cuadrado

Zona Industrial	Precio promedio en dólares (\$/m ²)
Indupark	120
MacrOpolis	100
Parque Industrial Sector 62	110

Según la información detallada en el cuadro, Proyecto MacrOpolis de Lurin es la zona industrial con menos precio por metro cuadrado, seguido de Sector 62 y por último Indupark. Sin embargo, no existe una diferencia significativa entre estas 3 zonas industriales y el precio es bastante atractivo para la mayoría de empresas.

Facilidad de acceso

a. Proyecto Industrial Indupark

El acceso a Indupark se da por el Trébol de Pucusana, a la altura del kilómetro 57,5 de la Panamericana Sur. Se trata de un intercambio vial que permite un traslado rápido y de fácil acceso. Respecto a distancias, se ubica a 76 Km del puerto del Callao y a 176 Km del puerto de Pisco.

Figura 3.6

Otras especificaciones

ACCESOS	
INGRESO	DISTANCIAS
KM 57.5 DE LA PANAMERICANA SUR POR LA VÍA A PUCUSANA	3.5 KM DESDE LA PANAMERICANA SUR AL TÓTEM DE INGRESO
	76 KM DEL PUERTO DEL CALLAO 176 KM DEL PUERTO DE PISCO

Nota: De *Un espacio de alta productividad*, por Indupark, 2018 (<https://www.indupark.com.pe/>)

Figura 3.7

Ubicación de indupark chilca



Nota: De *Un espacio de alta productividad*, por Indupark , 2018 (<https://www.indupark.com.pe/>)

b. Proyecto Macropolis

El proyecto Macropolis, del Grupo Centenario, ubicado en Lurín cuenta con fácil acceso desde la Panamericana sur a través del Puente San Pablo y Puente Arica y desde las avenidas Portillo e Industrial. (Gestión, 2017)

Figura 3.8

Ubicación Macropolis



Nota: De Ciudad Industrial Macropolis, por Urbania , 2018 (<https://urbania.pe/inmueble/venta-de-terreno-en-lurin-lima-58298328>)

c. Parque Industrial Sector 62

Sector 62, es un parque industrial, estratégicamente ubicado con frente y acceso directo a la panamericana sur km 62 chilca. Como acceso secundario, tienen un ingreso y salida a través de la vía Chilca-Pucusana que está conectada a los intercambios viales de Pucusama km. 57 y Chilca km. 64.

Figura 3.9

Plano ubicación Sector 62



Nota: De Sector 62 Chilca Industrial, por Sector 62, 2018 (<http://sector62.pe/web/ubicacion-y-accesos/>)

Eliminación de desechos

- a. Proyecto Industrial Indupark- Chilca
 - Chilca genera más de 50 toneladas de basura al día y no toda es recolectada al 100%. Este proyecto cuenta con todas las vías necesarias para la eliminación de los desechos y evitar los puntos críticos que generan infecciones respiratorias, malos olores, etc
- b. Proyecto Macropolis- Lurin

En Lurín se presenta una gran cantidad de generación de residuos sólidos. Sin embargo, uno de los rellenos sanitarios principales se encuentra en esta zona lo que hace más rápida la gestión de eliminación de desechos sanitarios.
- c. Parque Industrial Sector 62- Chilca

Este sector cuenta con infraestructura sostenible y es eco amigable. Rescatan características del proyecto como la no generación de residuos y contaminación.

Ahora culminado el análisis detallado de los factores se procederá a hacer la tabla de enfrentamiento siguiente el mismo criterio para la Micro localización donde:

F: Disponibilidad de terreno

G: Costo del terreno

H: Rutas de acceso

I: Eliminación de desechos

Tabla 3.13

Tabla de enfrentamiento de factores

Factor	F	G	H	I	Conteo	Ponderación
F		1	1	1	3	37,50%
G	1		1	1	3	37,50%
H	0	0		1	1	12,50%
I	0	0	1		1	12,50%

Con la ponderación de los factores, se procede a elaborar el ranking de factores para determinar cuál será el lugar idóneo para la instalación de la planta.

Tabla 3.14*Tabla de Ranking de factores*

Factor	Ponderación	Indupark		MacroPolis-Lurin		Sector 62	
		Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación
F	37,50%	8	3	6	2,25	8	3
G	37,50%	6	2,25	10	3,75	8	3
H	12,50%	6	0,75	8	1	6	0,75
I	12,50%	4	0,5	4	0,5	4	0,5
TOTAL			6,5		7,5		7,25

Finalmente, después de realizado el Ranking de factores podemos concluir que la planta será ubicada en Proyecto MacroPolis – Lurín.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

Este factor está limitado por la demanda proyectada que el proyecto abarcará, la cual fue calculada en el capítulo 2. El tamaño del proyecto se sustenta en que el tamaño del mercado actualmente es superior a la porción de la demanda que piensa abastecer, por lo que el proyecto se puede realizar. A continuación de muestra la demanda del proyecto para los próximos 5 años.

Tabla 4.1

Demanda Proyectada (en unidades)

	DIA
2020	24 621,30
2021	27 837,39
2022	31 108,14
2023	34 434,50
2024	37 817,41

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Este factor está determinado por la disponibilidad de los recursos o materias primas que se usarán en la producción del complemento proteico. Para el proyecto se requiere de dos materias primas principales las cuales son la soya y el maíz.

Tabla 4.2*Perú soya por región según variables productiva, 2015-2016*

Región	Superficie cosechada (ha)				Producción (t)				Rendimiento (t/ha)			Precio al productor (S/ / t)		
	2015	2016	Var. %	Part % 2016	2015	2016	Var. %	Part % 2016	2015	2016	Var. %	2015	2016	Var. %
Nacional	1 060	791	-25	100	1 911	1 371	-28	100	2	2	-4	2 432	2 514	3
Amazonas	269	270	0	34	512	525	2	38	2	2	2	3 047	3 000	-2
Cajamarca	172	4	-98	1	412	11	-97	1	2	3	18	1 908	2 280	20
Cusco	88	63	-28	8	131	94	-28	7	1	1	0	2 274	2 696	19
Junín	93	64	-31	8	107	73	-32	5	1	1	-1	2 693	2 742	2
Piura	357	309	-13	39	627	543	-13	40	2	2	0	2 419	2 201	-9
Puno	37	31	-16	4	44	37	-16	3	1	1	1	1 386	1 484	7
San Martín	18	17	-6	2	40	39	-3	3	2	2	3	1 520	1 583	4
Tumbes	1	19	1 800	2	1	30	2 406	2	1	2	32	3 500	1 200	-66
Ucayali	25	14	-44	2	39	20	-47	1	2	1	-5	1 969	2 357	20

Nota: De Anuario estadístico de la Producción Agrícola y ganadera 2016, por Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias (SIEA), 2017
https://siea.midagri.gob.pe/portal/phocadownload/datos_y_estadisticas/anuarios/agricola/agricola_2016.pdf

Tabla 4.3

Perú: maíz amarillo duro por región según variables productivas, 2015-2016

Región	Superficie cosechada (ha)				Producción (t)				Rendimiento (t/ha)			Precio al productor (S/ /t)		
	2015	2016	Var. %	Part % 2016	2015	2016	Var. %	Part % 2016	2015	2016	Var. %	2015	2016	Var. %
Nacional	297 588	267 576	-10	100	1 438 562	1 232 383	-14	100	5	5	-5	899	992	10
Amazonas	11 754	12 171	4	5	27 843	27 938	0	2	2	2	-3	1 029	1 133	10
Áncash	16 251	16 440	1	6	118 914	107 605	-10	9	7	7	-11	851	1 003	18
Apurímac	1 164	2 157	85	1	2 222	3 963	78	0	2	2	-4	1 179	1 411	20
Arequipa	164	194	18	0	1 305	1 367	5	0	8	7	-11	1 019	1 021	0
Ayacucho	897	863	-4	0	2 079	1 919	-8	0	2	2	-4	1 113	1 361	22
Cajamarca	19 346	18 507	-4	7	63 323	61 636	-3	5	3	3	2	781	849	9
Cusco	2 743	2 866	4	1	4 659	4 680	0	0	2	2	-4	1 516	1 442	-5
Huancavelica	265	268	1	0	393	411	5	0	1	2	3	902	957	6
Huánuco	11 447	10 864	-5	4	42 054	43 096	2	3	4	4	8	1 050	1 046	0
Ica	17 675	17 741	0	7	181 321	167 414	-8	14	10	9	-8	936	1 061	13
Junín	5 999	5 588	-7	2	17 863	17 893	0	1	3	3	8	850	899	6
La Libertad	27 219	19 083	-30	7	233 056	165 517	-29	13	9	9	1	897	1 080	20
Lambayeque	23 604	16 532	-30	6	138 890	101 809	-27	8	6	6	5	901	1 006	12
Lima	26 550	21 567	-19	8	255 108	205 482	-19	17	10	10	-1	921	967	5
Lima Metropolitana	180	59	-67	0	1 629	513	-69	0	9	9	-4	761	793	4
Loreto	35 959	36 446	1	14	104 857	106 771	2	9	3	3	0	776	773	0
Madre de Dios	5 292	4 135	-22	2	12 612	10 543	-16	1	2	3	7	1 255	1 183	-6
Moquegua	67	51	-24	0	265	179	-32	0	4	4	-11	1 023	1 152	13
Pasco	4 611	3 911	-15	1	8 205	6 562	-20	1	2	2	-6	919	1 021	11
Piura	16 543	16 608	0	6	65 010	61 666	-5	5	4	4	-6	1 009	1 092	8
Puno	2 368	2 435	3	1	4 002	4 124	3	0	2	2	0	1 924	1 869	-3
San Martín	53 883	46 616	-13	17	122 233	102 265	-16	8	2	2	-3	785	869	11
Tacna	10	21	110	0	28	52	86	0	3	2	-12	1 200	1 137	-5
Tumbes	908	1 024	13	0	2 585	3 186	23	0	3	3	9	1 005	995	-1
Ucayali	12 691	11 429	-10	4	28 106	25 790	-8	2	2	2	2	878	987	12

Nota: De Anuario estadístico de la Producción Agrícola y ganadera 2016, por Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias (SIEA), 2017 (https://siea.midagri.gob.pe/portal/phocadownload/datos_y_estadisticas/anuarios/agricola/agricola_2016.pdf)

Para ninguno de los 2 insumos de materia priman son factores limitantes

4.3 Relación tamaño-tecnología

La tecnología viene a ser el conjunto de procesos, equipos y maquinarias que forman parte del proceso productivo y que en muchas ocasiones determina o limita la capacidad de producción en una planta. Es por ello que resulta muy importante saber elegir la tecnología a emplear ya que ésta debe poder adaptarse a los cambios en los niveles de producción.

A continuación, se presenta el Tabla con las capacidades de cada máquina:

Tabla 4.4

Capacidad de las máquinas en kilogramos por hora

Maquina	Capacidad de procesamiento (kg/h)
Lavadora	400
Reactor	1000
Molino	300
Tamizadora	360
Secador de rodillos	500
Sedimentador	350
Mezcladora horizontal paralelo	1000
Envasadora	1200

En la planta se trabajará en 1 turno de 8 horas efectivas cada uno, 5 días a la semana, 12 semanas al año.

$$H = 8 \frac{\text{horas}}{\text{turno}} \times 1 \frac{\text{turno}}{\text{dia}} \times 6 \frac{\text{dia}}{\text{semana}} \times 52 \frac{\text{semana}}{\text{año}} = 2496 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

El punto de equilibrio permite calcular la cantidad mínima de producción requerida en la que no se generan ni ganancias ni pérdidas, a partir de este punto se empiezan a percibir utilidades. Para lo que nos valdremos de la siguiente fórmula:

$$Q_{min} = CF / (PVu - CVu)$$

Dónde:

Q: Punto de Equilibrio

CF: Costos Fijos

PVu: Precio de venta unitario

CVu: Costo de venta unitario

Tabla 4.5*Costos fijos de depreciación de la maquinaria*

Equipos	PU	Cantidad	Total	Depreciación
Lavadora	18 860,00	1	18 860,00	3 772,00
Reactor	21 414,00	1	21 414,00	4 282,80
Molino	23 983,00	1	23 983,00	4 796,60
Tamizadora	10 150,00	1	10 150,00	2 030,00
Secador de rodillos	14 240,00	1	14 240,00	2 848,00
Sedimentador	9 900,00	1	9 900,00	1 980,00
Mezcladora horizontal paralelo	27 720,00	1	27 720,00	5 544,00
Envasadora	18 560,00	1	18 560,00	3 712,00
TOTAL			144 827,00	28 965,40

Tabla 4.6*Costos fijos de sueldos y salarios*

Personal	Cantidad	Sueldo unitario	Sueldo mensual	Sueldo anual
Gerente General	1	10 000,00	10 000,00	150 000,00
Asistente de Gerencia	1	1 500,00	1 500,00	22 500,00
Gerente Comercial	1	5 000,00	5 000,00	75 000,00
Analista de Ventas	1	2 500,00	2 500,00	37 500,00
Analista de Marketing	1	2 500,00	2 500,00	37 500,00
Gerente de Admin. y Finanzas	1	5 000,00	5 000,00	75 000,00
Analista de RRHH	1	2 500,00	2 500,00	37 500,00
Analista de Finanzas	1	2 500,00	2 500,00	37 500,00
Gerente de Operaciones	1	5 000,00	5 000,00	75 000,00
Supervisor de Producción	1	2 500,00	2 500,00	37 500,00
Analista de Logística	1	2 500,00	2 500,00	37 500,00
Operarios	10	950,00	9 500,00	142 500,00
TOTAL				765 000,00

Tabla 4.7*Costos fijos del suplemento*

Costos fijos	Costo (en soles)
MOD	142 500,00
MOI	150 000,00
Sueldo Administrativos	472 500,00
Asesoría legal y contable	12 000,00
Sistemas y computo	15 000,00
Telefonía e Internet	1 560,00
Energía	2 293,00
Agua	528,00
Seguridad	15 500,00
Total	811 881,00

Finalmente, considerando los valores mostrados y la fórmula siguiente, se calculó el punto de equilibrio en envases de 2.11 kg:

$$PE = \frac{CF}{Pvu - Cvu}$$

$$PE = \frac{811,881}{80 - 10.95} = 11,758 \text{ unidades}$$

Con un Precio de venta S/. 80 y un costo variable de S/. 10.95, el punto de equilibrio obtenido fue de 11,758 unidades.

4.5 Selección del tamaño de planta

A continuación, se presenta la tabla que resume la capacidad de planta por cada una de las opciones analizadas:

Tabla 4.8

Resumen tamaño de planta

Relación tamaño de planta	Capacidad (unidades)
Mercado	37,817
Recursos	no limitante
Tecnología	514 905
Punto de equilibrio	11 758

CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Tabla 5.1

Especificaciones técnicas del producto

Producto:	Complemento alimenticio
Envase:	Frasco de plástico
Etiqueta:	Etiqueta de plástico adherido al frasco
Contenido neto:	2.70 lbs/1.220 kg
Unidad de comercialización:	1 unidad
Modo de consumo:	Mezclar con agua, jugo u otro tipo de bebida.

Tabla 5.2

Información nutricional

	Cantidad por servicio	1 scoop(35 gr)
	Servicios por envase	Aprox. 35
INFORMACIÓN NUTICIONAL	Calorías	139 cal
	proteínas	24 g
	carbohidratos	4 g
	Grasa	3g
	humedad	2 g
	minerales	2 g

Figura 5.1

Diseño del producto



Nota: Adatado de *protein mockup bottle gym*, por Freepik, 2018

(<https://www.freepik.es/search?dates=any&format=search&page=1&query=protein%20mockup%20bottle%20gym&selection=1&sort=popular&type=vector%2Cpsd>)

5.2.2 Marco regulatorio para el producto

Las regulaciones técnicas son muy estrictas, ya que al ser un alimento para consumo humano se debe tener en cuenta distintas medidas de inocuidad para que no cause ninguna molestia en el cliente. Bajo este criterio, se trabajará en base a las medidas establecidas por la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO por sus siglas en inglés), la Organización Mundial de la Salud (OMS), las normas del Codex Alimentarius, la Legislación Nacional Vigente establecida por el Ministerio de Salud y DIGEMID (Dirección general de medicamentos Insumos y Drogas)

Por ello, la cantidad mínima que ofrezca el complemento alimenticio deberá ser equivalente al 15% de la ingesta diaria recomendada. Así mismo el envase deberá proteger la higiene y las características del producto. La DIGEMID, brindará la normativa para obtener el registro sanitario correcto.

Asimismo, se debe indicar en la etiqueta el valor nutricional en forma numérica, la modalidad de uso y la dosis diaria recomendada.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías

La cantidad de proteína que se recomienda consumir dependerá del sexo, si la persona realiza deporte y si se encuentra en etapa de volumen o definición.

Tabla 5.3

Descripción de especificaciones de consumo

REALIZA EJERCICIO	HOMBRE: 1.7-2.5 g/Kg	OBJETIVO: DEFINICION: 1.8 g VOLUMEN: 1.6 g
	MUJER: 1.6-1,8 g/Kg	OBJETIVO: DEFINICION: 2.5 g VOLUMEN: 1.7 g
NO REALIZA EJERCICIO : 1g de proteína por cada Kg de peso corporal (Recomendación de OMS)		

En este estudio se busca comercializar la proteína en polvo a base de soya y maíz para el consumo humano. A continuación, se describirán las diversas tecnologías para elaborar proteínas:

Tecnología semi industrial: el proceso inicia con la recepción de la materia prima y pasa por procesos como horneado, secado, tamizado. Se usan distintas máquinas y la producción es continua.

Tecnología industrial: Se usa cuando la demanda es grande. El proceso se hace más continuo, se usan más máquinas y se tiene un control estrictamente definido.

Tecnología automática: se usa cuando la demanda del producto es muy grande. Se usan menos cantidad de operarios y se automatiza la mayor cantidad de procesos.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Para el proyecto se decidió trabajar con la tecnología industrial, ya que la demanda es grande, se usarán varias máquinas y los operarios se encuentran en todo momento verificando la calidad y monitoreando la producción.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

El proceso de producción comienza con la adquisición de los insumos principales. Una vez que se obtienen la soya y el maíz, pasan por sus respectivos procesos que se detallarán a continuación.

Las hojuelas de soya, al entrar al sistema de procesamiento, son pesadas y acondicionadas para luego pasar a un proceso de decantado. Estas hojuelas de soya integrales (con toda su grasa) son sometidas a la acción de un solvente para extraer el aceite. El solvente residual es removido y las hojuelas desengrasadas son secadas. Estas hojuelas son el origen de todos los productos de proteína de soya y son molidas para producir harina, con tamaño variable, con un contenido aproximadamente de 57% de proteína sobre una base libre de humedad.

Luego la harina de soya desengrasada, a través de precipitación de la proteína y lavados múltiples, elimina las fracciones de hidratos de carbonos solubles e insolubles y se forma el aislado de proteína de soya.

Finalmente se lleva a cabo el hidrolisis del aislado proteico de soya a 50°C en un reactor utilizando un baño termostatizado con agitación. El hidrolisis se inicia tras la adición de las enzimas, a una relación enzima/sustrato de 0.05 UA/g de sustrato para papaína y de 28 LAPU/g de sustrato para la Flavourzyme, determinadas a partir de concentraciones óptimas.

Este proceso se realiza en forma secuencial, añadiendo primero papaína e hidrolizando a la proteína del aislado por 10 min. Luego se añade Flavourzyme, la cual actúa por 30 minutos. Finalmente, el hidrolisis termina con la inactivación térmica.

Por su parte, el maíz una vez que llega a la planta se pesa en la balanza, es inspeccionado para verificar que las semillas están en buen estado y descartar las que se encuentren golpeadas ya que estas podrían generar mal sabor al producto final.

Luego de la inspección pasan a ser lavadas en una suspensión maíz/agua 1:4 y luego pasan por un secador de rodillos, trabajando a 90°C, con una presión de 5.5 PSI y una velocidad de rotación de 5 vueltas/ minuto. Las semillas de maíz soluble obtenidas se proceden a moler en un molino y finalmente pasan por un proceso de tamizado para obtener un material fino y listo para la mezcla.

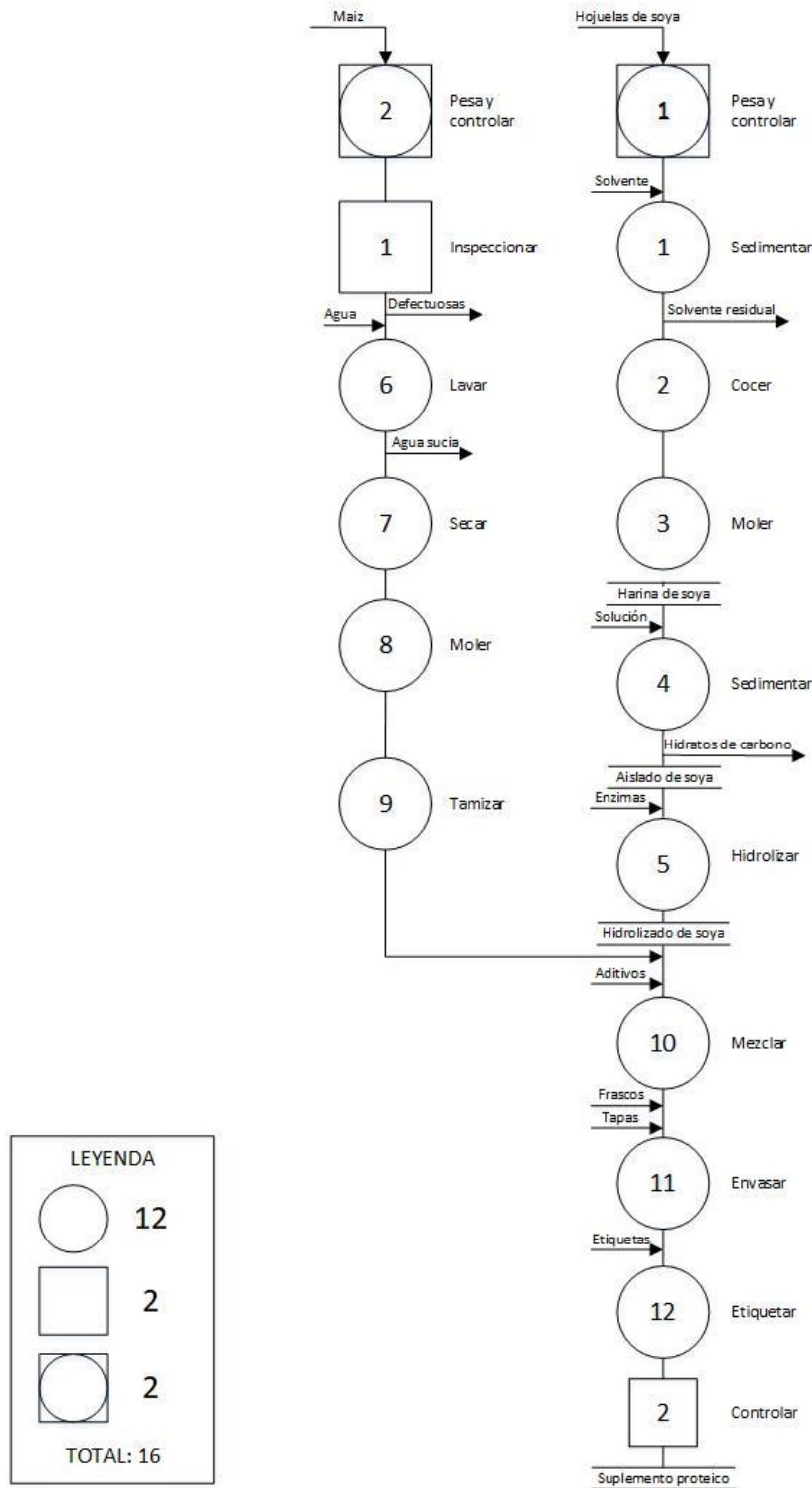
Una vez que se tiene el hidrolizado de soya y las partículas de maíz tamizadas pasan a una mezcladora donde adicionalmente se agregan aditivos como minerales que brindarán ciertas propiedades al producto.

Finalizado el proceso de mezclado, un operario se encargará del envasado del producto y del etiquetado para su disposición final

5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.2

DOP

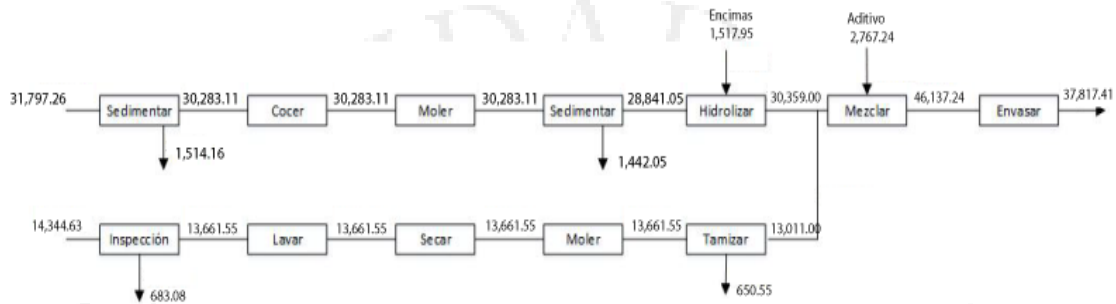


5.2.2.3 Balance de materia

A continuación, se detalla el proceso de producción a través de un diagrama de bloques en que cual es indica las cantidades que ingresa a cada proceso por unidad de producto, dando como resultado la demanda anual en kg de suplemento proteico de un frasco para 2022.

Figura 5.3

Balance de materia



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos





Para el proceso de elaboración de un suplemento proteico en polvo de soja y maíz se eligieron las siguientes maquinas:

- Lavadora
- Reactor
- Tamizadora
- Molino
- Secador de rodillos
- Mezcladora horizontal paralelo
- Sedimentador
- Envasadora

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

A continuación, se presentará las especificaciones de maquinarias para el proyecto.

Tabla 5.4*Especificaciones*

Máquina	Especificaciones técnicas	Imágenes de la maquinaria	
Lavadora	Potencia	2 HP	
	Capacidad	400 kg/h	
	Energía consumida	2 KW/h	
	Largo	1 300 m	
	Ancho	1 000 m	
	Altura	1 250 m	
	Reactor	Potencia	
Capacidad		2000 L/h	
Energía consumida		2,2 KW/h	
Alto		1 200 mm	
Ancho		1 200	
Altura		1 700 mm	
Molino	Potencia	2 HP	
	Capacidad	300 kg/h	
	Energía consumida	1,8 KW/h	
	Largo	2 700 m	
	Ancho	1 160 m	
	Altura	2 000 m	
Tamizadora	Potencia	1,5 HP	
	Capacidad	360 kg/h	
	Energía consumida	3 KW/h	
	Largo	1 650 mm	
	Ancho	1 550 mm	
	Altura	1 490 mm	
Mezcladora horizontal paralelo	Potencia	3 HP	
	Capacidad	1000 kg/h	
	Energía consumida	6 KW/h	
	Largo	1,780 m	
	Ancho	0,680 m	
	Altura	1 700 m	

(Continúa)

(Continuación)

Máquina	Especificaciones técnicas	Imágenes de la maquinaria
Secador de rodillos	Potencia	3 HP
	Capacidad	500 kg/h
	Energía consumida	10 KW/h
	Largo	5,100 m
	Ancho	2,000 m
	Altura	2,300 m
Sedimentador	Potencia	5 HP
	Capacidad	350 kg/h
	Energía consumida	5.5 KW/h
	Largo	910 mm
	Ancho	1050 mm
	Altura	800 mm
Envasadora semi - automática	Potencia	5 HP
	Capacidad	1200 env/h
	Energía consumida	5.5 Kw
	Largo	1100mm
	Ancho	700mm
	Altura	1950mm

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

- Cálculo del número de máquinas:

Para cumplir con el tamaño de planta planteado por el proyecto, se necesita calcular la cantidad de máquinas a usar en cada operación, por lo que se realizará el análisis para saber cuántas máquinas de cada tipo se necesitarán.

Para calcular el número de máquinas se empleará la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{ Máquinas} = \frac{(\text{Tiempo de la operación}) \times (\text{Producción del recurso maq})}{N^{\circ} \text{ total de horas disponibles al año}}$$

Para el cálculo del número de Máquinas o equipos requeridos por área de trabajo

Se ha considerado un factor de eficiencia (E) de 90% y un factor de utilización (U) para las máquinas se asume en 85%. También se ha considerado que se trabajará en 1 turno de 8 horas efectivas cada uno, 6 días a la semana, 52 semanas al año.

$$H = 8 \frac{\text{horas}}{\text{turno}} \times 1 \frac{\text{turno}}{\text{día}} \times 6 \frac{\text{día}}{\text{semana}} \times 52 \frac{\text{semana}}{\text{año}} = 2496 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

A continuación, se detallará los cálculos para el número de máquinas por área de trabajo:



Tabla 5.5*Cálculo N° máquinas*

Maquina	Capacidad de procesamiento (kg/h)	Producción del recurso (kg/periodo)	Tiempo de operación (h/kg)	Tiempo del periodo (h/periodo)	U	E	N° Maquinas	N° Maquinas
Lavadora	400	13 662	0,0025	2 496	0,9	0,85	0,0179	1
Reactor	1000	30 359	0,0010	2 496	0,9	0,85	0,0159	1
Molino	300	43 945	0,0033	2 496	0,9	0,85	0,0767	1
Tamizadora	360	13 662	0,0028	2 496	0,9	0,85	0,0199	1
Secador de rodillos	500	111 825	0,0020	2 496	0,9	0,85	0,1171	1
Sedimentador	350	62 080	0,0029	2 496	0,9	0,85	0,0929	1
Mezcladora horizontal paralelo	1000	43 370	0,0010	2 496	0,9	0,85	0,0227	1
Envasadora	1200	46 137	0,0008	2 496	0,85	0,85	0,0213	1

- Cálculo del número de operarios:

La mano de obra especializada es de suma importancia para el correcto desempeño de un proceso productivo. Para su cálculo se ha considerado un factor de eficiencia (E) de 85%, este trabajará en 1 turno de 8 horas efectivas cada uno, 6 días a la semana, 52 semanas al año.

$$H = 8 \frac{\text{horas}}{\text{turno}} \times 1 \frac{\text{turno}}{\text{día}} \times 6 \frac{\text{día}}{\text{semana}} \times 52 \frac{\text{semana}}{\text{año}} = 2496 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

A continuación, se detallará los cálculos para el número de operarios por área de trabajo:

Tabla 5.6

Calculo N° operarios

Actividad manual	Capacidad de procesamiento (kg/h)	Producción del recurso (kg/periodo)	Tiempo de operación (h/kg)	Tiempo del periodo (h/periodo)	E	N° Operarios	N° Operarios
Inspeccionar	350	46 142	0,002857143	2 496	0,85	0,0621	1

Considerando un operario por máquina, el número de operarios total es de 10.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

La capacidad instalada de la planta estará dada por la evaluación realizada en el siguiente cuadro.

Tabla 5.7

Capacidad instalada

Actividad	Producción del recurso (kg/periodo)	Capacidad de procesamiento (kg/h)	Numero de máquinas/operarios	Tiempo del periodo (h/periodo)	U	E	Capacidad de procesamiento	Factor de conversión	Capacidad de producción
Inspeccionar maíz	46 141,89	350,00	1,00	2 496,00		0,85	742 560,00	1,00	742 485,24
Lavar maíz	13 661,55	400,00	1,00	2 496,00	0,90	0,85	763 776,00	3,38	2 579 393,73
Hidrolizar soya	30 359,00	1 000,00	1,00	2 496,00	0,90	0,85	1 909 440,00	1,52	2 901 817,95
Moler maíz	43 944,66	300,00	1,00	2 496,00	0,90	0,85	572 832,00	1,05	601 413,05
Tamizar maíz	13 661,55	360,00	1,00	2 496,00	0,90	0,85	687 398,40	3,38	2 321 454,36
Secar maíz	111 825,00	500,00	1,00	2 496,00	0,90	0,85	954 720,00	0,41	393 902,52
Sedimentar soya	62 080,37	350,00	1,00	2 496,00	0,90	0,85	668 304,00	0,74	496 674,02
Mezclar	43 370,00	1 000,00	1,00	2 496,00	0,90	0,85	1 909 440,00	1,06	2 031 272,56
Envasar	46 137,24	1 200,00	1,00	2 496,00	0,90	0,85	2 291 328,00	1,00	2 291 328,00
Producto terminado	46 137,24	kg							

Por lo tanto, la capacidad instalada seria de la operación secar, con un 393,902.52 kg al año. Este valor significa el cuello de botella; es decir, la operación que tiene menor capacidad de producción

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

Para obtener un producto de calidad que satisfaga las necesidades de los clientes, se debe controlar las etapas de la cadena de suministros desde la compra de la materia prima hasta la entrega del producto.

Materia Prima

En el caso de la soya y maíz, son insumos que se cosechan en tierra y están en constante contacto con el medio ambiente. El transporte de estos debe ser con especial cuidado; ya que, pueden dañarse físicamente. Todo régimen establecido se hace con la finalidad de conservarse en buen estado y libre de insectos.

Proceso

Durante el proceso, la soya pasa por la etapa de hidrolisis y esta cuenta con especificaciones detalladas de tal manera que no perjudiquen o varíen las propiedades nutricionales. En el caso del maíz, se verifica que no estén golpeadas y así evitar el mal sabor.

Producto

La calidad del producto final estará en función de las especificaciones del producto. Se debe cumplir con el peso establecido, color, sabor y textura. Para obtener el tamaño de la muestra aplicaremos la norma MIL-STD-105E donde $N= 118.92$, nivel de calidad aceptable(AQL) =1.0 con un porcentaje de defectuosos de 2% e inspección normal.

Dado el tamaño del lote y nivel de inspección seleccionado, se obtiene la letra F. Luego, se procede a realizar el cruce entre la letra seleccionada previamente y el nivel de AQL. Se obtiene $n= 20$ como tamaño de muestra, y $r= 1$ como número de rechazo. Es decir, el plan de muestreo simple consiste en tomar una muestra de tamaño 20 del lote y aceptar el lote si el número de defectuosos es menor o igual a 1.

Tabla 5.8*Letras de código para el tamaño de la muestra*

Tamaño del lote o carga	Niveles de inspección especiales				Niveles de inspección generales		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 a 8	A	A	A	A	A	A	B
9 a 15	A	A	A	A	A	B	C
16 a 25	A	A	B	B	B	C	D
26 a 50	A	B	B	C	C	D	E
51 a 90	B	B	C	C	C	E	F
91 a 150	B	B	C	D	D	F	G
151 a 280	B	C	D	E	E	G	H
281 a 500	B	C	D	E	F	H	J
501 a 1 200	C	C	E	F	G	J	K
1 201 a 3 200	C	D	E	G	H	K	L
3 201 a 10 000	C	D	F	G	J	L	M
10 001 a 35 000	C	D	F	H	K	M	N
35 001 a 150 000	D	E	G	J	L	N	P
150 001 a 500 000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001 en adelante	D	E	H	K	N	Q	R

Nota: De *Letras de código para el tamaño de la muestra*, por Academia, 2018
https://www.academia.edu/27412582/Tabla_14_4_Letras_de_codigo_para_el_tamano_de_la_muestra_MIL_STD_105E_tabla_1

Tabla 5.9

Planes de muestreo único para inspección normal

Table II-A—Single sampling plans for normal inspection (Master table)

(See 9.4 and 9.5)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance Quality Limits, AQLs, in Percent Nonconforming Items and Nonconformities per 100 Items (Normal Inspection)																									
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
R	2000	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

↓ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 percent inspection.
 ↑ = Use the first sampling plan above the arrow.
 Ac = Acceptance number.
 Re = Rejection number.

Nota: De Letras de código para el tamaño de la muestra, por Academia, 2018
https://www.academia.edu/27412582/Tabla_14_4_Letras_de_c%C3%B3digo_para_el_tam%C3%B1o_de_la_muestra_MIL_STD_105E_tabla_1

Tabla 5.10*Análisis calidad*

Nombre del producto: Green Protein		Desarrollado por:			
Función: complemento nutricional		Verificado por:			
Tamaño y apariencia: 1220 g		Autorizado por:			
Insumos requeridos: soya y maíz					
Costo del producto: 80 soles.					
Características	Tipo	V/N +/- g	Medio de control	Tipo de inspección	NCA
Color	Variable/crítico	-	sensorial	Muestreo	0%
Olor	Variable/crítico	-	sensorial	Muestreo	0%
Sabor	Variable/crítico	-	sensorial	Muestreo	0%
Humedad	Variable/crítico	0,16% +/- 1	Higrómetro	Muestreo	0%
Volumen Neto	Variable/crítico	1220 +/- 5	balanza	Muestreo	0%

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Durante el proceso se usarán distintas operaciones, tecnologías o insumos que pueden generar cierta cantidad de desechos sólidos, líquidos y gaseosos. El impacto generado puede ser controlado mediante la correcta implementación de medidas de control que se aplican en las etapas del proceso. Para complementar la información, se realizó la matriz de caracterización y el método de evaluación de Impactos Ambientales.

Tabla 5.11*Matriz de caracterización*

Etapas del proceso	Salidas	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas correctivas
Inspección del maíz	Agua residual y residuos	Residuos sólidos y líquidos	Contaminación del agua y suelo	Control en el manejo de residuos
Lavado del maíz	Agua residual	Agua sucia	Contaminación del agua	Tratamiento de agua contaminada
Secado del maíz	vapores	Consumo elevado de energía	Potencial agotamiento del recurso	Uso moderado de la energía
Molido del maíz	no tiene merma	Consumo de energía	Potencial agotamiento del recurso	Uso moderado de la energía
Tamizado del maíz	no tiene merma	Consumo de energía	Potencial agotamiento del recurso	Uso moderado de la energía
Hidrolizado de soya	no tiene merma	Consumo de energía	Potencial agotamiento del recurso	Uso moderado de la energía
Sedimentado de soya	Hidratos de carbono	Residuos sólidos	Contaminación del suelo	Control de los residuos bajo inspección
Mezclado	no tiene merma	Consumo de energía	Potencial agotamiento del recurso	Uso moderado de la energía
Envasado del producto terminado	no tiene merma	Consumo de energía	Potencial agotamiento del recurso	Uso moderado de la energía

Tabla 5.12

Matriz de Leopold

Factores ambientales	Instalación		Operación										
	Transformación del suelo	Construcción	Inspeccionado del maíz	Lavado del maíz	Secado del maíz	Molido del maíz	Tamizado del maíz	Hidrolizado de soya	Sedimentado de soya	Mezclado	Envasado del producto terminado	Evaluación	
Agua	-2 3	-3 4	0	-4 6	0	0	0	0	0	0	0	0	-42
Aire	-4 5	-4 5	0	0	0	0	0	0	-3 3	0	0	0	-44
Suelo	-3 3	-2 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13
Ruido	-4 5	-4 6	0	-1 1	-2 2	-1 1	-1 1	-2 2	-1 1	-2 2	-1 1	-1 1	-61
Salud	-3 5	-2 4	-3 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-38
Evaluación	-70	-63	-15	33	-4	-1	-1	-4	-10	-4	-1	-198	

Según la matriz de Leopold realizada se puede observar que cada operación genera un impacto ambiental negativo siendo el lavado de maíz de mayor magnitud. Para ello, se realizarán diferentes actividades de medidas correctivas con el fin de contrarrestar estas afectaciones negativas. Asimismo, se concluye que el factor más impactado desde el punto de vista ambiental es el ruido y en un segundo término, el aire.

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

Para determinar los posibles riesgos y peligros en el proceso de producción se usará la herramienta IPERC (Identificación de peligros, evaluación de riesgos y control), la cual nos ayudará a planificar el sistema de gestión.

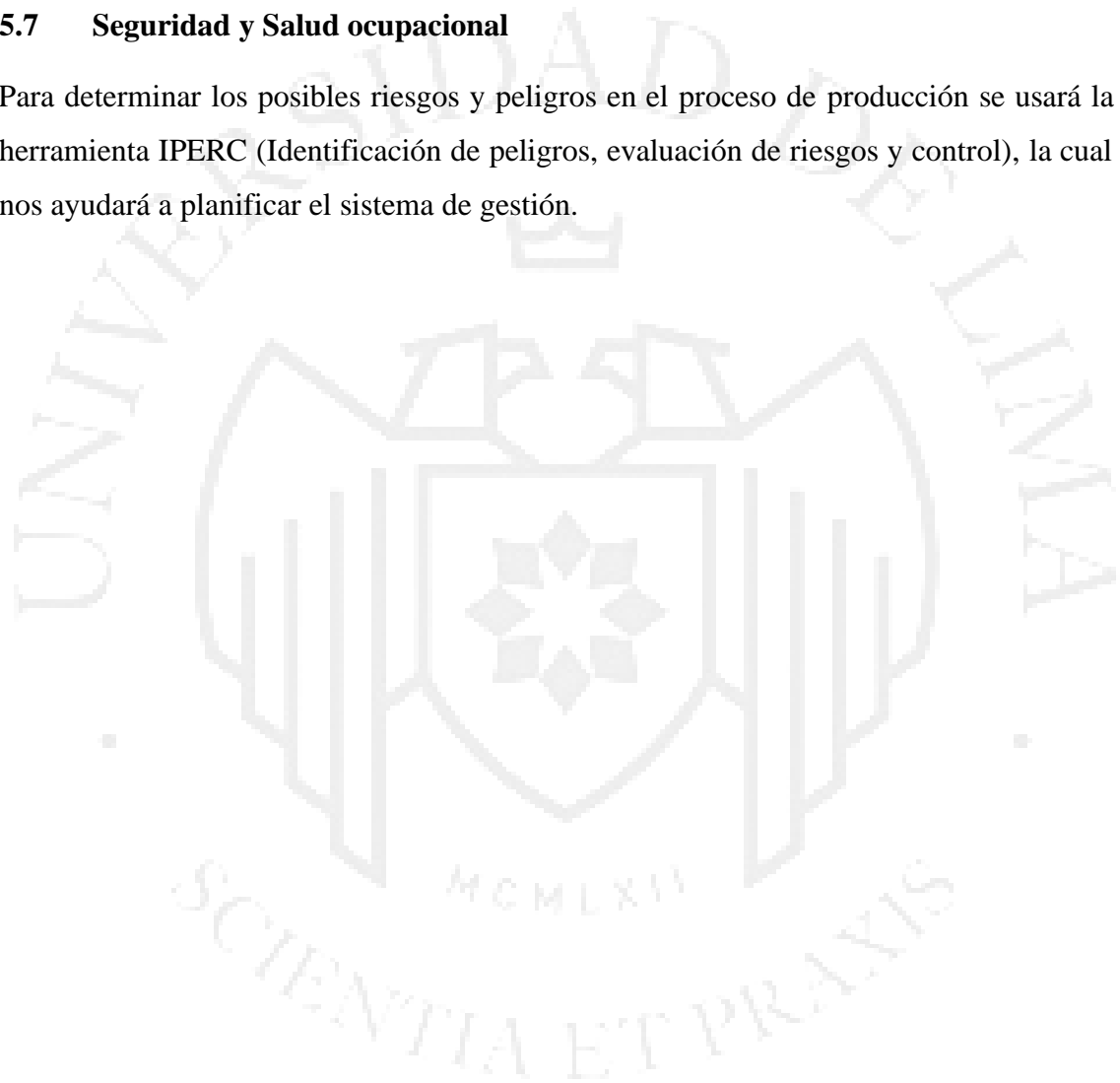


Tabla 5.13

Matriz IPERC

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PERSONAS EXPUESTAS	PROCEDIMIENTOS	CAPACITACION	EXPOSICION AL R	INDICE DE PROBABILIDAD	INDICE DE SEVERIDAD	PROB X SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	¿RIESGO SIGNIFICATIVO?	ACCIONES A TOMAR
Pesado e inspección	Máquina	Probabilidad de obtener fatiga muscular	1	2	2	3	8	1	8	T	NO	Capacitación sobre ergonomía y uso de EPP
Lavado	Cables eléctricos	Probabilidad de recibir una descarga eléctrica	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Política de mantenimiento y seguimiento sobre estado de máquina y uso de EPP
Molido	Máquina	Probabilidad de quedarse atrapado	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Capacitación sobre el correcto manejo de las máquinas y uso de EPP
Tamizado	Cables eléctricos	Probabilidad de recibir una descarga eléctrica	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Política de mantenimiento y seguimiento sobre estado de máquina y uso de EPP
Decantado	Cables eléctricos	Probabilidad de recibir una descarga eléctrica	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Política de mantenimiento y seguimiento sobre estado de máquina y uso de EPP
Cocido	Cables eléctricos	Probabilidad de recibir una descarga eléctrica	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Política de mantenimiento y seguimiento sobre estado de máquina y uso de EPP

(Continúa)

(Continuación)

PROCESO	PELIGRO	RIESGO	PERSONAS EXPUESTAS	PROCEDIMIENTOS	CAPACITACION	EXPOSICION AL R	INDICE DE PROBABILIDAD	INDICE DE SEVERIDAD	PROB X SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	¿RIESGO SIGNIFICATIVO?	ACCIONES A TOMAR
Hidrolizado	Cables eléctricos	Probabilidad de recibir una descarga eléctrica	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Política de mantenimiento y seguimiento sobre estado de máquina y uso de EPP
Mezclado	Máquina	Probabilidad de quedarse atrapado	1	2	1	3	7	2	14	M	NO	Capacitación sobre el correcto manejo de las máquinas y uso de EPP
Envasado	Piso resbaloso	Probabilidad de caerse	1	1	1	3	6	1	6	T	NO	Mantener el área ordenada y uso de EPP
Etiquetado	Piso resbaloso	Probabilidad de caerse	1	1	1	3	6	1	6	T	NO	Mantener el área ordenada y uso de EPP

Figura 5.4

Índice de probabilidad

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

Nota: De Consejo Regional de Seguridad y Salud en el trabajo de Lima Metropolitana, por Ministerio de trabajo y Promoción del empleo, 2016

(http://www.trabajo.gob.pe/CONSEJO_REGIONAL/informes/Estiba_Terrestre_Mercado_victoria.pdf)

Figura 5.5

Postura frente a riesgo

NIVEL DE RIESGO	POSTURA
TRIVIAL 4	• No requiere Acción Especifica
TOLERABLE 5 - 8	• Mantener eficacia de las acciones preventivas • Buscar alternativas mas económicas • Comprobar e Inspeccionar Periódicamente para Mantener Nivel
MODERADO 9 - 16	• Aplicar acciones para Reducir el Riesgo en un plazo determinado. • Si riesgo esta asociado a consecuencias Extremadamente Dañinas (mortal o grave) reevaluar par mejorar resultados
IMPORTANTE 17 - 24	• No empezar el Trabajo hasta reducir el riesgo • Es posible que requiera importantes recursos para control del riesgo. • Si el riesgos esta asociado a un trabajo que se esta realizando, solucionar en corto plazo.
INTOLERABLE 25 - 36	• No empezar ni continuar el Proceso hasta no Reducir el Riesgo • Si no es posible reducir el Riesgo, prohibir el Trabajo (incluso con Recursos limitados)

Nota: De Consejo Regional de Seguridad y Salud en el trabajo de Lima Metropolitana, por Ministerio de trabajo y Promoción del empleo, 2016

(http://www.trabajo.gob.pe/CONSEJO_REGIONAL/informes/Estiba_Terrestre_Mercado_victoria.pdf)

5.8 Sistema de mantenimiento

El mantenimiento en las industrias es un factor muy importante, ya que esto aumenta la vida útil de los equipos e instalaciones. Aumenta la confiabilidad, reduciendo así posibles pérdidas durante la producción y costos de tiempo de inactividad.

La empresa contará con un supervisor de planta quién se encargará de garantizar el cumplimiento del plan de mantenimiento. Adicionalmente, los operarios estarán altamente calificados para realizar diagnósticos y ver las condiciones de máquinas con las que trabajan.

- **Mantenimiento autónomo:** es el principal mantenimiento que se realizará diariamente antes de empezar con las actividades de producción.
- **Mantenimiento correctivo:** este mantenimiento corrige los defectos observados que generalmente predicen una falla, por lo que al corregirlos se evita dicha falla.
- **Mantenimiento preventivo:** este mantenimiento se realiza con el fin de conservar y alargar la vida útil de las máquinas mediante la revisión y limpieza que evite posibles paralizaciones.
- **Mantenimiento predictivo:** se utilizará este tipo de mantenimiento para las máquinas más importantes donde se necesite un análisis más profundo y evite paradas inesperadas que generen pérdidas en la empresa.
- **Mantenimiento reactivo:** se enfocará en la corrección de las máquinas luego que se produce la paralización. Este se ejecutará una vez la maquina haya parado de acuerdo a una planificación interna

A continuación, se puede apreciar en la tabla 5.10 el plan de mantenimiento a seguir

Plan de mantenimiento preventivo

Tabla 5.14

Plan de mantenimiento preventivo

Máquina/Equipo	Tipo de mantenimiento Preventivo		Frecuencia
		Actividad	
Lavadora de maíz		Limpia los restos de materia prima	Semestral
Reactor		Limpieza de los sobrantes de Hidratos de carbono	Semestral
Molino		Limpieza de sólidos o granos después de la trituración	Semestral
Tamizadora		Limpieza de las sobras del maíz	Semestral
Mezcladora Horizontal		Limpieza de los residuos dentro de la máquina	Semestral
Secador de rodillos		Limpieza interior	Semestral
Sedimentador		Limpieza interior	Semestral
Envasadora semi automática		Limpieza interior	Semestral

Cabe resaltar que el mantenimiento correctivo corresponde a un 5% del mantenimiento preventivo; ya que, con los mantenimientos planteados se estima que se pueda generar alguna mínima falla inesperada. Todos estos mantenimientos se realizarán por personal subcontratado.

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

Se entiende por cadena de suministro al abastecimiento y flujo del producto desde el proveedor hasta el cliente final. Busca dar soporte a las estrategias de negocio y encontrar el equilibrio de los costos brindando el mayor nivel de servicio.

Para el presente trabajo, la cadena de suministro inicia en base a los requerimientos planteados, se realiza el pedido y a través de un servicio de transporte logístico se procede al recojo de la soya y el maíz. Las materias primas llegan a la planta y son recepcionadas por los operarios, quienes revisan que se encuentren completas y en buen estado. Seguidamente son ubicadas en el almacén de materias primas. A partir de ahí, se puede proceder a iniciar con el proceso de producción para obtener el producto final (suplemento proteico).

Una vez obtenido el producto final se coloca en el almacén de productos terminados. Posteriormente, se revisa el destino de los pedidos y se coordina el envío de los mismos (distribución).

Se busca trabajar economías a escala para tener volúmenes altos del producto y aprovechar la eficiencia y la continuidad de producción. Por consiguiente, el modelo de producción será make to stock (producto para almacenar y tener buen nivel de disponibilidad).

Se plantea un nivel de servicio próximo al 98%; puesto que, la producción es continua y las compras y pedidos se manejarán mensualmente.

a) Tipo de transporte

- Terrestre

b) Obligaciones del Comprador

- Soportar cualquier gasto adicional y riesgo de pérdida o deterioro y su reclamación y seguimiento.

c) Obligaciones del Vendedor

- Contratar el camión y pagar el flete y la carga y descarga hasta el destino.
 - Efectuar el despacho de la mercancía.
 - Suscribir una póliza de seguro de protección de la mercancía en el transporte por un importe mínimo del 110% de su valor.
 - Inspección previa: Por cuenta del comprador.
- d) Riesgo y responsabilidad del comprador**
- Efectuar despacho de transporte
- e) Riesgo y responsabilidad del vendedor**
- Contratar transporte y seguro hasta el destino.
 - Efectuar despacho de transporte.
- f) Precio Mercancía**
- Incluye fletes y seguro hasta puerto de destino.
 - Incluye maniobras de carga y descarga.
 - Incluye despacho de transporte

5.10 Programa de producción

El programa de producción de la planta estará en función de la demanda del mercado ya que esta fue elegida como el tamaño de planta del proyecto.

Los criterios principales para la política de inventarios finales fueron definidos por las siguientes actividades:

- Tiempo de para por mantenimiento: 3 días
- Tiempo Set up después del mantenimiento: 1 día
- Tiempo de seguridad: 2 días

La sumatorio de estos da como resultado 7 días, dato que, expresado en meses, equivale a 0.23 meses.

Para la obtención de los inventarios finales estimados de cada periodo, se toma la demanda anual del próximo año, se expresa este en meses y multiplica por el dato anterior (0.23).

El inventario promedio es el resultado de promediar el inventario final estimado del periodo anterior con el del presente periodo. El valor del mayor inventario promedio nos servirá para dimensionar nuestro almacén de PT.

Para obtener el plan de producción se aplicó la siguiente formula:

$$P = SF - SI + D$$

Donde cada variable está definida como:

- P = Plan de producción
- SF = Inventario Final estimado del presente año
- SI = Inventario Final estimado del año anterior
- D = Demanda

A continuación, se presenta el Programa de producción detallado:

Tabla 5.15

Producción programada

Unidades de suplemento proteico	Programa de producción anual				
	2020	2021	2022	2023	2024
Plan de demanda	24 621,30	27 837,39	31 108,14	34 434,50	37 817,41
Inventarios finales estimados	541,28	604,88	669,56	735,34	802,24
Inventario promedio	270,64	573,08	637,22	702,45	768,79
Plan de producción	25 162,58	27 900,98	31 172,82	34 500,28	37 884,31

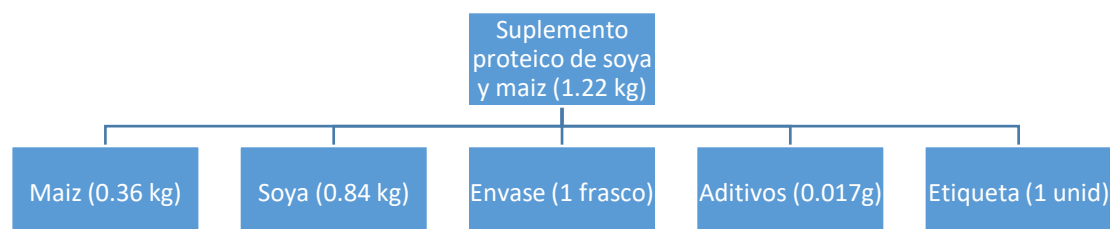
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

A continuación, se presenta el diagrama de Gozinto del producto para establecer el requerimiento de MP:

Figura 5.6

Diagrama de Gozinto



La necesidad bruta del material está definido por la multiplicación del ratio del GOZINTO por lo requerido en el plan de producción del producto terminado.

El stock final será calculado a través del inventario promedio a partir de las siguiente formulas:

$$Inv.Prom = \frac{Q}{2} + SS$$

Donde:

- Inv. Prom. = Inventario Promedio
- Q = Cantidad
- SS = Stock de Seguridad

$$SS = Z_{NS} \times \sigma_T$$

Donde:

- SS = Stock de Seguridad
- Z_{NS} = Valor Z para el nivelde de servicio
- σ_T = Desviación estándar en el período de tiempo

$$\sigma_T = \sqrt{\sigma_{NB}^2 \times LT \times \sigma_{LT}^2 \times NB^2}$$

Donde:

- σ_T = Desviación estándar en el período de tiempo
- σ_{NB} = Desviación estándar de la necesidad bruta
- LT = Lead time
- σ_{LT} = Desviación estándar del lead time
- NB = Necesidad bruta

$$Q = \sqrt{\frac{2NB \times S}{COK \times c}}$$

Donde:

- Q = Lote óptimo
- NB = Necesidad bruta
- S = Costo de poner una orden
- COK = Cok del proyecto
- c= Costo unitario del material

El valor del mayor inventario promedio nos servirá para dimensionar nuestro almacén de MP.

Para obtener el plan de requerimiento del material se aplicó la siguiente formula:

$$NN = SF - SI + NB$$

Donde:

- NN = Plan de requerimiento del material
- SF = Inventario Final estimado del presente año
- SI = Inventario Final estimado del año anterior
- NB = Necesidad bruta del material

A continuación, se presenta el Programa de requerimiento de cada material detallado:

Tabla 5.16

Programa de requerimiento Soya

Soya (kg)	2020	2021	2022	2023	2024
Plan de necesidades brutas de material (NB)	21 156,95	23 459,43	26 210,42	29 008,18	31 853,51
Inventarios finales estimados (Inventario Promedio)	2 045,01	2 099,87	2 161,99	2 221,91	2 279,95
Plan de requerimiento de materiales	23 201,96	23 514,29	26 272,55	29 068,10	31 911,55

Tabla 5.17

Programa de requerimiento Maíz

Maíz (kg)	2020	2021	2022	2023	2024
Plan de necesidades brutas de material (NB)	9 544,49	10 583,20	11 824,25	13 086,40	14 370,00
Inventarios finales estimados (Inventario Promedio)	1 215,15	1 187,63	1 229,36	1 269,60	1 308,58
Plan de requerimiento de materiales	10 759,64	10 555,68	11 865,98	13 126,64	14 408,99

Tabla 5.18

Programa de requerimiento Aditivos

Aditivo (kg)	2020	2021	2022	2023	2024
Plan de necesidades brutas de material (NB)	1 841,24	2 041,62	2 281,03	2 524,51	2 772,14
Inventarios finales estimados (Inventario Promedio)	257,06	266 02	276,18	285,97	295,46
Plan de requerimiento de materiales	2 098,30	2 050,58	2 291,18	2 534,31	2 781,62

Tabla 5.19*Programa de requerimiento Envases*

Envases (unid)	2020	2021	2022	2023	2024
Plan de necesidades brutas de material (NB)	25 162,58	27 900,98	31 172,82	34 500,28	37 884,31
Inventarios finales estimados (Inventario Promedio)	1 981,27	2 022,61	2 069,43	2 114,58	2 158,32
Plan de requerimiento de materiales	27 143,85	27 942,33	31 219,64	34 545,44	37 928,05

Tabla 5.20*Programa de requerimiento de etiquetas*

Etiquetas (unid)	2020	2021	2022	2023	2024
Plan de necesidades brutas de material (NB)	25 162,58	27 900,98	31 172,82	34 500,28	37 884,31
Inventarios finales estimados (Inventario Promedio)	2 778,78	2 862,39	2 957,08	3 048,41	3 136,88
Plan de requerimiento de materiales	27 941,36	27 984,60	31 267,51	34 591,61	37 972,78

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

Para el cálculo aproximado de la energía eléctrica que se consumirá anualmente en el proyecto, se diferenciaron las maquinarias que intervienen en el proceso de producción y el resto de los equipos utilizados.

A continuación, se presentan los pasos utilizados para calcular el consumo en kW de las maquinarias de producción.

Tabla 5.21*Consumo en Kw por equipo*

Equipos	Kw/h	h/año	Consumo anual (KW-h)
Lavadora	2,00	2 496,00	4 992,00
Reactor	2,20	2 496,00	5 491,20
Molino	1,80	2 496,00	4 492,80
Tamizadora	3,00	2 496,00	7 488,00
Mezcladora horizontal paralelo	6,00	2 496,00	14 976,00
Secador de rodillos	10,00	2 496,00	24 960,00
Sedimentador	5,50	2 496,00	13 728,00
Envasadora	5,50	2 496,00	13 728,00
TOTAL			89 856,00

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Se denomina trabajadores indirectos a todos aquellos trabajadores que no tienen una inherencia directa en el proceso de producción. A continuación, se presenta al personal indirecto que trabajará en la planta de producción:

Tabla 5.22

Personal indirecto

Puesto	N° de personas
Gerente General	1
Gerente de Admin. y Finanzas	1
Gerente Comercial	1
Gerente de Operaciones	1
Asistente de Gerencia	1
Analista de Marketing	1
Analista de Ventas	1
Analista de RRHH	1
Analista de Finanzas	1
Supervisor de producción	1

5.11.4 Servicios de terceros

Servicios que la empresa tercerizará para su correcto funcionamiento:

- **Mantenimiento de los sistemas de cómputo:** se tendrá un proveedor quien se encargue de la operatividad correcta de los sistemas de cómputo.
- **Asesoría Legal y Contabilidad:** Asesoría legal para los diversos trámites y contable para garantizar un correcto registro contable de las operaciones.
- **Concesionaria de comida:** una empresa de servicio de alimentación será la encargada de los almuerzos del personal.
- **Seguridad:** empresa encargada de la vigilancia de la empresa en general.
- **Limpieza:** Se tendrá en cuenta la limpieza de los pasillos, servicios higiénicos y otros. Además, se coordinará una limpieza estricta y especializada para el área de producción, ya que posiblemente se encuentren agentes contaminantes.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Factor edificio

La planta tendrá que ser diseñada de tal forma que exista el espacio suficiente donde entren las máquinas, transiten los operarios, se ubiquen los almacenes de materia prima y producto terminado. Los pisos deben ser de cemento, se pueden ubicar antideslizantes por donde transcurran los materiales y operarios. Asimismo, el área de producción será totalmente cerrada para evitar cualquier tipo de agente contaminante. Planta de solo un piso, altura de 3 metros y techo totalmente cerrado.

Factor servicio

- **Respecto al Humano**

Se debe considerar una iluminación correcta, tener en cuenta los requerimientos ergonómicos y todo lo necesario para que los trabajadores tengan un ambiente de trabajo saludable. En el área administrativa se usará un alumbrado simple, ya que se tendrá ventanas que permitan el acceso de la luz del día y eso reduzca la cantidad de energía eléctrica usada. En el caso del alumbrado dentro de la planta de producción, se usarán lámparas colgantes diseñadas especialmente para el trabajo requerido. Los servicios higiénicos serán diferenciados tanto para mujeres como para hombres y serán ubicados en zonas aledañas al área de administración y producción. El comedor será uno solo para toda la empresa, el cual estará diseñado según la cantidad de trabajadores.

- **Respecto al material**

Dentro del proceso, se realizará la inspección de los insumos principales y en caso se detecten defectuosos serán depositados en cilindros para su posterior manejo. Lo mismo se hará cuando existan sólidos residuales, estos serán manejados de tal manera que no existan daños ambientales.

- **Respecto a la maquinaria**

En el área de producción estarán todas las máquinas necesarias para la elaboración del suplemento proteico, por ello se tomará en cuenta las instalaciones eléctricas. Se tiene que verificar que no existan sobrecargas o que se use una protección adecuada para su manejo.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

La planta contará con las siguientes zonas:

- **Almacén de materia prima:** En este espacio se guardarán las materias primas necesarias para la elaboración del suplemento proteico.
- **Almacén de productos terminados:** El producto final se almacenará en este espacio dentro de cajas y a la espera de su recojo.
- **Área de Producción:** Se realizará todo el proceso de producción para la obtención del suplemento proteico, esta contará con pasillos para el transporte de los insumos y circulación de operarios.
- **Comedor:** Lugar donde irán los trabajadores a la hora de su refrigerio.
- **Área administrativa:** Estará todo el personal administrativo, los cuales tendrán a su disposición equipos como computadoras, impresoras, ventiladores, etc.
- **Servicios higiénicos:** Se contará con 4 servicios higiénicos (2 para mujeres y 2 para hombres) ubicados en el área de producción y área administrativa.
- **Estacionamiento:** Ingresarán los camiones de carga que dejarán los insumos o recogerán el producto terminado. Asimismo, habrá un espacio para el estacionamiento del personal
- **Vigilancia:** Se contará con un área de vigilancia cercana a la entrada del local para garantizar la seguridad del mismo.
- **Patio de maniobras:** Se establecerá una zona de maniobras amplia y asfaltada próxima a la entrada principal de la empresa que colinde con los almacenes.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Zona productiva

Se aplicará el método de Guerchet para calcular los espacios físicos que se requieren.

Para calcular los espacios físicos fue necesario calcular el número total de máquinas y equipos requeridos (elementos estáticos) y el número de equipos de acarreo (elementos móviles). La superficie total necesaria se calcula como la suma de tres superficies parciales:

$$ST = n(SS + Sg + Se)$$

Tabla 5.23*Método Guerchet*

Elementos	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ss* n*h	Ss* n	
Estáticos	Lavadora	1,3	1,0	1,3	1,0	1,0	1,3	1,3	0,9	3,5	1,6	1,3
	Reactor	1,2	1,2	1,7	1,0	1,0	1,4	1,4	1,0	3,9	2,4	1,4
	Molino	2,7	1,2	2,0	1,0	1,0	3,1	3,1	2,3	8,5	6,3	3,1
	Tamizadora	1,7	1,6	1,5	1,0	1,0	2,6	2,6	1,8	7,0	3,8	2,6
	Secador de rodillos	5,1	2,0	2,3	1,0	1,0	10. 2	10. 2	7,3	27. 7	23,5	10,2
	Sedimentador	0,9	1,1	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	2,6	0,8	1,0
	Mezcladora horizontal paralelo	1,8	0,7	1,7	1,0	1,0	1,2	1,2	0,9	3,3	2,1	1,2
	Envasadora	1,1	0,7	1,9	1,0	1,0	0,8	0,8	0,6	2,1	1,5	0,8
Móviles	carretillas	2,0	1,2	1,1		2,0	2,4			5,3	4,8	
	operarios			1,7		10. 0	0,5			8,3	5,0	
	Montacargas	1,6	1,0	1,5		1,0	1,6			2,4	1,6	

A continuación, se presentan los cálculos correspondientes para la obtención del K

$$Hee = \frac{41.89}{21.57} = 1.94$$

$$Hem = \frac{15.93}{11.40} = 1.40$$

$$K = 0.36$$

El análisis anterior se puede concluir que el área mínima teórica para la planta de producción según este procedimiento es de 56.55 m². Por otro lado, se ha considerado que las carretillas y el montacargas manual se estacionen dentro del área de producción. Por ello, se presentan los siguientes cálculos:

- Ss Carretilla x # de unidades = 2.4 x 2 = 4.8
- Ss Montacargas manual x # de unidades = 1.6 x 1 = 1.6

Se concluye que el área mínima requerida teórica para la zona de producción es de 62.95 m²

Almacén materias primas:

Para determinar el área requerida del almacén de materia prima, se calculó el número necesario de pallets para cada material, como se muestra a continuación.

SOYA

$$\text{Requerimiento soya} = 2279.95 \text{ kg}$$

Soya colocada en jabas apilables

$$\text{Capacidad} = 25 \text{ kg}$$

$$\text{Dimensiones} = (0.522 \text{ m} \times 0.362 \text{ m} \times 0.315 \text{ m}) = 0.06 \text{ m}^3$$

$$\# \text{Jabas} = \frac{2279.95 \text{ kg}}{25 \frac{\text{kg}}{\text{jaba}}} = 91.20 \text{ jabas} \sim 92 \text{ jabas}$$

Parihuelas

$$\text{Dimensiones} = (1 \text{ m} \times 1.2 \text{ m} \times 0.131 \text{ m}) = 0.16 \text{ m}^3$$

$$6 \frac{\text{jabas}}{\text{pallet}} \times 5 \text{ niveles} = 30 \frac{\text{jabas}}{\text{pallet}}$$

$$\# \text{pallets} = \frac{92 \text{ jabas}}{30 \frac{\text{jabas}}{\text{pallet}}} = 3.07 \sim 4 \text{ pallets}$$

MAIZ

$$\text{Requerimiento maíz} = 1308.58 \text{ kg}$$

Maíz colocado en jabas apilables

$$\text{Capacidad} = 25 \text{ kg}$$

$$\text{Dimensiones} = (0.522 \text{ m} \times 0.362 \text{ m} \times 0.315 \text{ m}) = 0.06 \text{ m}^3$$

$$\# \text{Jabas} = \frac{1308.58 \text{ kg}}{25 \frac{\text{kg}}{\text{jaba}}} = 52.34 \text{ jabas} \sim 53 \text{ jabas}$$

Parihuelas

$$\text{Dimensiones} = (1 \text{ m} \times 1.2 \text{ m} \times 0.131 \text{ m}) = 0.16 \text{ m}^3$$

$$6 \frac{\text{jabas}}{\text{pallet}} \times 4 \text{ niveles} = 24 \frac{\text{jabas}}{\text{pallet}}$$

$$\# \text{ pallets} = \frac{53 \text{ jabas}}{24 \frac{\text{jabas}}{\text{pallet}}} = 2.21 \sim 3 \text{ pallets}$$

ADITIVOS

Requerimiento maíz = 295.46 kg

Aditivos colocados en jabas apilables

Capacidad = 25 kg

Dimensiones = (0.522 m x 0.362 m x 0.315 m) = 0.06 m³

$$\# \text{ Jabas} = \frac{295.46 \text{ kg}}{25 \frac{\text{kg}}{\text{jaba}}} = 11.82 \text{ jabas} \sim 12 \text{ jabas}$$

Parihuelas

Dimensiones = (1 m x 1.2 m x 0.131 m) = 0.16 m³

$$6 \frac{\text{jabas}}{\text{pallet}} \times 3 \text{ niveles} = 18 \frac{\text{jabas}}{\text{pallet}}$$

$$\# \text{ pallets} = \frac{12 \text{ jabas}}{18 \frac{\text{jabas}}{\text{pallet}}} = 0.67 \sim 1 \text{ pallet}$$

ENVASES

Requerimiento maíz = 2158.32 unid ~ 2159 unid

Parihuelas

Dimensiones = (1 m x 1.2 m x 0.131 m) = 0.16 m³

$$10 \frac{\text{envases}}{\text{pallet}} \times 5 \text{ niveles} = 50 \frac{\text{envases}}{\text{pallet}}$$

$$\# \text{ pallets} = \frac{2159 \text{ envases}}{50 \frac{\text{envases}}{\text{pallet}}} = 43.18 \sim 44 \text{ pallets}$$

CAJAS

Requerimiento cajas = 2159 envases x $\frac{1 \text{ caja}}{6 \text{ envases}}$ = 359.83 ~ 360 cajas

Parihuelas

$$\text{Dimensiones} = (1 \text{ m} \times 1.2 \text{ m} \times 0.131 \text{ m}) = 0.16 \text{ m}^3$$

$$10 \frac{\text{cajas}}{\text{pallet}} \times 10 \text{ niveles} = 100 \frac{\text{cajas}}{\text{pallet}}$$

$$\# \text{ pallets} = \frac{360 \text{ cajas}}{100 \frac{\text{envases}}{\text{pallet}}} = 3.60 \sim 4 \text{ pallets}$$

ETIQUETAS

$$\text{Requerimiento etiquetas} = 3136.88 \text{ envases} \times \frac{1 \text{ etiqueta}}{1 \text{ envase}} =$$

$$3136.88 \sim 3137 \text{ etiqueta}$$

$$\text{Dimensiones caja} = (0.3 \text{ m} \times 0.2 \text{ m} \times 0.1 \text{ m}) = 0.006 \text{ m}^3$$

$$\# \text{ cajas} = 3137 \text{ etiquetas} \times \frac{1 \text{ caja}}{2000 \text{ etiquetas}} = 1.56 \sim 2 \text{ cajas}$$

Parihuelas

$$\text{Dimensiones} = (1 \text{ m} \times 1.2 \text{ m} \times 0.131 \text{ m}) = 0.16 \text{ m}^3$$

$$2 \text{ cajas} \times \frac{1 \text{ pallet}}{15 \text{ cajas}} = 0.13 \sim 1 \text{ pallet}$$

Se consideró un 25% de área adicional para los pasillos de almacén de materia prima

$$\text{Total} = 57 \text{ pallets} \times \frac{1.2 \text{ m}^2}{\text{pallet}} \times 1.25 \text{ adicional} = 85.5 \text{ m}^2$$

Almacén de productos terminados:

$$\text{Producto terminado} = 768.79 \text{ unid} \times \frac{1 \text{ caja}}{6 \text{ unid}} = 128.16 \sim 129 \text{ cajas}$$

$$\# \text{ cajas} = 129 \text{ cajas}$$

Parihuelas

$$\text{Dimensiones} = (1 \text{ m} \times 1.2 \text{ m} \times 0.131 \text{ m}) = 0.16 \text{ m}^3$$

$$4 \frac{\text{cajas}}{\text{pallet}} \times 4 \text{ niveles} = 16 \frac{\text{cajas}}{\text{pallet}}$$

$$\# \text{ pallets} = \frac{129 \text{ cajas}}{16 \frac{\text{cajas}}{\text{pallet}}} = 8.06 \sim 9 \text{ pallets}$$

Al igual que en el almacén de materia prima, se consideró un 25% de área adicional para pasillos de almacén de producto terminado:

$$\text{Total} = 9 \text{ pallets} \times \frac{1.2 \text{ m}^2}{\text{pallet}} \times 1.25 \text{ adicional} = 13.5 \text{ m}^2$$

Patio de maniobras:

Se considerará para el patio de maniobras una dimensión de 70 m2 aproximadamente, esto permitirá el libre ingreso y salida de los camiones; asimismo, se necesita tener buen espacio para el correcto traslado y carga de la materia prima, los insumos y del producto terminado.

Dentro de ese espacio se encuentra también el área de recepción y despacho.

Área administrativa:

A continuación, se detalla el área de cada una de las oficinas administrativas.

Tabla 5.24

Área de administración

Administración	Área por persona
Gerente General	30,00
Gerente de Admin. y Finanzas	20,00
Gerente Comercial	20,00
Gerente de Operaciones	20,00
Asistente de Gerencia	10,00
Analista de Marketing	10,00
Analista de Ventas	10,00
Analista de RRHH	10,00
Analista de Finanzas	10,00
Supervisor de producción	10,00
Total	150,00

Se dispondrá de un área administrativa de 150 m2 para la planta

Comedor:

Se considerará un área de 50 m² para el comedor, espacio que se considera suficiente para que todos los trabajadores, de planta y administrativos, puedan tomar su refrigerio.

Servicios sanitarios:

Según las especificaciones OSHA, y como se mencionó anteriormente, el número mínimo de retretes que debe tener la planta según el número de trabajadores es 3. Por consiguiente, y considerando en la planta a trabajadores masculinos y femeninos; se dispondrá tener 2 baños con 3 retretes cada uno, tanto para operarios como para administrativos. Obteniendo un total de 15 m² para los servicios sanitarios por área

Estacionamientos:

Según la norma A.010 Condiciones Generales de Diseño, en el capítulo XII: el cálculo del área requerida para más de tres estacionamientos continuos es 2.40 metros de ancho y 5 metros de largo.

En la planta se contarán con 5 estacionamientos, obteniendo un total de 60 m².

Finalmente, se presenta el área mínima requerida para cada una de las zonas que contemplará el proyecto

Tabla 5.25

Tabla de área total requerida

Zonas	Área en m ²
Produccion	62,95
Zona administrativa	150,00
Almacén MP	85,50
Almacén PT	13,50
Patio de maniobras	70,00
Comedor	50,00
SSHH (administración)	15,00
SSHH y vestuarios (operarios)	15,00
Estacionamiento	60,00
Vigilancia	7,00
Enfermería	12,00
Área total	540,95

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Como dispositivos de seguridad se emplearán extintores para poder usarlo como primer medio de desactivación de un posible incendio, asimismo se podrá hacer uso de una manguera. Se capacitará a los trabajadores para prevenir cualquier evento de esta naturaleza ya que esta manera se minimiza el riesgo.

A continuación, se presenta una tabla en el cual se muestra los tipos de extintores que se usarán en la empresa:

Tabla 5.26

Selección tipo de extintor

Material	Tipo de fuego	Agente extintor
Papel, trapos, cartón	A	Agua
Desinfectantes	B	Polvo químico seco
Equipos eléctricos, cableado y tableros	C	Polvo químico seco
Metales combustibles	D	Dióxido de carbono
Grasas de cocina	K	Polvo químico seco Acetato de potasio

Nota: Asfahl, C. Ray, (2000)

Se colocarán diferenciales térmicos para evitar que existan sobrecargas de energía, además se hará la instalación de un panel eléctrico de donde se controlará el fluido de corriente.

En el piso se marcará por donde deberán pasar los equipos de acarreo, es decir que por los obreros o algún otro miembro de la organización deberá pasar por la zona marcada.

Finalmente, se colocarán carteles en los cuales se señalará las salidas de emergencia, los equipos de protección necesarios para entrar a cada zona como gorro, guantes, zapatos con punta de metal o mascarillas.

Figura 5.7

Señales que indican uso de equipos obligatorios



Notas: De *Señales de Seguridad*, por Área Tecnología, 2018 (<https://www.areatecnologia.com/se%C3%B1ales-seguridad.htm>)

Dónde:

- 1: Obligatorio lavarse las manos
- 2: Obligatorio el uso de gorro
- 3: Obligatorio el uso de guantes
- 4: Obligatorio el uso de mascarilla

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

5.12.6 Disposición general

Para elaborar el plano del proyecto es importante considerar que el patio de maniobras se encuentre cerca a los almacenes de materia prima y de los productos terminados.

Por otro lado, la zona de producción tiene que estar lejos de las oficinas por el ruido y el calor que provoca las diversas máquinas, es necesario que los baños se encuentren cercanos al área de producción y las oficinas.

Lista de motivos

1. Por secuencia de operaciones
2. Requerimiento de almacenamiento
3. Complementación de áreas
4. Higiene y limpieza
5. Por convivencia

Tabla 5.27*Análisis relacional*








Símbolo	Color	Actividad
	Rojo	Operación (montaje o submontaje)
	Verde	Operación, proceso o fabricación
	Amarillo	Transporte
	Naranja	Almacenaje
	Azul	Control
	Azul	Servicios
	Pardo	Administración

Tabla 5.28*Metodología código- proximidad*

CÓDIGO	PROXIMIDAD	COLOR	Nro DE LÍNEAS
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	-
X	No deseable	Plomo	1 zigzag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zigzag

Figura 5.8

Análisis relacional

1. Zona de producción	X																		
2. Oficinas de administracion	5	A																	
3. Almacén PT	XX	2	XX																
4. Comedor	5	I	4	E															
5. Patio de maniobras	U	5	U	3	U														
6. Servicios higienicos	-	U	-	I	-	U													
7. Estacionamiento	U	-	U	5	U	-	A												
8. Almacén MP	-	U	-	U	-	XX	2												
	I	-	U	-	U	5													
	3	U	-	U	-														
	U	-	I	-															
	-	U	3																
	U	-	U																
	-																		

Figura 5.9

Análisis relacional

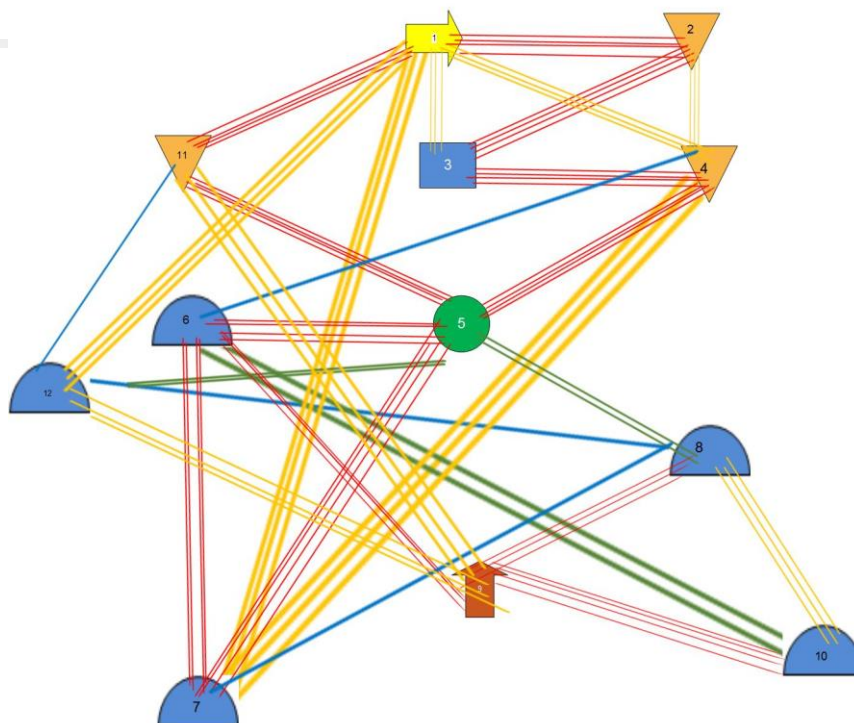
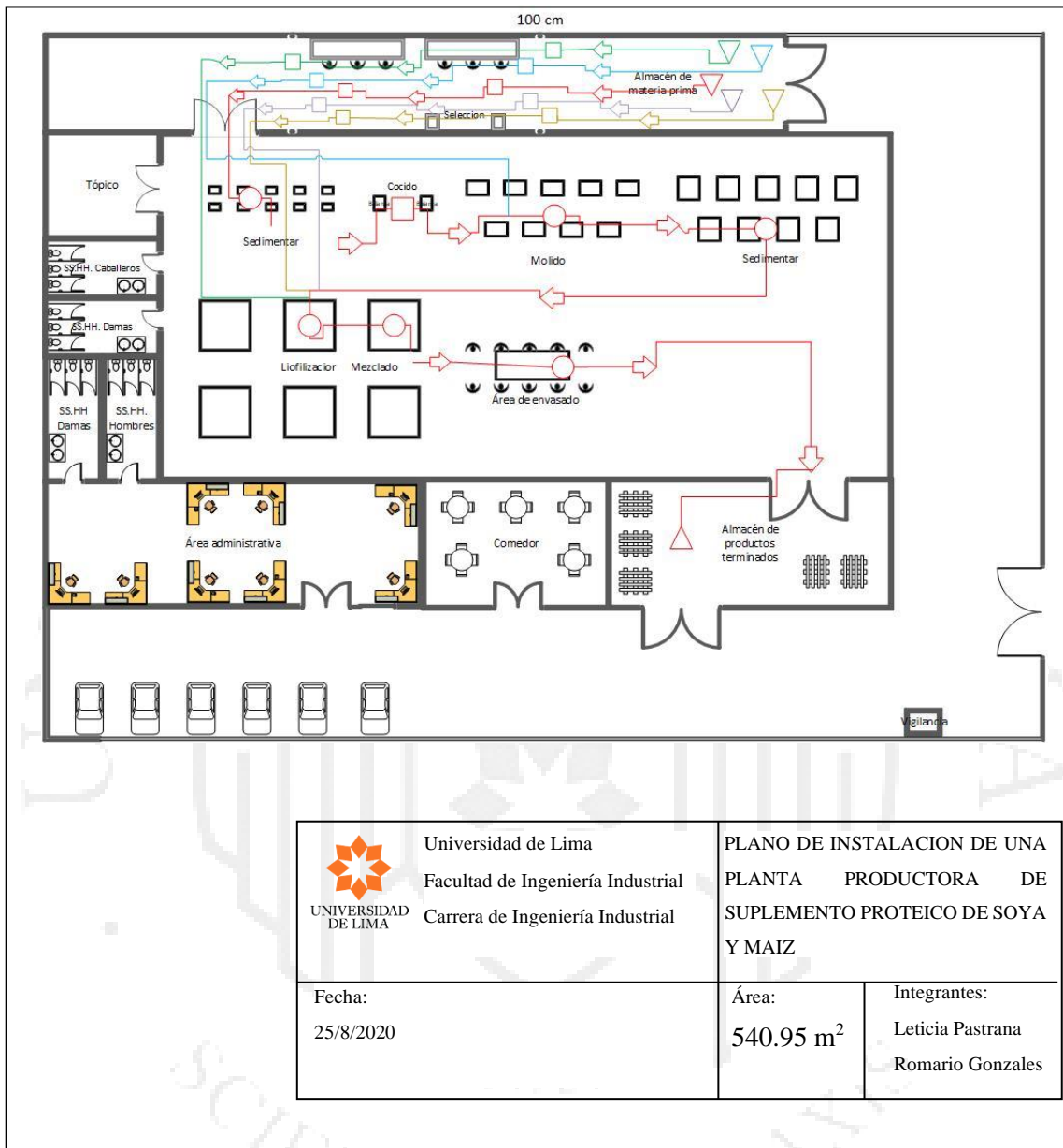



Figura 5.10

Plano detallado



 UNIVERSIDAD DE LIMA	Universidad de Lima Facultad de Ingeniería Industrial Carrera de Ingeniería Industrial	PLANO DE INSTALACION DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE SUPLEMENTO PROTEICO DE SOYA Y MAIZ	
	Fecha: 25/8/2020	Área: 540.95 m ²	Integrantes: Leticia Pastrana Romario Gonzales

5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.11

Cronograma de implementación

Actividad	Número de Semana																			
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
Estudio de Pre-Inversión	■	■	■																	
Ingeniería básica y de detalle				■	■															
Constitución de la empresa						■	■													
Adquisición de Terreno								■												
Obras civiles									■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Construcción										■	■	■	■	■	■	■	■			
Instalaciones eléctricas y sanitarias													■	■	■	■	■	■	■	■
Adquisición de maquinarias y equipos													■	■	■	■	■	■	■	■
Puesta en marcha																				■

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

A nivel organizacional se constituirá una empresa de tipo SAC (SOCIEDAD ANONIMA CERRADA), donde inicialmente habrá dos socios y el capital estará representado por acciones.

Se escogió este tipo de empresa, ya que es más dinámica donde se inscribe el porcentaje de acciones de cada socio, la responsabilidad de los socios es limitada, la conformación de directorio no es obligatoria y las Juntas Generales de Accionistas se pueden convocadas a través de correo electrónico.

6.2 Requerimiento del personal directivo, administrativos y de servicios; y funciones generales de los principales puestos

Todo el personal posee funciones específicas a realizar según el puesto de trabajo. A continuación, se mencionarán:

- **Gerente General:** responsable legal de la empresa, analiza y proyecta objetivos específicos a mediano y largo plazo, organiza la estructura de la empresa, dirige, toma decisiones, supervisa y controla las actividades planificadas comparándolas con lo realizado para detectar posibles mejoras. Persona con habilidades de liderazgo y saber trabajar bajo presión, con alta capacidad de organización y con ganas de crecer junto a la empresa.
- **Asistente de Gerencia:** trabaja de la mano con la gerencia general. Apoya, aporta y organiza distintas actividades que requiera la gerencia. La persona idónea para este puesto de trabajo debe ser versátil, proactiva, con facilidad de palabra para comunicarse con las distintas jefaturas y buen manejo de tiempo para presentar todos los informes solicitados por la cabeza de la empresa.
- **Gerente de operaciones:** es el encargado de administrar los recursos humanos y materiales que sean asignados para el cumplimiento de la planificación de la empresa. Responsable de evaluar la tecnología, de tal

manera que el lugar de desempeño de los trabajadores a su cargo sea la más adecuada en desarrollo e innovación.

- **Supervisor de producción:** supervisar las líneas de producción, ajustes y mejoras puntuales, que se siguen los procedimientos determinados por el departamento de calidad, y de igual manera los procesos y paradas de mantenimiento de las máquinas. Persona con la habilidad de relaciones interpersonales y comunicación para interactuar a todos los niveles de la organización, así como comprender la información técnica recibida o emitida por el cliente, proveedor y empresa interna/externa
- **Analista de logística:** es el encargado de gestionar las etapas del proceso de producción de una empresa, desde la concepción o materialización del producto hasta la entrega y distribución en los diferentes puntos de venta.
- **Gerente Comercial:** encargado de dirigir tanto al área de ventas como marketing. Analiza diferentes puntos de distribución y nuevas opciones de penetración en el mercado para generar ingresos a la empresa. Persona líder, con facilidad de palabra y buena presencia.
- **Analista de ventas:** Visualiza las utilidades de la empresa a corto, mediano y largo plazo con el objetivo de alcanzar las metas. Planifica y supervisa el trabajo de los equipos de ventas y/o vendedores de la empresa.
- **Analista de Marketing:** desarrolla e implementa las estrategias de marketing a corto y largo plazo de la empresa. Tiene que tener facilidad de relaciones interpersonales, ya que es necesario comunicarse con las otras áreas.
- **Gerente de administración y Finanzas:** Dirige, ejecuta y evalúa la administración del potencial humano, contabilidad, costos, etc. Esta persona es personal de confianza, el cual debe estar bien capacitado para saber llevar el control de los ingresos y egresos necesarios para que la empresa camine bien.
- **Analista de RRHH:** Gestiona y coordina los procedimientos de RRHH .Evalúa todo lo necesario para que el clima laboral y estadía en el empresa de los colaboradores se amena. Realiza la selección de personal y coloca a aquellos en los puestos para los cuales son más adecuados.
- **Analista de Finanzas:** Se encarga específicamente de la evaluación financiera de la empresa, evalúa todos los costos y realiza mejoras en el

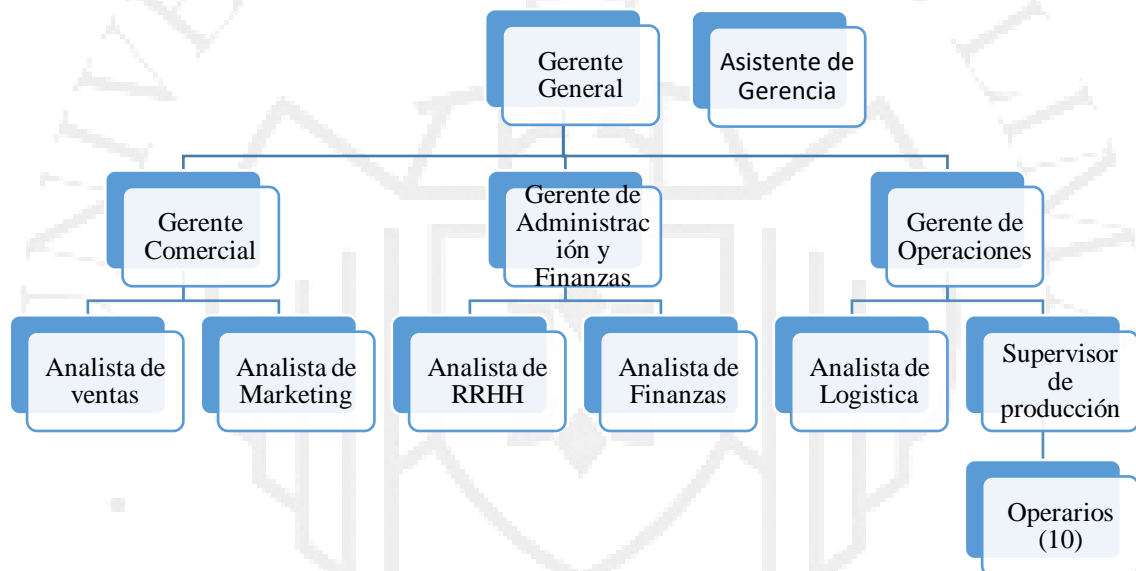
sistema para que las utilidades vayan incrementando según lo proyectado a largo plazo.

- **Operarios:** son los encargados del manejo de materiales necesarios para elaborar la proteína. Trabajan en planta y están bajo la supervisión del gerente de operaciones.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Esquema de la estructura organizacional



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

En este capítulo se mostrará las inversiones realizadas para poder llevar a cabo la implementación de la empresa

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

a. Inversión Fija Intangible

La inversión fija intangible considera todos los gastos preoperativos del proyecto, como son los gastos por constitución, licencias, puesta en marcha y contingencias.

Tabla 7.1

Inversión fija intangible

Activos intangibles	Importe
Estudio de Investigación y desarrollo	20 000,00
Constitución de la empresa	5 000,00
Licencia de Construcción	5 000,00
Software	50 000,00
Contingencias	12 000,00
Total	92 000,00

b. Inversión fija Tangible

Se considerará alquilar un local provisto de ambientes propios para el área de producción, almacenamiento y distribución; y contará con áreas administrativas. Este estará ubicado en Lurin.

Tabla 7.2*Costos tangibles*

Activos tangibles	Importe
Edificaciones planta	105 895,00
Edificaciones Oficina Administrativa	72 948,00
Muebles planta	183 287,00
Muebles de Oficina Administrativa	41 447,02
Imprevistos Fabriles	6 000,00
Imprevistos No Fabriles	6 000,00
Total	415 577,02

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

La definición de capital de trabajo considera aquellos recursos que necesita la empresa para poder operar. Se calcula como un periodo de desfase donde los costos de operación empiezan desde que inician los desembolsos y hasta que se recuperan.

Para la estimación del capital de trabajo, se empleará la metodología de prorrateo de gastos del primer año de funcionamiento del proyecto, para ello se empleó los siguientes datos:

Tabla 7.3*Prorrateo de gastos del primer año*

Rubros	Año 1
MP e insumos	83 911,81
MOD	142 500,00
Costos materiales indirectos	152 882,84
MOI	150 000,00
CIF (agua, electricidad)	55 229,96
Alcantarillado	777,07
Alquiler de local	304 096,44
Depreciación	37 254,80
TOTAL	926 652,92

El valor obtenido de 926,652,.92 corresponde al gasto anual del primer año. Para el cálculo del capital de trabajo se consideró lo siguiente:

- Periodo promedio de cobro (PPC): 30 días
- Periodo promedio de ingresos (PPI): 30 días
- Periodo promedio de pago (PPP): 30 días

Con los datos anteriores se estimará el ciclo de caja de la siguiente manera:

$$\text{Ciclo de caja} = \text{PPC} + \text{PPI} - \text{PPP} = 30 \text{ días}$$

Con 30 días de ciclo de caja se procede a hallar el capital de trabajo:

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{Gasto Anual}}{360 \text{ días}} \times \text{Ciclo de Caja}$$

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{926,652.92}{360 \text{ días}} \times 30 \text{ días} = 77,221.08$$

Con la estimación se obtiene un valor de S/ 77,221.08 como capital de trabajo.

De acuerdo a lo presentado anteriormente, se resume la inversión de la siguiente manera:

Tabla 7.4

Inversión Total

Inversión	Importe
Activo fijo tangible	415 577,02
Activo intangible	92 000,00
Capital de trabajo	77 221,08
Total	584 798,10

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas

A continuación, se presentan los requerimientos de insumos en soles.

Tabla 7.5*Costo de materias primas e insumos (expresado en soles)*

Costos de MP e insumos	S/ / Kg	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Soya	2,15	49 856,38	50 527,50	56 454,45	62 461,54	68 571,53
Maiz	1,80	19 367,35	19 000,23	21 358,76	23 627,96	25 936,18
Aditivos	7,00	14 688,07	14 354,09	16 038,29	17 740,15	19 471,35
Total		83 911,81	83 881,81	93 851,50	103 829,64	113 979,06

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

La mano de obra directa está conformada por los operarios y el jefe de producción, a los cuales se les está considerando 14 salarios al año y salario por CTS.

Tabla 7.6*Costo mano de obra directa (expresado en soles)*

	Cantidad	Sueldo unitario	Sueldo mensual	Sueldo anual
Operarios	10	950	9,500	142 500
		TOTAL		142 500

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

Son aquellos costos que no están relacionados directamente con la fabricación del producto, pero son parte del área de producción

Tabla 7.7*Costo de materiales indirectos (expresado en soles)*

Costos	s./ / unid	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materiales						
Envases	4,50	122 147,34	125 740,46	140 488,38	155 454,47	170 676,22
Etiquetas	1,10	30 735,50	30 783,06	34 394,27	38 050,77	41 770,05
TOTAL		152 882,84	156 523,52	174 882,64	193 505,24	212 446,27

Tabla 7.8*Mano de Obra Indirecta*

	Cantidad	Sueldo unitario	Sueldo mensual	Sueldo anual
Gerente de Operaciones	1	5 000,00	5 000,00	75 000,00
Jefe de Produccion	1	2 500,00	2 500,00	37 500,00
Jefe de Logística	1	2 500,00	2 500,00	37 500,00
TOTAL MOI				150 000,00

Tabla 7.9*Costo de servicio eléctrico*

Equipos	Kw/h	S/. / kwh	h/año	cargo fijo (S/. / año)	Total (S/.)
Lavadora	2,00	0.60	2 496,00	28,92	3 024,12
Reactor	2,20	0.60	2 496,00	28,92	3 323,64
Molino	1,80	0.60	2 496,00	28,92	2 724,60
Tamizadora	3,00	0.60	2 496,00	28,92	4 521,72
Mezcladora horizontal paralelo	6,00	0.60	2 496,00	28,92	9 014,52
Secador de rodillos	10,00	0.60	2 496,00	28,92	15 004,92
Sedimentador	5,50	0.60	2 496,00	28,92	8 265,72
Envasadora	5,50	0.60	2 496,00	28,92	8 265,72
TOTAL					54 144,96

Tabla 7.10*Costo de servicio de Agua potable*

Equipos	lt/año	m3/año	Cargo fijo(s./ año)	Volumen de agua (s./ / año)	Cargo fijo(s./ / m3)	TOTAL
Lavadora	13 661,55	22.05	57	716	312	S/ 1 085

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

Este presupuesto refleja el ingreso líquido obtenido por la venta del producto. En esta ocasión, estamos considerando un precio de S/. 95 por frasco de 1.22 kg, el cuál es

competitivo con respecto a los productos sustitutos que se encuentran actualmente en el mercado.

Tabla 7.11

Presupuesto de ingreso por ventas

Año	2018	2019	2020	2021	2022
Frascos (Q)	24 621,30	27 837,39	31 108,14	34 434,50	37 817,41
Precio de Venta (P)	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Ventas anuales (S/)	1 969 704,16	2 226 990,90	2 488 651,51	2 754 760,35	3 025 393,04

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Se ha considerado la depreciación de las máquinas durante la vida útil del proyecto que será de 5 años.

Tabla 7.12

Depreciación de activos fijos tangibles

Equipos	Precio Unitario	Vida útil	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Lavadora	18 860,00	5	3 772,00	3 772,00	3 772,00	3 772,00	3 772,00
Reactor	21 414,00	5	4 282,80	4 282,80	4 282,80	4 282,80	4 282,80
Molino	23 983,00	5	4 796,60	4 796,60	4 796,60	4 796,60	4 796,60
Tamizadora	10 150,00	5	2 030,00	2 030,00	2 030,00	2 030,00	2 030,00
Secador de rodillos	14 240,00	5	2 848,00	2 848,00	2 848,00	2 848,00	2 848,00
Sedimentador	9 900,00	5	1 980,00	1 980,00	1 980,00	1 980,00	1 980,00
Mezcladora horizontal paralelo	27 720,00	5	5 544,00	5 544,00	5 544,00	5 544,00	5 544,00
Envasadora	18 560,00	5	3 712,00	3 712,00	3 712,00	3 712,00	3 712,00
Muebles de Oficina Administrativa	41 447,02	5	8 289,40	8 289,40	8 289,40	8 289,40	8 289,40
TOTAL	186 274,02		37 254,80	37,254.80	37 254,80	37 254,80	37 254,80

Los costos de producción están resumidos en el siguiente cuadro.

Tabla 7.13*Costos de producción*

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MP e insumos	83 911,81	83 881,81	93 851,50	103 829,64	113 979,06
MOD	142 500,00	142 500,00	142 500,00	142 500,00	142 500,00
Costos materiales indirectos	152 882,84	156 523,52	174 882,64	193 505,24	212 446,27
MOI	150 000,00	150 000,00	150 000,00	150 000,00	150 000,00
CIF (agua, electricidad)	55 229,96	55 229,96	55 229,96	55 229,96	55 229,96
Alcantarillado	777,07	813,49	849,92	886,34	922,77
Alquiler de local	30 096,44	304 096,44	304 096,44	304 096,44	304 096,44
Depreciación	37 254,80	37 254,80	37 254,80	37 254,80	37 254,80
TOTAL	92 6652,92	930 300,03	958 665,26	987 302,42	1 016 429,31

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Los gastos administrativos y los gastos de venta están conformados por los gastos directos, la mano de obra administrativa y de ventas y los gastos indirectos.

Tabla 7.14*Gastos administrativos*

Gastos Administrativos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Asesoría legal y contable	12 000,00	12 000,00	12 000,00	12 000,00	12 000,00
Sueldos administrativos	472 500,00	472 500,00	472 500,00	472 500,00	472 500,00
Sistemas y computo	15 000,00	15 000,00	15 000,00	15 000,00	15 000,00
Telefonía e Internet	1 560,00	1 560,00	1 560,00	1 560,00	1 560,00
Energía	2 293,00	2 293,00	2 293,00	2 293,00	2 293,00
Agua	528,00	528,00	528,00	528,00	528,00
Seguridad	15 500,00	15 500,00	15 500,00	15 500,00	15 500,00
Mantenimiento	20 000,00	20 000,00	20 000,00	20 000,00	20 000,00
Depreciación no fabril	25 279,00	25 279,00	25 279,00	25 279,00	25 279,00
Total Gastos Administrativos	564 660,00	564 660,00	564 660,00	564 660,00	564 660,00

A continuación, se detalla los gastos de venta planeados para el proyecto:

Tabla 7.15*Gastos de venta*

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Página Web	5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00
Distribución	184 320,00	215 040,00	215 040,00	245 760,00	245 760,00
Publicidad online	39 394,08	44 539,82	49 773,03	55 095,21	60 507,86
Total Gastos de Venta	228 714,08	264 579,82	269 813,03	305 855,21	311 267,86

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

Para el proyecto, se consideró que el 40% de la inversión será financiada por capital propio de la empresa, mientras que el 60% será financiado por una entidad financiera. Se considerará un préstamo con el Banco GNB del Perú con una TEA 17% la cual se pagará en 60 cuotas mensuales constantes (5 años).

Tabla 7.16*Servicio a la deuda (expresado en soles)*

Año	Préstamo	Amortización	Interés	Cuota
2020	350 878,86	50 022,65	59 649,41	109 672,05
2021	300 856,21	58 526,50	51 145,56	109 672,05
2022	242 329,72	68 476,00	41 196,05	109 672,05
2023	173 853,72	80 116,92	29 555,13	109 672,05
2024	93 736,80	93 736,80	15 935,26	109 672,05

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Para el presente proyecto se utilizó un Impuesto a la Renta (IR) de 29.5% del 2020.

Tabla 7.17*Estado de Resultados (expresado en soles)*

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	1 969 704,16	2 226 990,90	2 488 651,51	2 754 760,35	3 025 393,04
Costo de Ventas	-926 652,92	-930 300,03	-958 665,26	-987 302,42	-1 016 429,31
Utilidad Bruta	1 043 051,24	1 296 690,87	1 529 986,25	1 767 457,93	2 008 963,74
Gastos Administrativos	-564 660,00	-564 660,00	-564 660,00	-564 660,00	-564 660,00
Gastos de Ventas	-228 714,08	-264 579,82	-269 813,03	-305 855,21	-311 267,86
Utilidad Operativa	249 677,15	467 451,04	695 513,21	896 942,72	1 133 035,87
Intereses	-59 649,41	-51 145,56	-41 196,05	-29 555,13	-15 935,26
Utilidad Antes de Participaciones e Impuestos	190 027,74	416 305,49	654 317,16	867 387,58	1 117 100,62
Participaciones (10%)	-19 002,77	-41 630,55	-65 431,72	-86 738,76	-111 710,06
Utilidad Antes de Impuesto	171 024,97	374 674,94	588 885,44	780 648,83	1 005 390,56
Impuesto	-50 452,37	-110 529,11	-173 721,21	-230 291,40	-296 590,21
Utilidad Neta	120 572,60	264 145,83	415 164,24	550 357,42	708 800,34

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

A continuación, se presenta la situación financiera de la empresa iniciando el proyecto:

Tabla 7.18*Estado de Situación Financiera (expresado en soles)*

ACTIVO	2020	PASIVO Y PATRIMONIO	2020
Activo corriente		Pasivo corriente	
Efectivo y equivalente de efectivo	77 221,08	Tributo por pagar	-
Cuentas por cobrar comerciales(neto)	-	Remuneraciones por pagar	-
Inventario de productos terminados	-	Cuentas por pagar comerciales	-
Inventario de materia prima e insumos	-	Deuda por pagar a corto plazo	50 022,65
Gastos pagados por adelantado	-	Total pasivo corriente	50 022,65
Total activo corriente	77 221,08	Pasivo no corriente	
Activo no corriente		Deuda por pagar a largo plazo	300 856,21
Inmueble	178 843,00	Total pasivo no corriente	300 856,21
Maquinaria y equipo	236 734,02	TOTAL PASIVO	350 878,86
Intangible	92 000,00	Patrimonio	
Total activo no corriente	507 577,02	Capital social	233 919,24
		Reserva legal	-
		Resultados acumulados	-
		Resultados del ejercicio	-
		Total patrimonio	233 919,24
Total activos	584 798,10	Total pasivo y patrimonio	584 798,10

7.5 Flujo de fondos netos**7.5.1 Flujo de fondos económicos**

Tabla 7.19*Flujo de fondos económicos (expresado en soles)*

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión	-584 798,10					
Utilidad Neta		120 572,60	264 145,83	415 164,24	550 357,42	708 800,34
Amortización de intangibles (+)		17 400,00	17 400,00	17 400,00	17 400,00	17 400,00
Depreciación fabril (+)		37 254,80	37 254,80	37 254,80	37 254,80	37 254,80
Depreciación No Fabril (+)		25 279,00	25 279,00	25 279,00	25 279,00	25 279,00
Recuperación del Valor Residual						-
Recup. Capit. Trab.						77 221,08
Flujo de fondos económicos	-584 798,10	200 506,41	344 079,64	495 098,05	630 291,23	865 955,23

7.5.2 Flujo de fondos financieros**Tabla 7.20***Flujo de fondos financiero (expresado en soles)*

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión	-233 919,24					
Utilidad Neta		120 572,60	264 145,83	415 164,24	550 357,42	708 800,34
Amortización de intangibles (+)		17 400,00	17 400,00	17 400,00	17 400,00	17 400,00
Depreciación fabril (+)		37 254,80	37 254,80	37 254,80	37 254,80	37 254,80
Depreciación No Fabril (+)		25 279,00	25 279,00	25 279,00	25 279,00	25 279,00
Amortización (-)		-50 022,65	-58 526,50	-68 476,00	-80 116,92	-93 736,80
Recuperación del Valor Residual						-
Recup. Capit. Trab.						77 221,08
Flujo de fondos financiero	-233 919,24	150 483,77	285 553,14	426 622,05	550 174,31	772 218,43

7.6 Evaluación Económica y Financiera

A partir de los flujos económicos y financieros calculados anteriormente, se realizó una evaluación del proyecto según los indicadores VAN, TIR, Tasa BC y Periodo de recuperación.

Tanto la evaluación económica como la evaluación financiera se realizaron con un costo de oportunidad del capital (COK por sus siglas en inglés). La tasa bancaria considerada para el proyecto es de 17 %, una tasa promedio aproximada para préstamos bancarios al 2018. Como se mencionó anteriormente, esta tasa se tomó como referencia de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP para el banco Continental aplicada para préstamos a más de 360 días para pequeñas empresas. Para el cálculo del COK del proyecto, se utilizó el método CAPM para hallar la tasa teórica de riesgo del accionista:

$$\text{Costo de capital de trabajo (Ke)} = Rf + \beta_p(Rm + Rf)$$

Donde:

Ke = Costo de capital de trabajo
Rf = Tasa de libre riesgo
Bp = Beta apalancado
Rm = Rentabilidad del mercado

Para este cálculo, se utilizó las siguientes referencias:

Rf = 3.62%
Bp = 2.02
Rm = 11.60%

Para hallar el Beta Apalancado, se consideró la siguiente fórmula:

$$\beta_p = (B * (1 + D(1-T)/Ef))$$

Donde:

B = Beta desapalancado = 0.98
D = Relación D/E pasada = 60%
T = Impuesto a la Renta = 29.5%
Ef = Relación D/E futura = 40%

Considerando lo mencionado anteriormente, Costo de capital de trabajo (Ke) equivale a 19.72 %. Adicionalmente, se consideró el riesgo de invertir en el mercado peruano (Rp); por lo tanto, se le agregó el riesgo país, el cual presenta un valor de 1.69 %

$$\text{Costo de capital de trabajo (Ke)} = Rf + \beta_p(Rm + Rf) + Rp$$

De este modo, el Ke considerando el riesgo país es de 21.41%. Este sería el valor mínimo esperado (en dólares) para poder invertir en el proyecto.

Para obtener el Costo de capital de trabajo (Ke) en soles, se aplica la siguiente formula:

$$(1+\text{Tasa soles}) = (1+\text{Tasa dólar}) \times (1+\text{Tasa Depreciación})$$

Donde la Depreciación Soles vs Dólar para 2020 equivale a 1.3%. Con esta consideración, el COK (en soles) del proyecto se define en 22.98 %.

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

Tabla 7.21

Flujo acumulado económico (expresado en soles)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de fondos económico	-584 798,10	200 506,41	344 079,64	495 098,05	630 291,23	865 955,23
Flujo descontado	-584 798,10	163 034,66	227 490,01	266 162,11	275 516,72	307 789,51
Flujo acumulado	-584 798,10	-421 763,44	-194 273,43	71 888,68	347 405,40	655 194,91

Tabla 7.22

Evaluación económica del proyecto

VAN	S/	655 194,91
TIR		57,47%
R B/C	S/	2.12
P.R.		2,85

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

Tabla 7.23

Flujo acumulado financiero (expresado en soles)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de caja financiero	-233 919,24	150 483,77	285 553,14	426 622,05	550 174,31	772 218,43
Flujo descontado	-233 919,24	122 360,52	188 794,92	229 349,77	240 495,53	274 472,31
Fujo acumulado	-233 919,24	-111 558,72	77 236,20	306 585,97	547 081,50	821 553,81

Tabla 7.24

Análisis financiero del proyecto

VAN	S/	821 553,81
TIR		108,40%
R B/C	S/	4,51
P.R.		1,59

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

Liquidez

Tabla 7.25

Ratios de liquidez

Ratios de liquidez	2020
Razón corriente (veces)	1,54
Razón de efectivo (veces)	1,54
Capital de trabajo (S/)	27 198,43

- Por cada sol de deuda que tiene la empresa, la misma posee S/. 1.54 para pagarla.
- A la empresa le quedan S/ 27,198.43 para operar luego de cubrir sus obligaciones al corto plazo.

Solvencia

Tabla 7.26

Ratios de solvencia

Ratios de endeudamiento (solvencia)	2020
Razón deuda patrimonio (veces)	1,5
Razón de endeudamiento (veces)	0,6
Deuda Corto Plazo Patrimonio (veces)	0,21
Deuda Corto Largo Patrimonio (veces)	1,29

- Por cada sol aportado por los accionistas, se tienen S/ 1.5 de deuda
- La empresa tiene una capacidad de endeudamiento de 0.6 veces, por lo cual tiene un mayor grado de endeudamiento y apalancamiento financiero.

Rentabilidad

Tabla 7.27

Ratios de rentabilidad

Ratios de rentabilidad	2020
Rentabilidad bruta	53%
Rentabilidad neta	6%
ROE	49%
ROA	20%

- El alto margen bruto de 53% permitirá cubrir los gastos operacionales y el uso de la financiación de la organización
- La empresa tiene un rendimiento de 49% sobre su capital.
- La empresa tiene una rentabilidad de las ventas de 20% como resultado de usar los activos totales.

7.6.4 – Análisis de sensibilidad del proyecto

A continuación, se hará un análisis de sensibilidad por si existe algún cambio que origine que el volumen del proyecto aumente o disminuye y como ello afecta los indicadores, por ello, se realizará el estudio para una variación de 10% anual:

Tabla 7.28

Análisis de sensibilidad por cambio en el volumen

Indicador	-10 % Volumen	Propuesta original	+10% volumen
TIR	38%	57%	76%
VAN	S/ 285 821	S/ 655 195	S/ 1 024 788

Con los resultados obtenidos, se observa que con una variación en el volumen genera una variación en el resultado de los indicadores, con lo cual convendría en un futuro aumentar el volumen de venta.

Por otro lado, si el volumen de ventas se mantuviera y lo que cambie sería el precio, se consideró un cambio de 10%, con lo cual el efecto sería el siguiente:

Tabla 7.29*Análisis de sensibilidad por cambio en el precio*

Indicador	- S/ 10 Precio	Propuesta original	+ S/ 10 Precio
TIR	30%	57%	84%
VAN	S/ 135 100	S/ 655 195	S/ 1 175 290

Con los resultados obtenidos, podemos observar que un cambio de 10% en el precio afectaría considerablemente el resultado de los indicadores financieros, por lo que se puede entender que el proyecto es muy sensible al cambio de precio del producto.

Finalmente, si el volumen de ventas y precio se mantuviera, y se modificara el costo de venta en un 10%, el efecto sería el siguiente:

Tabla 7.30*Análisis de sensibilidad por cambio en costo de venta*

Indicador	-10 % CV	Propuesta original	+10 % CV
TIR	66%	57%	49%
VAN	S/ 825 035,93	S/ 655,195	S/ 485 353,88

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores Sociales

La finalidad de realizar la evaluación social del proyecto es poder comparar los beneficios y los costos que una determinada inversión provoca y cómo esta impacta en una comunidad a través del bienestar social que le genera.

Para poder determinar el impacto que se está generando, se han analizado los siguientes indicadores de evaluación social: Densidad de Capital, Intensidad de Capital y Relación Producto-Capital.

Para realizar los siguientes cálculos, se utilizó el COK de 22.98%. (Seminario, 2020) y se halló el valor agregado del horizonte del proyecto, obtenido del estado de resultados.

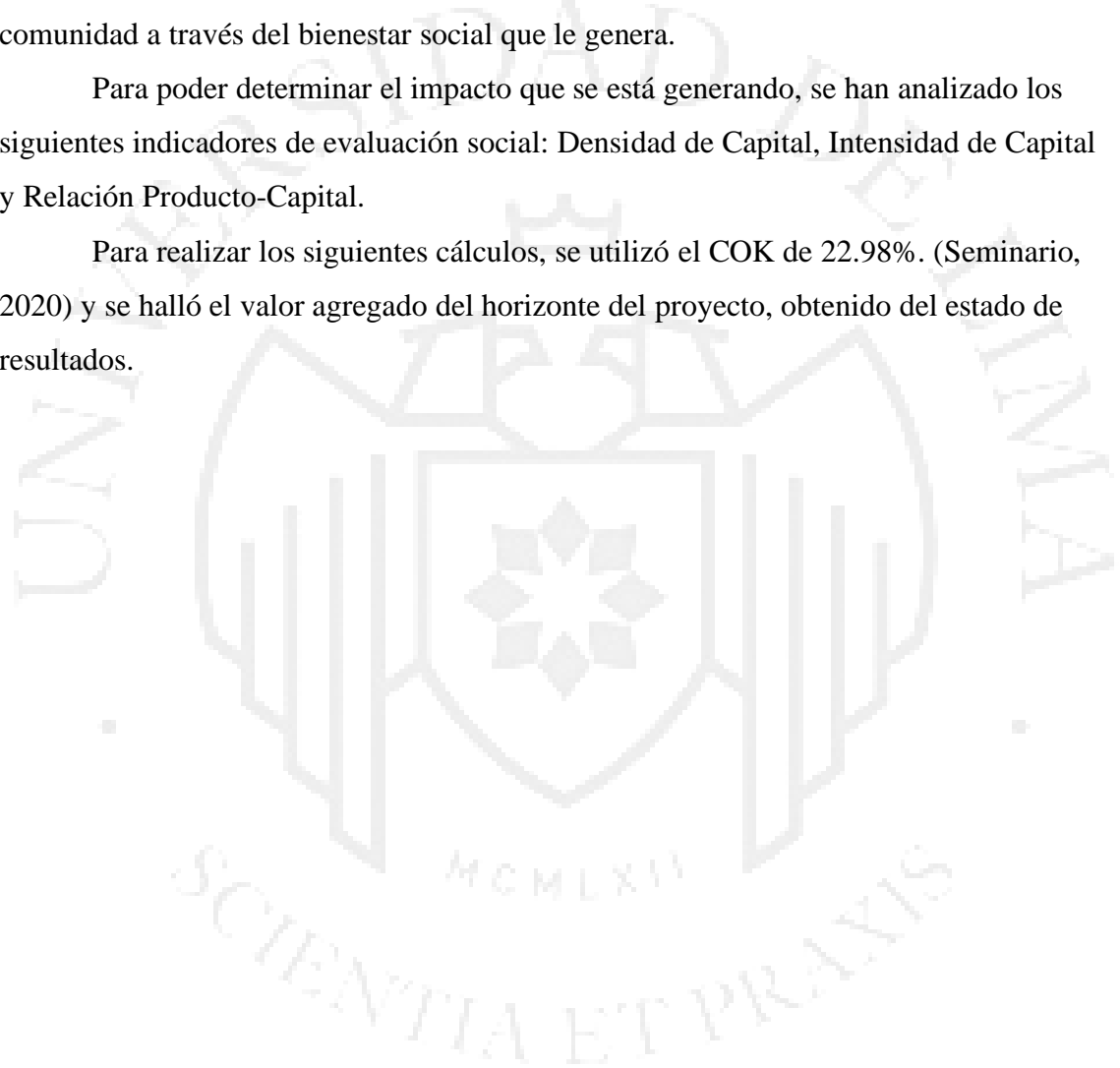


Tabla 8.1*Valor Agregado*

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	1 969 704,16	2 226 990,90	2 488 651,51	2 754 760,35	3 025 393,04
MP e insumos	-83 911,81	-83 881,81	-93 851,50	-103 829,64	-113 979,06
MOD	-142 500,00	-142 500,00	-142 500,00	-142 500,00	-142 500,00
Costos materiales indirectos	-152 882,84	-156 523,52	-174 882,64	-193 505,24	-212 446,27
MOI	-150 000,00	-150 000,00	-150 000,00	-150 000,00	-150 000,00
CIF (agua, electricidad)	-55 229,96	-55 229,96	-55 229,96	-55 229,96	-55 229,96
Alcantarillado	-777,07	-813,49	-849,92	-886,34	-922,77
Alquiler de local	-304 096,44	-304 096,44	-304 096,44	-304 096,44	-304 096,44
Depreciación	-37 254,80	-37 254,80	-37 254,80	-37 254,80	-37 254,80
Gastos Administrativos	-564 660,00	-564 660,00	-564 660,00	-564 660,00	-564 660,00
Gastos de Ventas	-228 714,08	-264 579,82	-269 813,03	-305 855,21	-311 267,86
Intereses	-59 649,41	-51 145,56	-41 196,05	-29 555,13	-15 935,26
Utilidad Antes de Participaciones e Impuesto	190 027,74	416 305,49	654 317,16	867 387,58	1 117 100,62
Participaciones (10%)	-19 002,77	-41 630,55	-65 431,72	-86 738,76	-111 710,06
UAI	171 024,97	374 674,94	588 885,44	780 648,83	1 005 390,56
Impuesto	-50 452,37	-110 529,11	-173 721,21	-230 291,40	-296 590,21
UDI	120 572,60	264 145,83	415 164,24	550 357,42	708 800,34
(+) COSTOS	1 626 309,47	1 574 643,94	1 501 329,93	1 466 512,96	1 386 013,09
Valor agregado	1 746 882,07	1 838 789,77	1 916 494,17	2 016 870,38	2 094 813,43
ACTUALIZADO	1 420 415,04	1 215 725,22	1 030 297,21	881 626,60	744 566,89
VALOR AGREGADO	5 292 630,96				

Tabla 8.2

Densidad de Capital

Inversión total	S/. 584 798,10
Número de trabajadores	21
Densidad de Capital	S/. 27 847,53

De acuerdo al cálculo de la densidad de capital, el cual muestra la relación entre el capital total invertido y número de empleos generados, en este proyecto se invertirá un monto de S/ 27,847.53 por cada empleo generado.

Tabla 8.3

Intensidad de Capital (S/.)

Inversión total	584 798,10
Valor agregado	5 292 630,96
Intensidad de Capital	0,11

Por otro lado, se puede apreciar que el proyecto tendrá una relación de 0.11 soles de capital de inversión por cada sol de valor agregado.

Tabla 8.4

Relación producto/capital (S/.)

Valor Agregado	5 292 630,96
Inversión Total	584 798,10
Relación Producto-Capital	9,05

Por último, se puede determinar de acuerdo con el indicador relación producto capital

que por cada sol invertido se generan 9.05 soles.

CONCLUSIONES

- Se concluye por medio de las viabilidades comercial, tecnológica, financiera y social, la pre-factibilidad del proyecto, por lo cual se podría realizar la factibilidad e implantación futura del mismo.
- En la actualidad existe una tendencia positiva hacia el consumo de productos naturales, como el suplemento de soya y maíz, lo cual resulta beneficioso para la implementación futura del proyecto.
- El producto se diferenciará de las marcas actuales como LabNutrition, ON y Nutripoint, mediante una estrategia de precios; ya que se ingresará con un precio inferior al de la competencia.
- El entorno donde se desarrollará el producto es competitivo; sin embargo, estará en el mercado como una de las pocas proteínas que proviene de fuente vegetal. Ofrece la misma ventaja nutricional que una proteína de fuente animal, pero a menor precio.
- Elegir el distrito de Lurín como el lugar para iniciar las operaciones tiene muchas ventajas, entre ellas, mano de obra barata, mayor cercanía al mercado objetivo, disponibilidad de terrenos y costos logísticos bajos.
- La materia prima existente en el mercado local es la necesaria para satisfacer la demanda del proyecto.
- El proyecto es viable financiera y económicamente; ya que cuenta con un VAN económico de s/. 655, 194.91 y una TIR económica de 57.47%; sin embargo, se optará por el financiamiento, de esa forma se logrará mayores ingresos, periodo de recupero más rápido y una tasa de retorno beneficiosa.
- Se realizó un análisis de sensibilidad con el fin de evaluar otros escenarios y el impacto que generarían nuestras variables de mayor riesgo. Con un incremento de 10% en el volumen, la TIR aumentaría en un 76% y el VAN a S/1, 024,788, lo cual indica que en un futuro sería recomendable aumentar el volumen de venta. Con respecto al precio, se observó que un cambio de 10% sobre su valor actual afectaría considerablemente el resultado de los indicadores financieros, por ello se mantendría en su valor actual de s/. 80 y en un futuro, dependiendo del posicionamiento que se vaya logrando en el mercado, podría incrementarse favorablemente.

RECOMENDACIONES

- Tomar en cuenta y a detalle el precio en las siguientes etapas del proyecto (factibilidad); ya que, al ser una variable sensible tendría efectos considerables en el resultado de los indicadores financieros.
- Como plan de contingencia, el precio fijado está conservadoramente por debajo de los precios de los competidores (importadores). Por lo tanto, existirían márgenes a favor de nuestro proyecto en el hipotético caso de una guerra de precios.
- Ampliar el mercado local existente y posicionar la marca mediante alianzas con las principales cadenas de supermercados y bodegas.
- Implementar en un futuro un sistema de gestión de la calidad e inocuidad (ISO 22000).
- Se recomienda promocionar el producto ya que hay una porción considerable de población, según la encuesta realizada, que no lo conoce.
- Se recomienda a futuro analizar otros canales de distribución como son las tiendas por conveniencia y las bodegas para la venta del producto.
- Se recomienda realizar una evaluación de proveedores de manera mensual. El objetivo es mejorar nivel de servicio o producto que se está entregando para establecer relaciones a largo plazo.
- Se recomienda tercerizar los procesos que no están involucrados con el giro del negocio de la empresa. Entre ellos tenemos los siguientes: limpieza y seguridad.

REFERENCIAS

- Andamayo Flores, L. C. (julio de 2016). *Ministerio del Trabajo y Promoción del empleo*.
http://www.trabajo.gob.pe/CONSEJO_REGIONAL/informes/Estiba_Terrestre_Mercado_victoria.pdf
- Andrade, L., Moscoso, R., & Cuadros, C. (2012). *La calidad del agua potable en el Perú*. <https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/Jica-2004.pdf>
- Aposte Costa, F., Sánchez Aguilar, A., Hidalgo Calle, N., Gutierrez Espino, C., & Romero Condor, E. (2017). *INEI*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_y_saneamiento.pdf
- Área Tecnología. (2018). *Señales de Seguridad*.
<https://www.areatecnologia.com/se%C3%B1ales-seguridad.htm>
- Arriagada Silva, F. E. (2012). *Estudio de perfil y prefactibilidad: proyecto para la producción de concentrado proteico a partir del hidrolisis de desechos de la industria procesadora del salmón*. [Trabajo de titulación para optar al Título de Ingeniero Civil Industrial]. Chile, Universidad Austral de Chile.
- Barreno Galoso, J. C. y Del Barco Valladares, J. C. (2013). *Estudio de factibilidad para la fabricación y comercialización de suplemento proteico de soya para deportistas* [Proyecto de investigación gerencial aplicado]. Lima: Escuela de postgrado USIL.
- C.I. MAK S.A.C. (2018). *Urbania*. <https://urbania.pe/inmueble/venta-de-terreno-en-lurin-lima-58298328>
- Co., X. Y. (2018). *Alibaba*. <https://spanish.alibaba.com/product-detail/semi-automatic-powder-auger-filler-flour-spices-milk-powder-weighing-filling-machine-dry-powder-filling-machine-60512707151.html>
- Compañía peruana de estudios de mercado y opinión pública. (agosto de 2017). *Market Report*.
https://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacion_peru_2017.pdf
- Compendio Estadístico Perú 2014. (2014). *Agrario*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digiales/Est/Lib1173/cap12/cap12.pdf
- Damiani y D'Alleva, S. (2018). *Allbiz*. <https://all.biz/ar-es/mezcladora-de-carne-g31731>
- DHGate. (junio de 2012). *Detalles del producto*. <https://es.dhgate.com/product/zoibkd-80l-double-layer-non-standard-custom/489006980.html>

- Du, Y., Chen, F., Bu, G., & Zhang, L. (2020). *Distribution and degradation of DNA from non-genetically and genetically modified soybean (Roundup Ready): Impact of soybean protein concentrate and soybean protein isolate preparation*. Henan, China. [https://www-scopus-com.ezproxy.ulima.edu.pe/record/display.uri?eid=2-s2.0-85088837580&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=PROTEIN&nlo=&nlr=&nls=&sid=3db39c71e16bf83e050b4ba894bbd2e7&sot=b&sdt=sisr&sl=22&s=TITLE-ABS-KEY\(PROTEIN\)&ref=\(\(SOY\)\)+AND+\(HEALTH](https://www-scopus-com.ezproxy.ulima.edu.pe/record/display.uri?eid=2-s2.0-85088837580&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=PROTEIN&nlo=&nlr=&nls=&sid=3db39c71e16bf83e050b4ba894bbd2e7&sot=b&sdt=sisr&sl=22&s=TITLE-ABS-KEY(PROTEIN)&ref=((SOY))+AND+(HEALTH)
- ENAER. (01 de diciembre de 2014). https://www.enaer.cl/ChileTransparente/pdf/estructura_organica/G_operaciones/G_operaciones.pdf
- Euromonitor. (2019). *Euromonitor*. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>
- Freepik. (2018). *Freepik*. <https://www.freepik.es/search?dates=any&format=search&page=4&query=template+web&selection=1&sort=popular&type=vector%2Cpsd>
- Freepik. (2018). *Freepik*. <https://www.freepik.es/search?dates=any&format=search&page=1&query=banners%20mockup&selection=1&sort=popular&type=vector%2Cpsd>
- Freepik. (2018). *Freepik*. <https://www.freepik.es/search?dates=any&format=search&page=1&query=protein%20mockup%20bottle%20gym&selection=1&sort=popular&type=vector%2Cpsd>
- Hernández, S. (2018). *Academia*. https://www.academia.edu/27412582/Tabla_14_4_Letras_de_c%C3%B3digo_para_el_tama%C3%B1o_de_la_muestra_MIL_STD_105E_tabla_1
- Hidalgo Calle, N., Benavides Rullier, H., Dávila Tanco, E., & Durand Carrión, D. (diciembre de 2017). *Perú: Natalidad, Mortalidad y Nupcialidad, 2016*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1485/libro.pdf
- Indupark. (2018). *Indupark*. <https://www.indupark.com.pe/#contacto>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Perú: Formas de Acceso a Agua y Saneamiento Básico*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_y_saneamiento.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (Junio de 2018). *Producción Nacional Abril 2018*. <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/06-informe-tecnico-n06-produccion-nacional-abr2018.pdf>
- Ipsos. (08 de junio de 2011). *Liderazgo en productos comestibles 2011*. <https://www.ipsos.com/es-pe/liderazgo-en-productos-comestibles-2011>

- Ipsos Apoyo, O. y. (2011). *Marketing Data*.
<https://www.ipsos.com/sites/default/files/publication/2011-06/MKTData%20IGM%20Liderazgo%20en%20productos%20comestibles%202011.pdf>
- Lobos_Araneda, S. A. (2011). *Formulación y desarrollo de un producto en polvo para deportistas de resistencia* (Memoria para optar al título profesional de ingeniero en alimentos). Chile: Universidad de Chile.
- Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Electricidad - Dirección de Estudios y Promoción Eléctrica. (2013). *Potencia de energía eléctrica instalada por tipo de servicio y generación , según departamento*. Lima.
- Munive Ledesma, P. A. (2009). *Elaboración de un suplemento alimenticio en polvo para consumo humano a partir de una mezcla de hidrolizado de soya y almidón de maíz* (Proyecto previo a la obtención del título ingeniero agroindustrial). Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Nutripoint. (2020). *Plaza Norte*. <http://plazanorte.pe/tiendas/salud/nutricion/nutripoint-plaza-norte/>
- Olimp Laboratories SP. (2020). *Olimp Sport y Nutrition*.
<https://olimpsport.com/es/productos-514/proteinas-526>
- Osinergmin. (2014). *Pliego Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad*.
<https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=150000>
- Ovo Power. (2020). *Linio*. <https://www.linio.com.pe/p/ovopower-protei-na-clara-de-huevo-gana-masa-muscular-sabor-vainilla-ymo4e2>
- Población económicamente activa por condición de ocupación y características de la población ocupada. (2016). *INEI*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1676/03.pdf
- Remax Expo. (2018). *Casas a la venta en Lurin*. <https://www.infocasas.com.pe/lotese-terreno-industrial-en-parque-industrial-macropolis-lurin/185949335>
- Ruta distancia Perú. (2020). *Ruta distancia*. <https://www.rutadistancia.pe/>
- Sector 62. (2018). *Sectr 62 Chilca Industrial*. Obtenido de <http://sector62.pe/web/lotese-venta/>
- Sifuentes, E., Albuja, E., Contreras, S., Cesar, L., Moreyra, J. C., & Santa María, J. (2017). *Sistema Integrado de Estadísticas y Agrarias*. Integrado de Estadísticas y Agrarias:
https://siea.midagri.gob.pe/portal/phocadownload/datos_y_estadisticas/anuarios/agricola/agricola_2016.pdf
- SUNASS. (2015). *Anuario de Estadísticas Ambientales 2015*. Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS).

The Nile Machinery. (2018). *The Nile*. <http://m.nilecrushers.com/crushing-equipment/compound-crusher.html>

Urrelo Costa, R. R. (2016). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de elaboración de un complemento alimenticio en polvo a base de harina de sangre de pollo y cacao* [Trabajo de investigación para optar Título Profesional de Ingeniero Industrial]. Lima, Universidad de Lima.

Veritrade. (2019). *Veritrade*. <https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>



BIBLIOGRAFÍA

- Adams, A. (10 de mayo del 2017). *Muy Fitness*. https://muyfitness.com/proteina-soya-hidrolizada-info_32369/
- FAO. (2008). *El estado de seguridad alimentaria en el mundo 2008*. Roma, Italia.
- Ipsos Apoyo Opinión y Mercado. (2011). *Liderazgo en productos comestibles 2011*.
- Muñoz Cervera, M. (13 de Julio de 2015). *El grano de maíz y su aporte nutritivo*. <https://consejonutricion.wordpress.com/2015/07/13/el-grano-de-maiz-y-su-aportenutritivo/>
- Paine, H. (2002). *Simplemente tome soja*. *American Soybean Association International Marketing (ASA-IM)*. http://www.asaimeurope.org/pdf/simplytake_s.pdf
- Wilhelm, D. (7 de abril de 2018). *7 alimentos de origen vegetal que poseen un alto contenido de proteína*. <http://www.biobiochile.cl/noticias/sociedad/consejos/2018/04/07/7-alimentos-deorigen-vegetal-que-poseen-un-alto-contenido-de-proteina.shtml>



Anexo 1: Suplemento proteico a base de soya y maíz

Esta encuesta está enfocada en la realización de un estudio de pre factibilidad para la elaboración de un suplemento proteico a base de soya y maíz. Con esta encuesta, se fijarán algunos índices necesarios para seguir con la investigación.

Sexo

Masculino

Femenino

¿en que distrito vives?

Cercado, Rímac, Breña, La Victoria

Jesús María, Lince, Magdalena, Pueblo Libre, San Miguel

Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina

Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores

Otros

Rango de Edad

18-24 años

25-39 años

40-55 años

56 años a mas

Situación actual

Estudio

Trabajo

Estudio y trabajo

¿Con que frecuencia realizas deporte semanalmente?

Menos de 3 veces

Más de 3 veces

¿Consumes algún tipo de producto que le ayude en su rendimiento diario?

Sí

No

¿Estaría interesado en consumir un suplemento proteico a base de soya y maíz?

Sí

No

Del 1 al 10, ¿qué tan dispuesto estaría usted a comprar el producto?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Con que frecuencia al mes lo compraría?

1 a 2 veces

3 a 4 veces

5 a 6 veces

7 o más

¿Qué presentación le gustaría más?

Bolsas de 100 gr

Un tarro de 1 kg

Un tarro de 3kg

¿En qué establecimientos le gustaría encontrarlo?

Supermercados

Farmacias

Mercados

Bodegas

Tiendas naturistas

Plataformas digitales

¿Qué precio pagaría por el producto?

De 30-50 soles

De 51- 70 soles

De 71-90 soles

De 91 a 110 soles

De 111 a más soles

Anexo 2: Plan de producción

PLAN DE DEMANDA

PRODUCTO	AÑO						
	0	1	2	3	4	5	6*
Proteína		24,621.30	27,837.39	31,108.14	34,434.50	37,817.41	41,257.83

* El año 6 es un dato sólo para efectos de cálculo de la política de inventarios finales, no es parte del proyecto.

POLITICA DE INVENTARIOS FINALES

CRITERIOS PRINCIPALES PARA LA POLITICA

ACTIVIDAD (promedios por mes)	Días	Meses
Tiempo de para por mantenimiento (cualquier tipo)	4	
Tiempo Set up después del mantenimiento	1	
Tiempo de seguridad (establecido como política de la empresa)	2	
TOTAL	7	0.23

INVENTARIOS FINALES ESTIMADOS

	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Proteína	270.64	573.08	637.22	702.45	768.79	

El valor del mayor inventario promedio nos servirá para dimensionar nuestro almacén de PT

PLAN DE PRODUCCION

PRODUCTO	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Proteína		25,162.58	27,900.98	31,172.82	34,500.28	37,884.31

Anexo 3: Plan de requerimiento de materiales (Soya)

PLAN DE NECESIDADES BRUTAS DE MATERIAL (NB)

MATERIAL	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Soya	21,156.95	23,459.43	26,210.42	29,008.18	31,853.51	

PLAN DE INVENTARIOS FINALES

DATOS NECESARIOS

Calculados

NB	26,337.70	und/año
σ NB	4,263.11	und/año
S	50.00	S/.
Q		
Cok	23%	
σ T	612.21	und.

Supuestos válidos

LT	7.00	días
σ LT	2.00	días
C	2.15	S/./kg
Tiempo de elaboración O/C	4.00	horas
Sueldo Planner	2,000.00	S/.
Costo por hora Planner	12.50	S/./hora
Z(95%)	1.65	

Calculo del "Q"

MATERIAL	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Q	2,069.74	2,179.46	2,303.71	2,423.54	2,539.62	

Cálculo del stock de seguridad

σT 612.21 und.

SS 1,010.14 und.

INVENTARIOS FINALES ESTIMADOS (INVENTARIO PROMEDIO)

PRODUCTO	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Soya	0	2,045.01	2,099.87	2,161.99	2,221.91	2,279.95

El valor del mayor inventario promedio nos servirá para dimensionar nuestro almacén de MP

PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

PRODUCTO	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Soya		23,201.96	23,514.29	26,272.55	29,068.10	31,911.55

Anexo 4: Plan de requerimiento de materiales (Maíz)

PLAN DE NECESIDADES BRUTAS DE MATERIAL (NB)

		AÑO				
MATERIAL	0	1	2	3	4	5
Maíz		9544.5	10583.2	11824.3	13086.4	14370.0

PLAN DE INVENTARIOS FINALES

DATOS NECESARIOS

Calculados

NB	11,881.67	und/año
σ NB	1,923.21	und/año
S	50.00	S/.
Q		
Cok	23%	
σ T	276.18	und.

Supuestos válidos

LT	7.00	Días
σ LT	2.00	Días
c	1.80	S/./kg
Tiempo de elaboración O/C	4.00	Horas
Sueldo Planner	2,000.00	S/.
Costo por hora Planner	12.50	S/./hora
Z(95%)	1.65	

Calculo del "Q"

		AÑO				
MATERIAL	0	1	2	3	4	5
Q		1518.9	1463.9	1547.3	1627.8	1705.8

Cálculo del stock de seguridad

σT 276.18 und.

SS 455.70 und.

INVENTARIOS FINALES ESTIMADOS (INVENTARIO PROMEDIO)

PRODUCTO	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Maíz	0	1,215.15	1,187.63	1,229.36	1,269.60	1,308.58

El valor del mayor inventario promedio nos servirá para dimensionar nuestro almacén de MP

PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

PRODUCTO	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Maíz		10,759.64	10,555.68	11,865.98	13,126.64	14,408.99

Anexo 5: Plan de requerimiento de materiales (Aditivos)

PLAN DE NECESIDADES BRUTAS DE MATERIAL (NB)

		AÑO				
MATERIAL	0	1	2	3	4	5
Aditivos		1841.2	2041.6	2281.0	2524.5	2772.1

PLAN DE INVENTARIOS FINALES

DATOS NECESARIOS

Calculados

NB	2292.1	und/año
σ NB	371.01	und/año
S	50	S/.
Q		
Cok	23%	
σ T	53.28	und.

Supuestos válidos

LT	7	días
σ LT	2	días
C	7.00	S/./kg
Tiempo de elaboración O/C	4	horas
Sueldo Planner	2000	S/.
Costo por hora Planner	12.5	S/./hora
Z(95%)	1.65	

Calculo del "Q"

		AÑO				
MATERIAL	0	1	2	3	4	5
Q		338.3	356.2	376.5	396.1	415.1

Cálculo del stock de seguridad

σT	276.18	und.
SS	455.70	und.

INVENTARIOS FINALES ESTIMADOS (INVENTARIO PROMEDIO)

PRODUCTO	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Aditivos	0	257.1	266.0	276.2	286.0	295.46

El valor del mayor inventario promedio nos servirá para dimensionar nuestro almacén de MP

PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

PRODUCTO	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Aditivos		2,098.30	2,050.58	2,291.18	2,534.31	2,781.62

Anexo 6: Plan de requerimiento de materiales (Envases)

PLAN DE NECESIDADES BRUTAS DE MATERIAL (NB)

AÑO						
MATERIAL	0	1	2	3	4	5
Envases		25162.6	27901.0	31172.8	34500.3	37884.3

PLAN DE INVENTARIOS FINALES

DATOS NECESARIOS

Calculados

NB	31324.2	und/año
σ NB	5070.24	und/año
S	50	S/.
Q		
Cok	23%	
σ T	728.11	und.

Supuestos válidos

LT	7	días
σ LT	2	días
C	4.50	S/./kg
Tiempo de elaboración O/C	4	horas
Sueldo Planner	2000	S/.
Costo por hora Planner	12.5	S/./hora
Z(95%)	1.65	

Calculo del "Q"

AÑO						
MATERIAL	0	1	2	3	4	5
Q		1559.8	1642.4	1736.1	1826.4	1913.9

Cálculo del stock de seguridad

σT	728.11	und.
SS	1201.39	und.

INVENTARIOS FINALES ESTIMADOS (INVENTARIO PROMEDIO)

	AÑO					
PRODUCTO	0	1	2	3	4	5
Envases	0	1,981.27	2,022.61	2,069.43	2,114.58	2,158.32

El valor del mayor inventario promedio nos servirá para dimensionar nuestro almacén de MP

PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

	AÑO					
PRODUCTO	0	1	2	3	4	5
Envases		27,143.85	27,942.33	31,219.64	34,545.44	37,928.05

Anexo 7: Plan de requerimiento de materiales (Etiquetas)

PLAN DE NECESIDADES BRUTAS DE MATERIAL (NB)

							AÑO
MATERIAL	0	1	2	3	4	5	
Etiquetas		25162.6	27901.0	31172.8	34500.3	37884.3	

PLAN DE INVENTARIOS FINALES

DATOS NECESARIOS

Calculados

NB	31324.2	und/año
σ NB	5070.24	und/año
S	50	S/.
Q		
Cok	23%	
σ T	728.11	und.

Supuestos válidos

LT	7	días
σ LT	2	días
C	1.10	S./kg
Tiempo de elaboración O/C	4	horas
Sueldo Planner	2000	S/.
Costo por hora Planner	12.5	S./hora
Z(95%)	1.65	

Calculo del "Q"

							AÑO
MATERIAL	0	1	2	3	4	5	
Q		3154.8	3322.0	3511.4	3694.1	3871.0	

Cálculo del stock de seguridad

σT	728.11	und.
SS	1201.39	und.

INVENTARIOS FINALES ESTIMADOS (INVENTARIO PROMEDIO)

	AÑO					
PRODUCTO	0	1	2	3	4	5
Etiquetas	0	2,778.78	2,862.39	2,957.08	3,048.41	3,136.88

El valor del mayor inventario promedio nos servirá para dimensionar nuestro almacén de MP

PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

	AÑO					
PRODUCTO	0	1	2	3	4	5
Etiquetas		27,941.36	27,984.60	31,267.51	34,591.61	37,972.78