

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE SUPLEMENTO
PROTEICO EN POLVO A BASE DE TARWI
(*Lupinus mutabilis*)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Diego Daniel Ono Yamanija

Código 20161027

Giuseppe Paolo Pichling Gutierrez

Código 20162396

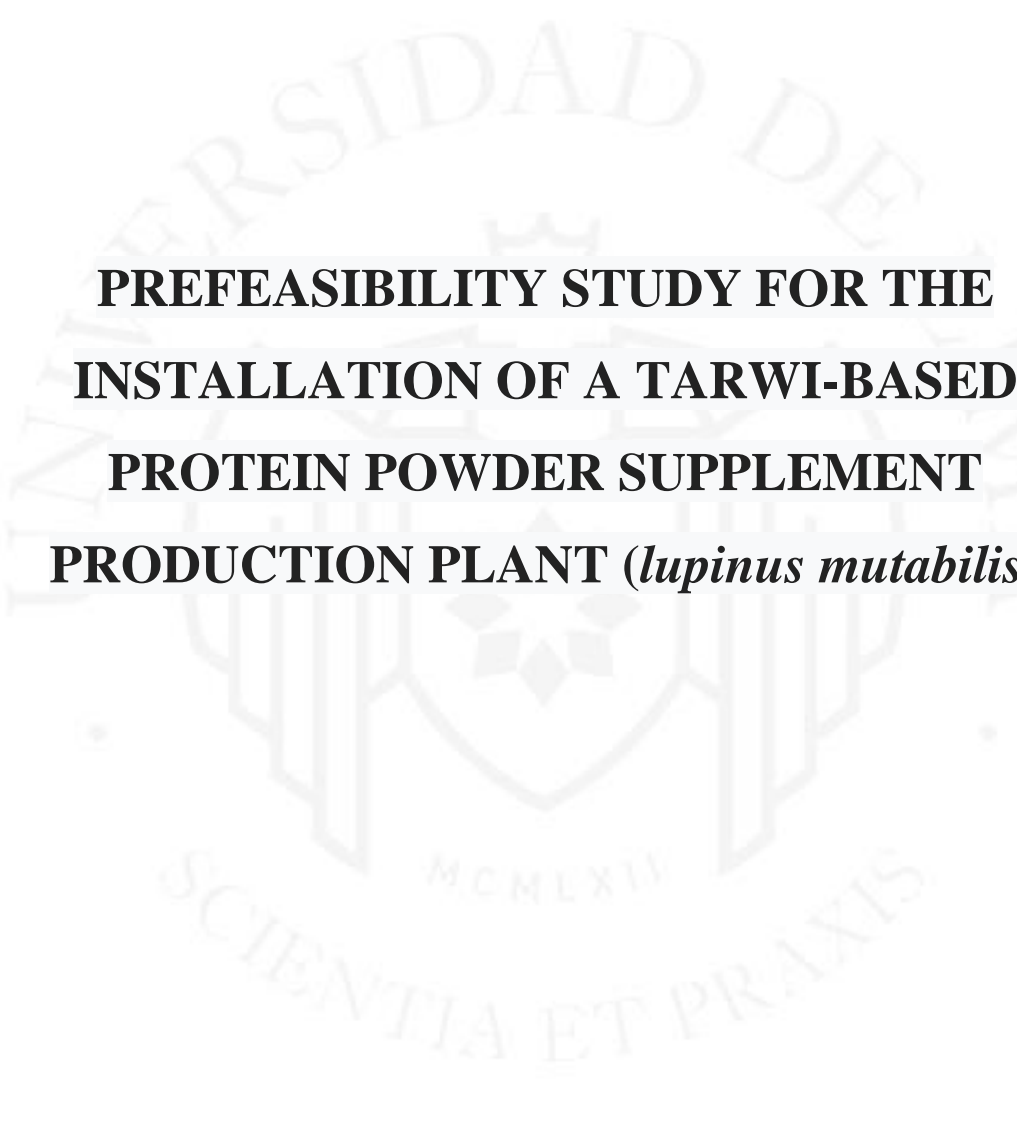
Asesor

Oswaldo Guillermo Arturo Meini Mendez

Lima – Perú

Junio de 2023





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A TARWI-BASED
PROTEIN POWDER SUPPLEMENT
PRODUCTION PLANT (*lupinus mutabilis*)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XVI
ABSTRACT.....	XVII
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos de la investigación	2
1.3 Alcance de la investigación.....	2
1.4 Justificación del tema.....	3
1.5 Hipótesis del trabajo.....	6
1.6 Marco referencial	7
1.7 Marco conceptual.....	10
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	11
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	11
2.1.1 Definición comercial del producto.....	11
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	12
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarca el estudio.....	15
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de Porter).....	15
2.1.5 Modelo de negocios (Canvas).....	21
2.2 Metodología de la investigación	24
2.3 Demanda potencial.....	25
2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad	25
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo.....	27
2.4 Determinación de la demanda en base a fuentes secundarias o primarias	29
2.4.1 Cuantificación y proyección de la población	29
2.4.2 Definición de mercado objetivo.....	30
2.4.3 Diseño y aplicación de la encuesta (muestreo de mercado).....	32
2.4.4 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra.....	36
2.4.5 Determinación de la demanda del proyecto	37
2.5 Análisis de la oferta.....	41

2.6	Definición de la estrategia de comercialización	43
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		46
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de macro localización.....	46
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de macro localización	48
3.3	Evaluación y selección de la localización.....	55
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización.....	55
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización	64
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		70
4.1	Relación tamaño-mercado.....	70
4.2	Relación tamaño-recursos productivos	70
4.2.1	Relación tamaño-tecnología.....	73
4.3	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	75
4.4	Selección del tamaño de planta.....	79
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		81
5.1	Definición técnica del producto	81
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	81
5.1.2	Marco regulatorio para el producto.....	84
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	86
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	86
5.3	Proceso de producción	88
5.4	Características de las instalaciones y equipos.....	97
5.4.1	Selección de la maquinaria y equipo.....	97
5.4.2	Especificaciones de la maquinaria	97
5.5	Capacidad instalada.....	104
5.5.1	Calculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos:	104
5.6	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	109
5.6.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	109
5.7	Estudio de impacto ambiental	115
5.8	Seguridad y salud ocupacional.....	117
5.9	Sistema de mantenimiento	119
5.10	Diseño de la cadena de suministro.....	120
5.11	Programa de producción	122
5.12	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	123

5.12.1	Materia prima, insumos y otros materiales	123
5.12.2	Servicios: Energía eléctrica, agua, vapor, combustible	125
5.12.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	127
5.12.4	Servicios de terceros	129
5.13	Disposición de planta	130
5.13.1	Características físicas del proyecto	130
5.13.2	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	132
5.13.3	Cálculo de áreas para cada zona	133
5.13.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	134
5.13.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	139
5.13.6	Disposición general.....	143
5.14	Cronograma de implementación del proyecto	144
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		145
6.1	Formación de la organización empresarial	145
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios.....	146
6.3	Esquema de la estructura organizacional	147
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....		148
7.1	Inversiones	148
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	148
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo)	151
7.2	Costos de producción	152
7.2.1	Costos de las materias primas	152
7.2.2	Costos de la mano de obra directa	153
7.2.3	Costo indirecto de fabricación	154
7.3	Presupuestos operativos	156
7.3.1	Presupuesto de ingreso de ventas.....	156
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	157
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	157
7.4	Presupuestos financieros	158
7.4.1	Presupuesto de servicio de deuda.....	158
7.4.2	Presupuesto de estado resultados	159
7.4.3	Presupuesto de estado de situación financiera (apertura)	160
7.4.4	Flujo de fondos netos	162

7.5	Evaluación económica y financiera	164
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	165
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	165
7.5.3	Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto	165
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	167
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....		172
8.1	Indicadores sociales	172
8.2	Interpretación de indicadores sociales	173
CONCLUSIONES		174
RECOMENDACIONES		175
REFERENCIAS.....		176
BIBLIOGRAFÍA		182
ANEXOS.....		185



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	Comparación porcentual de precios de marcas en mercado nacional	18
Tabla 2.2	Población de Perú del 2013 – 2021	25
Tabla 2.3	Tabla comparativa consumo per cápita de México y Perú (dólares/pers.)	27
Tabla 2.4	Participación de subcategorías de Sports Nutrition en el Perú 2017	28
Tabla 2.5	Población de Lima metropolitana del periodo 2015-2021	29
Tabla 2.6	Población de Lima metropolitana del periodo 2022-2026	29
Tabla 2.7	Estructura de la población por grandes grupos de edad en Lima 2015	30
Tabla 2.8	Distribución porcentual de personas NSE 2016-2020 Lima metropolitana ..	31
Tabla 2.9	Características de los NSE en el Perú.....	31
Tabla 2.10	Población Limeña para los años del proyecto (2021-2026)	38
Tabla 2.11	Segmentación por NSE (personas)	38
Tabla 2.12	Segmentación por edad (personas)	38
Tabla 2.13	Segmentación por estilo de vida (personas)	39
Tabla 2.14	Segmentación por intención e intensidad de compra (personas).....	39
Tabla 2.15	Demanda del proyecto (envases de suplemento proteico).....	39
Tabla 2.16	Participación de mercado por ventas a nivel nacional.....	40
Tabla 2.17	Demanda específica del proyecto (envases de suplemento proteico).....	41
Tabla 3.1	Orden de las regiones según cercanía a la materia prima	56
Tabla 3.2	Orden de las regiones según cercanía al mercado	57
Tabla 3.3	Orden de las regiones según disponibilidad de mano de obra.....	57
Tabla 3.4	Orden de las regiones según producción de energía eléctrica	59
Tabla 3.5	Rellenos sanitarios en el Perú (2020)	61
Tabla 3.6	N° de zonas industriales por región	62

Tabla 3.7 Factores de Macro localización	63
Tabla 3.8 Tabla de enfrentamiento de factores de macro localización.....	63
Tabla 3.9 Ranking de factores de macro localización	64
Tabla 3.10 Zonas industriales en Lima metropolitana.....	65
Tabla 3.11 Precios promedio por m2 en zona industrial	66
Tabla 3.12 Condiciones viales por zona	67
Tabla 3.13 Vías principales para el comercio interprovincial por distrito.....	67
Tabla 3.14 Proyectos de parques industriales en Lima.....	68
Tabla 3.15 Factores de micro localización	68
Tabla 3.16 Tabla de enfrentamiento de los factores de micro localización.....	69
Tabla 3.17 Ranking de factores de micro localización	69
Tabla 4.1 Tamaño mercado (envases de suplemento en polvo a base de tarwi)	70
Tabla 4.2 Proteínas necesarias para satisfacer demanda específica del proyecto (kg) ..	71
Tabla 4.3 Kilos de tarwi necesarias para satisfacer demanda específica del proyecto ..	72
Tabla 4.4 Toneladas de tarwi producido por departamento.....	72
Tabla 4.12 Punto de equilibrio.....	79
Tabla 4.13 Tamaño de planta.....	80
Tabla 5.1 Especificaciones del producto	83
Tabla 5.2 Tabla relacional operaciones – clasificación	88
Tabla 5.3 Composición del tarwi antes y después del desamargado	89
Tabla 5.4 Ingredientes comunes en los suplementos proteicos	91
Tabla 5.5 Composición del concentrado proteico desgrasado y libre de alcaloides.....	92
Tabla 5.6 Maquinaria requerida.....	97
Tabla 5.7 Balanza industrial	98
Tabla 5.8 Faja transportadora	98

Tabla 5.9 Desgranadora	99
Tabla 5.10 2 Túnel de secado	99
Tabla 5.11 Molino de piedra.....	100
Tabla 5.12 Prensa de aceite.....	100
Tabla 5.13 Máquina tamizadora	101
Tabla 5.14 Mezcladora de polvo.....	101
Tabla 5.15 Etiquetadora de botellas cilíndricas	102
Tabla 5.16 Llenadora automática.....	102
Tabla 5.17 Máquina selladora.....	103
Tabla 5.18 Tapadora en rosca por faja.....	103
Tabla 5.19 Montacargas.....	104
Tabla 5.20 Horas disponibles.....	105
Tabla 5.21 Factor de utilización	105
Tabla 5.22 Cálculo detallado del número de maquinaria y operarios requeridos.....	106
Tabla 5.23 Cálculo de capacidad instalada.....	107
Tabla 5.24 Características físicas y químicas de la semilla de tarwi desamargada	110
Tabla 5.25 Características físicas de los insumos.....	111
Tabla 5.26 Análisis de peligros HACCP para cada operación del proceso.....	112
Tabla 5.27 Análisis de puntos críticos de control de calidad del proceso	114
Tabla 5.28 Matriz de aspectos e impactos ambientales	115
Tabla 5.29 Matriz IPERC	117
Tabla 5.30 Probabilidad de ocurrencia de daños	118
Tabla 5.31 Niveles de severidad	118
Tabla 5.32 Estimación de nivel de riesgos	118
Tabla 5.33 Programa de mantenimiento de las maquinarias	119

Tabla 5.34 Programa de producción	123
Tabla 5.35 Estacionalidad de ventas y producción del año	123
Tabla 5.36 Proporción de insumos para una unidad de producto terminado.....	124
Tabla 5.37 Requerimiento unitario de materiales	124
Tabla 5.38 Estimación de requerimientos anuales de insumo	125
Tabla 5.39 Estimación de requerimientos anuales de materiales	125
Tabla 5.40 Consumo de energía para la producción.....	126
Tabla 5.41 Listado de trabajadores indirectos	128
Tabla 5.42 Cálculo de áreas productivas por el método de Guerchet.....	133
Tabla 5.43 Tabla de valor de proximidad	139
Tabla 5.44 Lista de razones o motivos	140
Tabla 5.45 Identificación de actividades del diagrama relacional.....	140
Tabla 5.46 Código de proximidades para el diagrama relacional.....	141
Tabla 5.47 Matriz relacional de la planta	141
Tabla 7.1 Inversión pre-operativa.....	148
Tabla 7.2 Costo de maquinaria	148
Tabla 7.3 Costo de las herramientas y vehículos de distribución.....	149
Tabla 7.4 Costo de muebles y equipos de oficina.....	149
Tabla 7.9 Costo de materia prima.....	152
Tabla 7.10 Beneficios según volumen de venta anual de la empresa en cálculo de remuneración por operario.....	153
Tabla 7.12 Materiales, mano de obra y otros gastos indirectos para la fabricación	154
Tabla 7.13 Costos de mano de obra indirecta.....	154
Tabla 7.14 Tarifario de servicios eléctricos y de agua	155
Tabla 7.17 Costos de fabricación.....	156
Tabla 7.18 Presupuesto de ingreso por ventas	156

Tabla 7.19 Materiales, MOD, CIF y Depreciación de activos fijos tangibles.....	157
Tabla 7.22 Inversión total del proyecto	158
Tabla 7.23 Presupuesto financiero.....	159
Tabla 7.24 Cronograma de pago anualizado	159
Tabla 7.25 Estado de resultados	160
Tabla 7.26 Estado de situación financiera	160
Tabla 7.27 Flujo de fondos económico.....	162
Tabla 7.28 Flujo de fondos financiero	163
Tabla 7.29 Cálculo de tasa de descuento	164
Tabla 7.30 Evaluación de escenarios	171
Tabla 8.1 Puestos de trabajo	172
Tabla 8.2 Valor agregado.....	173
Tabla 8.3 Indicadores sociales	173

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1	Tendencia del comportamiento vegano desde enero de 2004 al presente....	20
Figura 2.2	Modelo de negocios del proyecto.....	21
Figura 2.3	Pasos a seguir para la obtención de información de fuentes primarias	24
Figura 2.4	Crecimiento de la población peruana año por año del periodo 2009-2021 ..	26
Figura 2.5	Resultado de la encuesta sobre la intención de compra	36
Figura 2.6	Resultado de la encuesta sobre la intensidad de compra.....	36
Figura 2.7	Gráfico del resultado de la encuesta sobre la frecuencia de compra.....	37
Figura 2.8	Participación de mercado por marca de producto nutricional deportivo.....	42
Figura 2.9	Matriz de Ansoff	45
Figura 3.1	Departamento de Lima	51
Figura 3.2	Departamento de Cusco.....	52
Figura 3.3	Departamento de La Libertad.....	53
Figura 3.4	Departamento de Apurímac.....	55
Figura 3.5	Principales productores de tarwi en el Perú	56
Figura 3.6	Alcance porcentual de abastecimiento energéticos	58
Figura 3.7	Alcance porcentual de abastecimiento de agua potable por región.....	60
Figura 3.8	Mapa de parques industriales en el Perú	62
Figura 4.1	Imagen referencial del tarwi.....	71
Figura 4.2	Precio de los granos andinos (soles por kilo).....	77
Figura 5.1	Gráfica comparativa de capacidad de emulsión y nivel de pH	82
Figura 5.2	Imagen referencial del producto.....	84
Figura 5.3	Diagrama de operaciones	94
Figura 5.4	Balance de materia año 2026.....	95

Figura 5.5 Balance de materia año 2026 (con stock de seguridad)	96
Figura 5.6 Cadena de suministro	121
Figura 5.7 Demanda de productos y serv. complementarios al deporte 2008-2015... 122	
Figura 5.8 Señales de advertencia.....	135
Figura 5.9 Señales de prohibición.....	136
Figura 5.10 Señales de obligación	137
Figura 5.11 Señales de equipos de lucha contra incendios	138
Figura 5.12 Señales de salvamento o socorro.....	139
Figura 5.13 Diagrama relacional del área de producción	142
Figura 5.14 Plano general planta de producción de suplemento en polvo de tarwi	143
Figura 5.15 Cronograma de implementación del proyecto.....	144
Figura 6.1 Estructura organizacional	147
Figura 7.1 Simulación de riesgo – VAN económico	167
Figura 7.2 Simulación de riesgo – VAN financiero	167
Figura 7.3 Simulación de riesgo - TIR económico.....	168
Figura 7.4 Simulación de riesgo - TIR financiero	169
Figura 7.5 Escenarios del precio de venta	170
Figura 7.6 Escenarios de la demanda.....	170

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Resultados de la encuesta, pregunta 1	186
Anexo 2: Resultados de la encuesta, pregunta 2.....	187
Anexo 3: Resultados de la encuesta, pregunta 3.....	188
Anexo 4: Resultados de la encuesta, pregunta 4.....	189
Anexo 5: Resultados de la encuesta, pregunta 5.....	190
Anexo 6: Resultados de la encuesta, pregunta 6.....	191
Anexo 7: Resultados de la encuesta, pregunta 7.....	192
Anexo 8: Resultados de la encuesta, pregunta 8.....	193
Anexo 9: Resultados de la encuesta, pregunta 9.....	194
Anexo 10: Resultados de la encuesta, pregunta 10.....	195
Anexo 11: Resultados de la encuesta, pregunta 11.....	196
Anexo 12: Resultados de la encuesta, pregunta 12.....	197
Anexo 13: Resultados de la encuesta, pregunta 13.....	198

RESUMEN

El presente estudio de prefactibilidad evaluó la viabilidad para la implementación de una planta de producción de suplemento proteico en polvo a base de tarwi (*Lupinus mutabilis*).

Se analizó el mercado peruano mediante encuestas virtuales en Lima y se determinó una demanda específica para el proyecto de 148 881 unidades de envases de suplemento para el año 2026 (último año del proyecto).

Con respecto a la localización de planta, se determinó como ubicación ideal el distrito de Chilca, ubicado en el departamento de Lima.

En cuanto a los recursos y tecnología, la materia prima vendrá directamente del departamento de La Libertad (mayor productor de Tarwi a nivel nacional) y el proceso de producción del suplemento proteico se compondrá por actividades de descascarado, secado, molido, desengrasado, tamizado, homogeneizado.

Asimismo, se determinó que la capacidad instalada para el presente proyecto es de 289 811 envases al año.

Finalmente, se determinó la viabilidad económica y financiera mediante el uso del VAN económico y financiero de S/ 2 526 109 y S/ 3 347 880 respectivamente y una TIR de 54,5% y 69,4% respectivamente.

Según lo definido anteriormente podemos concluir que el estudio es viable técnica, económica, financiera y social.

Palabras clave: tarwi, chocho, tarhui, lupino, proteínas, suplemento proteico, producción.

ABSTRACT

The present pre-feasibility study evaluated the feasibility for the implementation of a production plant for a protein supplement powder based on tarwi (*Lupinus Mutabilis*).

The Peruvian market was analyzed through virtual surveys in Lima and a specific demand for the project of 148 881 units of supplement packaging was determined for the year 2026 (last year of the project).

Regarding the location of the plant, the Chilca district, located in the department of Lima, was determined as the ideal location.

Regarding resources and technology, the raw material will come directly from the department of La Libertad (Tarwi's largest producer nationwide) and the production process of the protein supplement will be made up of dehulling, drying, grinding, degreasing, sieving, homogenized.

Likewise, it was determined that the installed capacity for this project is 289 811 containers per year.

Finally, the economic and financial viability was determined by using the economic and financial NPV of S/ 2 526 109 and S/ 3 347 880 respectively and an IRR of 54,5% and 69,4% respectively.

As defined above, we can conclude that the study is technically, economically, financially, and socially viable.

Keywords: tarwi, chocho, lupin, protein, protein powder, production.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

En los últimos años las tendencias por la preocupación de la salud física en el mundo han ido en aumento. Artículos e investigaciones realizadas en diferentes especialidades demuestran que una de las mejores formas de mantener una buena salud es mediante la constante actividad física. Sin embargo, la actividad física debe ir acompañada de una buena alimentación para obtener resultados físicos positivos. Es importante apoyar el desarrollo del organismo con la ingesta de alimentos que suministren los nutrientes necesarios para lograr cambios. Estos alimentos también presentan una fuerte tendencia de cambio en los últimos años donde se está evitando consumir alimentos provenientes de animales. Muchos de los motivos de este cambio se deben al cuidado de la salud personal, la ética y deseo de contribuir a mitigar la contaminación que las empresas procesadoras de carne generan. Además, muchas personas son incapaces de consumir alimentos provenientes de animales debido a condiciones genéticas (principalmente alergias).

El mercado de alimentación saludable ha crecido notablemente en el Perú. Según registra el diario Gestión “el 90% de consumidores peruanos dice pagar más por alimentos que prometen beneficios de salud” (“Lima Orgánica: El mercado de comida saludable ha evolucionado favorablemente por la demanda del público.”, 2017, párr. 1). Además, el gobierno también ha sumado iniciativas en este ámbito para garantizar que los consumidores sean más conscientes a la hora de adquirir productos. Una de las iniciativas principales fue la implementación de los octógonos nutricionales obligatorios para todos los alimentos industrializados a modo de advertir a los consumidores de los altos contenidos de elementos perjudiciales a la salud (entre ellos se encuentra el azúcar, las grasas, sodio).

Estas tendencias de salud física tienen una relación directa con el mercado de suplementos nutricionales y vitaminas, puesto que, a mayor cantidad de personas que buscan el estilo de vida saludable y una sana alimentación, mayor será la demanda de productos que potencien o aceleren la obtención de estos resultados.

Es por lo previamente expuesto que el presente trabajo busca desarrollar un producto basado en plantas con un alto contenido de un suplemento fundamental para el deporte y escaso en comparación con en la mayoría de los alimentos de origen animal como es la proteína, la cual abunda en una leguminosa peruana que conocemos como Tarwi o Chocho. De manera análoga, el proyecto se enfocará en satisfacer una demanda creciente de personas que tienen la intención de proveerse de alimentos altos en proteína y basado en plantas.

1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo general

Determinar la viabilidad de mercado, tecnológica, económica y financiera para la instalación de una planta productora de suplemento proteico en polvo a base de tarwi.

Objetivos específicos

- Determinar el producto y la propuesta de valor del proyecto
- Determinar el mercado objetivo y la demanda específica del proyecto.
- Determinar la localización óptima de la planta para el proyecto.
- Determinar la factibilidad de la obtención de recursos y tecnología necesaria para satisfacer la demanda del proyecto.
- Determinar la viabilidad técnica y la capacidad instalada de la planta para garantizar la cobertura de la demanda específica del proyecto.
- Determinar la viabilidad económica y financiera para la implementación de la planta.

1.3 Alcance de la investigación

Se revisaron los siguientes elementos:

Unidad de análisis: Suplemento proteico en polvo a base de tarwi.

Población: Hombres y mujeres entre 16 a 60 años que realicen actividad física y deseen un producto de consumo para la regeneración muscular o simplemente busquen completar las proteínas necesarias en su día y llevar un estilo de vida saludable (no necesariamente vegano, sino que quieran obtener los beneficios de sustituir los suplementos proteicos en base a suero de leche por uno a base de planta) pertenecientes a los niveles socioeconómicos A y B.

Espacio: El estudio del proyecto se llevará a cabo en Perú. Enfocando el aspecto de comercialización del producto en Lima metropolitana, debido a que, Perú es un país centralizado con una sobrepoblación y concentración de la economía en Lima.

Tiempo de vida del proyecto: El presente trabajo de investigación tendrá un tiempo de vida de 5 años.

1.4 Justificación del tema

A continuación, se describe la justificación técnica, económica y social del proyecto:

Justificación técnica

El proyecto involucra la determinación de la viabilidad técnica de los procesos involucrados en la obtención de la proteína proveniente del tarwi. Los equipos para procesar las semillas de tarwi son de relativa sencillez, gracias a que muchos de los procesos se orientan solo al acondicionamiento de los granos, y, posteriormente, serían llevadas a un proceso de obtención de la proteína propiamente dicha. Este último proceso es el más complejo de realizar, ya que, involucra que la materia prima pase por una etapa de desengrasado para eliminar el aceite del tarwi, con el fin de reducir las grasas del producto, ya que, es un producto que ofrece salud al consumidor final, y es en esta etapa donde se obtiene el concentrado proteico de tarwi bajo en grasas y azúcares.

Dicho esto, los equipos involucrados en el proceso, en su mayoría, corresponden a maquinarias comunes en industrias tales como tanque de desgranadora, túnel de secado, molino de bola, tamizadora y mezcladora de polvos. Entonces, a primera instancia, el proyecto se considera viable en cuanto a la necesidad tecnológica y técnica.

Justificación económica

El proyecto parte principalmente desde 3 frentes económicos asociados a fuertes tendencias en la industria. La primera relacionada al incremento de las ventas e inversiones en productos a base de plantas como reemplazo de alimentos provenientes de carne animal. La segunda, relacionada al estilo de vida activo y deportivo de los consumidores en Latinoamérica y, la tercera, asociada al crecimiento de las ventas de suplementos proteicos en polvo en el Perú.

Como primer sustento se da la notoria tendencia de los consumidores a transformar su dieta a una opción vegana cuya proyección solo tiende a crecer. Esto trae como consecuencia el aumento considerable de las inversiones en este sector y las fuertes apuestas a las que se ven amenazadas las principales industrias alimenticias basadas únicamente en carne animal. Es así como el medio informativo BBC News Mundo (2019), del Reino Unido realiza una publicación donde se menciona que “Solo en Estados Unidos las ventas de los sustitutos de carne aumentaron 42% entre marzo de 2016 y marzo de 2019, llegando a cerca de US\$900 millones, ... las carnes tradicionales aumentaron solo 1% en el mismo período” (“El explosivo crecimiento del negocio de la ‘carne vegana’ donde han invertido famosos como Bill Gates y Leonardo Di Caprio”, 2019, párr. 8).

Esto no solo indica que el mercado vegano y vegetariano está teniendo una fuerte entrada al consumo cotidiano, sino que, las oportunidades de generar un negocio se ven cada vez más factibles, pues se entiende que hoy en día y en un futuro, las opciones tanto de recursos y tecnologías empezarán a incrementar, dando espacio a una reducción de costos por el lado logístico y tecnológico.

Como segunda instancia se encuentra el aspecto del comportamiento de los consumidores en el presente y en el futuro. Según afirman Olivares y Lozano (2019) que “los gustos y las preferencias de los consumidores están evolucionando con un enfoque en un estilo de vida saludable y en la sostenibilidad” (párr. 8), pues, junto al desarrollo tecnológico, el fácil e inmediato acceso a la información ha despertado la preocupación de las personas por empezar a cuidar su salud desde el aspecto más básico que es la alimentación. Esto repercute directamente en las decisiones de compra que se dan a la hora de adquirir productos de consumo masivo, pues, en la medida de lo posible, muchas personas optarán por las opciones con mayores beneficios a la salud. Adicionalmente,

para complementar la idea, se utilizó un último ejemplo donde Olivares y Lozano (2019) nos mencionan que “Según una encuesta de Nielsen, el 32% de los encuestados de América Latina busca conscientemente reducir su consumo de azúcar” (párr. 11).

Esto nos da pie a la posibilidad de capturar una demanda de proyección creciente que estará dispuesta a cambiar sus hábitos de consumo cotidiano para considerar una dieta con mayores beneficios nutricionales y ambientales.

Finalmente, se consideran las oportunidades que brinda el mercado de los suplementos proteicos en el Perú. Según el reporte histórico de ventas de la industria de los “Sport Protein Powder” o “Polvos proteicos deportivos” en español publicado por Euromonitor (2021), el mercado ha crecido de manera sostenida y acelerada en los últimos 6 años y se proyecta a continuar dicha tendencia duplicando los volúmenes de ventas para el 2026. Hoy el mercado representa un volumen de S/ 362 millones versus el 2015 que representaba S/ 208 millones y se proyecta a crecer hasta S/ 614 millones para el 2026.

Justificación social

El ingreso al mercado con un producto de origen no-animal no consiste solo en el aprovechamiento de las tendencias consumistas del mercado a las opciones saludables, sino que implica una visión orientada al cuidado de la salud tanto de las personas como de la naturaleza. Por el lado natural, varias investigaciones realizadas por distintos medios apuntan a un excesivo consumo de recursos naturales para la producción de animales tanto para la alimentación como para obtener productos relacionados (cuero, pelajes, etc) y que el ritmo al que se lleva hoy en día no es sostenible para la sociedad. De hecho, una de varias proyecciones publicadas en los últimos años afirma que la demanda de recursos naturales superará a la oferta de la misma. BBC News (2019) redactó un artículo con información de un reporte de Global Footprint Network (GFN), una organización que se dedica a registrar el impacto de la actividad humana sobre los recursos de la tierra, la cual asegura que “la humanidad está utilizando la naturaleza 1,75 veces más rápidamente de lo que los ecosistemas de nuestro planeta pueden regenerarla” (“Día del Sobregiro de la Tierra”, 2019, párr. 11).

Las consecuencias de la producción masiva de animales son devastadoras para el planeta y por lo tanto para la vida de todas las personas y sin mencionar el consumo de agua potable que posiblemente es el punto más sensible con la producción ganadera. En ese sentido La Prensa Austral publicó que “la producción de alimentos ocupa el 43% de la tierra del planeta ... es responsable del 26% de las emisiones de gases de efecto invernadero ... Una dieta global de base vegetal devolvería a la naturaleza la extensión que ocuparían 62 Españas...” (“La producción de alimentos de origen animal multiplica el impacto ambiental de los vegetales”, 2018, párr. 3).

Sumado a ello, la huella hídrica es también una herramienta que nos muestra indicadores preocupantes. Aquae Fundación dice que son requeridos ”15.400 litros de agua para producir 1 kilo de ternera; 8.700 litros para 1 kg. de cordero; cerca de 6.000 litros para 1 kg. de cerdo y 4.300 litros para 1 kg. de pollo” (“¿Cuánta agua se necesita para producir alimentos?”, 2019, párr. 1).

En general, los artículos citados en este capítulo no son noticias para muchos en el mundo; no obstante, en el Perú todavía no es tan común ver opciones de origen no-animal en la oferta de muchos de los giros de negocio, por lo que, con el proyecto en mención se pretenderá ser uno de los pioneros en el rubro de los suplementos deportivos con oferta de alta calidad y de origen vegetal.

Finalmente, centrado en la micro localización en la que se dispondrá el proyecto, se suma entre los beneficios sociales la generación de puestos de trabajo tanto de manera directa como indirecta para la ciudad de Lima y las localidades de agricultores de tarwi. Se generarán 20 puestos de trabajo internos a la planilla del proyecto entre administrativos y operarios, y a ello se le sumarían los puestos de trabajo generados por los servicios tercerizados de transporte, limpieza, seguridad y ventas. Estas oportunidades aportarían al crecimiento de la población económicamente activa (PEA) de la ciudad de Lima y por ende del país.

1.5 Hipótesis del trabajo

La instalación de una planta productora de suplemento proteico en polvo a base de tarwi es viable; dado que existe mercado para el producto. El proyecto, además de ser una

oportunidad importante para la generación de puestos de trabajo, es tecnológica, económica y financieramente factible.

1.6 Marco referencial

Dentro de los materiales a consultar para la elaboración del estudio de prefactibilidad de instalación de una planta productora de suplemento proteico en polvo a base de tarwi, se tomarán como referencia las siguientes tesis de investigación:

Ahumada (2018) elabora un estudio de mercado y localización para la instalación de una planta productora de proteína en polvo a base de sachu inchi (*Plukenetia volubilis*).

Similitudes: Este trabajo tiene una investigación de mercado y un proceso de producción similar. Nos permite comparar los resultados de la segmentación y costos de producción para comprobar que los datos son razonables.

Diferencias: La principal diferencia es la materia prima. La composición del tarwi se diferencia mucho del sachu inchi, por lo que, se tuvo que usar un método de extracción de aceite distinto para maximizar el proceso.

Fernández y Torrado (2019) presentan un estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de proteína en polvo a base de pota (*Dosidicus gigas*) dirigida al consumo humano en el mercado nacional.

Similitudes: El análisis de la demanda y oferta es similar, pues el producto básico es el mismo, busca ofrecer un producto proteico en polvo a base de materia vegetal al igual que nuestro estudio de investigación. El estudio de mercado es similar.

Diferencias: El producto está más enfocado a la calidad. La materia es procesada de manera diferente y requiere de mayores costos. Nuestra producción es de simple tratamiento y se enfoca en ofrecer un producto de bajo costo.

Camborda y Taboada (2019) desarrollan un estudio de prefactibilidad para la producción de bebida proteica a base de harina de tarwi.

Similitudes: Al igual que nuestro proyecto, la tesis en referencia tiene como principal objetivo ofrecer al mercado un producto proteico a base de tarwi. Ello nos permitirá conocer los detalles del mercado, las tecnologías disponibles y principalmente

los procesos involucrados, de tal forma que podremos tener una idea general de la viabilidad técnica de nuestro proyecto.

Otra similitud es el mercado al que apuntan. La tesis se enfoca en el sector socioeconómico A, B y C y a todas las personas con estilo de vida saludable.

Diferencias: La principal diferencia es la materia prima y el nivel de tecnología que se manejará en los proyectos. En la tesis referenciada se obtendrá el insumo principal a modo de harina, de modo que no necesitarán de procesar la semilla, mientras que, nuestro proyecto tiene la intención de realizar la implementación del proceso completo

Bocanegra y Gómez (2019) elaboran un estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de un batido en polvo a base de soya, cañihua y tarwi.

Similitudes: El tratamiento del tarwi es similar en la producción, al igual que ciertos costos del proceso y lo que se busca es ofrecer un producto de bajo precio para ingresar al mercado.

Diferencias: La materia es procesada de manera diferente, ya que, incluye diferentes insumos y la segmentación está dirigida a más segmentos socioeconómicos y visualiza una entrada al mercado agresiva, con una alta participación de mercado.

Rodríguez (2018) desarrolla un estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de endulzante de yacón (*Smallanthus sonchifolius*) liofilizado en polvo para el mercado local.

Similitudes: La investigación está orientada a la producción de un producto pulverizado al igual que el presente trabajo de investigación. Coinciden procesos productivos. Ambas tesis están orientadas al estudio de prefactibilidad de una planta en la ciudad de Lima.

Diferencias: Tesis enfocada en proceso de transformación de yacón como materia prima.

Aquino (2015) desarrolla un estudio de optimización del proceso de extracción de las proteínas de la torta de sachu inchi (*Plukenetia volubilis* L.).

Similitudes: Proceso similar de producción y producto orientado para la misma finalidad que la presente investigación.

Diferencias: Tesis enfocada en proceso de transformación de sachu inchi como materia prima. Mayor énfasis en el proceso de obtención de proteínas. No está orientado a la prefactibilidad de la instalación de una planta productora.

Breña (2018) desarrolla un estudio para obtener un aislado proteico de torta de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) y evaluar sus propiedades tecno-funcionales.

Similitudes: La tesis en referencia, al igual que nuestro trabajo de investigación, se basa principalmente en el tarwi, por lo que nos permite obtener suficiente información sobre los procesos para obtener la proteína partiendo desde semilla. Además, la segunda similitud es que nos permite conocer la tecnología del proceso. Esto incluye los equipos, los materiales y las condiciones que se requiere para la elaboración.

Diferencias: La primera diferencia es en base a la escala del proyecto ya que la tesis en referencia consiste en una prueba de laboratorio a menor escala y no se detallan los costos involucrados en la elaboración. En segundo lugar, está en nivel de aislamiento proteico ya que nuestro proyecto no pretende obtener una proteína completamente pura, pues, se considera que se puede aprovechar otros macronutrientes de la semilla del tarwi para generar valor nutricional al producto.

Mera (2018) realiza un estudio de optimización de la extracción de proteína de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) utilizando la metodología de superficie de respuesta.

Similitudes: Enfoque en obtención de proteínas. Se muestra proceso de concentración de proteínas.

Diferencias: Enfoque en procesamiento de cañihua como materia prima. Mayor énfasis en el proceso de obtención de proteínas. No está orientado a la prefactibilidad de la instalación de una planta productora.

Kochi et al. (2017) presentan un estudio para la producción y comercialización de suplementos proteicos de concentrado de suero de leche enriquecidos con quinua y kiwicha.

Similitudes: La tesis referenciada es un muy buen ejemplo de estudio de mercado. La principal similitud que se rescata de la investigación es el mercado objetivo, pues, se enfoca en aquellos clientes de estilo de vida saludable y deportista residente de la ciudad

de Lima cuya edad no sobrepasa los 50 años y tiene un nivel socio económico entre A y B. Otra similitud se encuentra en los insumos utilizados, debido a que provienen del “mundo” vegetal y en específico de semillas andinas, lo cual nos puede dar una visión preliminar del potencial que se tiene en el mercado.

Diferencias: La diferencia principal entre ambas investigaciones son los objetivos, pues la tesis en mención no entra en los detalles de la producción, las tecnologías, los procesos y tampoco la localización. No obstante, al estar enfocada en la viabilidad comercial, se tiene el detalle completo de la investigación de mercado (encuestas, focus group, testeos de productos, etc.).

1.7 Marco conceptual

Se analizaron los siguientes conceptos:

Alcaloides: Sustancia que abunda en las hojas, tallo y el grano del tarwi, esta sustancia le da un sabor amargo; sin embargo, ayuda a la planta a alejar a los insectos, por lo que sirve como un repelente natural, pero a pesar de sus beneficios para la agricultura, es una sustancia tóxica para el consumo humano que debe ser eliminado en primera instancia en la etapa de acondicionamiento del tarwi.

Macronutrientes: Compuestos cuya característica principal es la generación de energía en el cuerpo. (carbohidratos, grasas, proteínas).

Micronutrientes: Se consideran así a todos los grupos de vitaminas (A, B, C, etc) y minerales (calcio, zinc, hierro, etc), los cuales deben de ser consumidos en cantidades pequeñas y permiten potenciar ciertas funciones básicas del cuerpo, principalmente en el metabolismo de las personas.

Suplemento proteico: Productos que permiten potenciar los resultados o el desempeño de una actividad física deportiva cuyas presentaciones suelen ser en polvos, pastillas o en bebidas y están orientados a todas las personas cuyo estilo de vida consiste en realizar actividades deportivas o de alto rendimiento.

Tarwi: El tarwi es una legumbre de origen preincaico cultivado principalmente en el departamento de La Libertad en Perú, cuyas propiedades permiten obtener un alto grado de proteínas, lípidos y calcio.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

A continuación, la definición comercial del producto según la metodología de Kotler:

Producto básico: En lo que respecta a los beneficios, nuestro producto fortalece el sistema inmunológico, ayuda a la recuperación muscular, incrementa los niveles de energía en el cuerpo, acelera el metabolismo, favorece la pérdida de peso, incrementa los niveles de serotonina y disminuye la ansiedad.

Producto real: Suplemento proteico en polvo a base de tarwi, con una composición por porción de 33 gramos, de los cuales el 75% (aproximadamente) equivale a gramos de proteína a base de plantas, 6.5% gramos son de carbohidratos, 6.5% gramos son de grasas totales y 12% gramos de otro nutrientes o vitaminas, esta porción equivale a 140 calorías. Esta composición puede variar ligeramente según el sabor de la presentación (chocolate, fresa o vainilla). El suplemento proteico se comercializará en envases blancos cilíndricos de plástico en 3 presentaciones diferentes, las cuales se diferenciarán por su sabor. Los envases contarán con capacidad de 2 libras lo que equivale a 998 gramos, llevarán incluido un medidor de porciones en el interior y la porción establecida es de 33 gramos. En cuanto a la presentación del envase, es necesario garantizar su hermeticidad, por lo que, será sellado con papel especial para insumos en polvo y encima una tapa roscada. Además, este envase llevará una etiqueta que rodee el contorno lateral con la imagen representativa del producto, información relevante sobre el producto, sobre la marca y a la espalda un cuadro con la información nutricional.

Producto aumentado: El envase contará con un código QR, con el cual se podrá acceder a la página web, donde se detallarán los beneficios del producto, los valores de la organización, puntos de venta, ofertas, información sobre los proveedores, materia prima y todo el proceso de transformación del producto relevante para el consumidor etc. Además, se contará con redes sociales para hacer llegar esta información de manera más directa al público más joven y se realizarán alianzas estratégicas con centros de

entrenamiento como gimnasios y centros de funcional training, con el objetivo de atraer más consumidores y que estos se sientan cómodos con los precios.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Según los factores analizados:

Usos del producto

Las proteínas en polvo o también llamados suplementos proteicos pertenecen al mundo de los suplementos deportivos orientados a las personas con un estilo de vida saludable y que tienen hábitos de ejercitarse frecuentemente. Es un método más sencillo para ingerir las cantidades de proteínas necesarias para poder aumentar la masa muscular en el menor tiempo posible.

Bienes sustitutos

Si bien los suplementos proteicos son variados y ofrecen una amplia gama de beneficios tales como proteínas, carbohidratos, “energía”, etc. se considerarán bienes sustitutos a todos aquellos productos cuya función principal sea otorgar un alto contenido de proteínas al consumidor. A continuación, algunos ejemplos:

Suplemento proteico en polvo a base de leche o huevo:

Descripción: Suplementos proteicos en polvo a base de clara de huevo o suero de leche obtenido de residuos de la elaboración de otros productos lácteos y sus principales características son el alto contenido de proteínas (es uno de los productos con mayor cantidad de aminoácidos esenciales para la asimilación de proteínas, también medido como valor biológico), y el bajo costo de obtención (puede ser adquirido como residuo). Pero, es importante denotar que la mayor proporción de estos productos provienen del extranjero y son importados al mercado peruano con un precio final que puede llegar a duplicarse en algunos puntos de venta.

Alimentos altos en proteína:

Descripción: Los alimentos altos en proteínas pueden ser variados. Existen desde el mundo vegetal (como lo son las almendras, las lentejas, los garbanzos, el tofu, entre otros), hasta el animal (Carnes, pollo, pescado, etc.) cada una en proporciones distintas.

Batidos proteicos:

Descripción: El batido se diferencia del resto de sustitutos por ser una bebida. Entre sus principales ventajas, aparte de ser más económicos que los suplementos proteicos en polvo, está el valor nutricional y la flexibilidad para personalizar la bebida según la necesidad. Además, tienen la ventaja de ser bajos en calorías y pueden saciar el hambre, por lo que, puede ser ideal para aquellas personas enfocadas en reducir su peso sin sacrificar la masa muscular. Se presentan todo tipo de sabores y de concentración de proteínas dependiendo de los ingredientes. Los ingredientes más comunes son los plátanos, las almendras, leche, avena, yogurt griego, entre otros.

Barras proteicas:

Descripción: Las barras proteicas entran en la categoría de snacks con precios premium, ya que, el agregado nutricional produce que el costo de producción aumente considerablemente. Este producto está orientado a personas cuyo estilo de vida implica el deporte o la actividad física de alto rendimiento y que ven conveniente ingerir un snack alto en proteínas en momentos de descanso físico como una merienda de media mañana o de media tarde. El objetivo de la barra proteica es proporcionar macronutrientes al momento de la recuperación muscular. Además, es práctico, ya que, puede ser transportado en una mochila o lonchera con bastante facilidad.

Bienes complementarios

Estos productos no son necesarios para desarrollar masa muscular o para realizar la actividad física, su principal función es potenciar o acelerar la obtención de resultados físicos.

Quemadores de grasa:

Los quemadores de grasa son cápsulas que permiten acelerar el metabolismo del cuerpo para un mayor consumo energético, entre ellos, la grasa.

Ganadores de masa:

Los ganadores de masa son productos orientados a las personas que presentan dificultades para ganar peso y quieren desarrollar mayor volumen muscular. Estos productos varían bastante según la marca por la composición y proporción de sus macro y micro nutrientes. Suelen contener carbohidratos, vitaminas, proteínas, minerales y creatina, y pueden encontrarse a modo de batidos o pastillas. Al igual que los quemadores de masa, será más recomendado que en primera instancia se consulte con algún médico o nutricionista para saber si realmente es necesario el consumo de este producto ya que podría causar efectos secundarios.

Pre entreno:

Los pre entrenos o también llamados “pre workout”, son bebidas en pequeñas proporciones que se ingieren antes de la actividad física para potenciar el rendimiento, pues tiene como objetivo principal suministrar una porción de “energía” al cuerpo mediante el incremento de la actividad cardiovascular para que el usuario pueda resistir una actividad física demandante.

BCCA:

BCCA quiere decir Branched-Chain Amino Acids o aminoácidos de cadena ramificada, en español. Los aminoácidos están divididos en aminoácidos esenciales, los cuales no pueden ser producidos por el mismo cuerpo y los no esenciales, que sí. La BCAA está compuesta por tres aminoácidos: la Leucina, que ayuda a mantener la musculatura; la Isoleucina, que evita el catabolismo de los músculos y la Valina, que incide directamente sobre la energía. Estos tres aminoácidos son de tipo esencial, ya que el cuerpo no puede producirlos por sí solo.

Post entreno:

Los post entreno disminuyen la degradación de proteínas y estimulan la síntesis de proteínas; de esta forma, incrementa la masa muscular y evita el catabolismo. Otros beneficios son la pérdida de grasa corporal y aumento de fuerza y resistencia.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarca el estudio

El área geográfica del estudio se desarrolla en la ciudad de Lima, con miras a expandirse y llegar a otros departamentos bastante desarrollados. La ciudad de Lima es un lugar ideal para desarrollar este proyecto debido a que Lima es una ciudad en la que se concentra la economía, la industria, el comercio y la política del país y porque es donde se desarrolla y se promueve la mayor cantidad de actividad física, deportes, competencias, gimnasios, etc. Además, la alta densidad poblacional permitirá llegar a mayor cantidad de clientes y establecer estrategias comerciales ad hoc a los diversos canales y perfiles de clientes que el proyecto busca abastecer.

2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de Porter)

El análisis de las cinco fuerzas de Porter establece un marco para analizar el nivel de competencia dentro de una industria, para poder desarrollar una estrategia de negocio.

Poder de negociación de los proveedores:

Para conocer el poder de negociación de los proveedores debemos determinar quiénes son los productores de Tarwi en el Perú y cómo desarrollan la venta de este grano. El tarwi se cultiva a lo largo de las zonas altoandinas de sudamérica siendo el principal productor el Perú. Dentro del Perú los principales productores se concentran en las regiones de La Libertad, Cusco y Puno, donde el comercio de la semilla se concentra en el consumo interno. A diferencia de otros granos andinos como la kiwicha, el tarwi no tiene explotación comercial-industrial, los productores son autoabastecidos de los insumos para sus cosechas y la tecnología agroindustrial no forma parte de la producción. Entonces, en cuanto al poder de negociación, se puede concluir que es bajo, pues la cosecha presta la oportunidad de negociar precios bajos entre los distintos productores.

Cabe resaltar que el tarwi tiene la característica de ser resistente a sequías y cambios climáticos, lo cual abarata su costo de producción ya que no consume tantos recursos como otros alimentos (en mano de obra y en herramientas de cuidado vegetal).

Otro punto importante para resaltar en este capítulo es la desintegración entre los agricultores de tarwi, es decir, los productores no han generado asociaciones que puedan fortalecer su producción en economías a escala. Por lo que refuerza el bajo poder de negociación que tendrían los proveedores de la materia prima.

Poder de negociación de los clientes:

En cuanto a los consumidores, el nivel de negociación se puede considerar medio, pues, el mercado ofrece una amplia variedad de marcas y presentaciones de suplementos proteicos que en relación al valor nutricional, tienen beneficios similares, es decir, la oferta en cierta medida está estandarizada (considerando también la calidad). Sin embargo, uno de los factores que fluctúa mucho en la oferta, es el precio. Tal como se comentará más adelante, muchos de los principales actores del mercado provienen de países extranjeros y son importados al mercado peruano. Es de esta manera en la que los consumidores peruanos se han acostumbrado a esperar precios sustancialmente más caros de los que uno puede encontrar en países como Estados Unidos. Esto se puede considerar como una ventaja a favor de la negociación frente a los consumidores debido a que se espera que los costos involucrados a lo largo de la cadena de suministro sean inferiores a los de las marcas con mayor participación de la industria y nos den paso a poder negociar los precios según el canal de venta (sin considerar promociones).

Amenaza de nuevos ingresos:

Las barreras de ingreso que tiene el producto en desarrollo no son muy altas, los valores nutricionales que contiene el producto en evaluación no se diferencian en grandes rasgos con la competencia (puede que varíe en ciertos porcentajes y ciertos componentes según el competidor); sin embargo, el producto pretende crear una diferenciación con respecto a los materiales/insumos utilizados.

En primer lugar, el tarwi no es un insumo común en esta industria. Los alimentos más comunes utilizados como materia prima para los suplementos proteicos son: por el lado animal, la leche y los huevos; y, por el lado vegetal, la soya (soja). Egan (2017) nos dice a través de una publicación de New York Times que las alergias más comunes

provenientes de alimentos son la leche, los huevos, la soya, entre otros (párr. 6). Esto despierta la preocupación por el lado de los suplementos proteicos de la competencia ya que cierta parte de los consumidores puede estar expuesto a posibles efectos secundarios tales como los malestares gastrointestinales (producido por la lactosa) que disminuyen la capacidad del usuario para poder ejercer actividades deportivas.

En segundo lugar, dentro de la categoría de suplementos proteicos veganos, el insumo más común en la oferta actual es la soya (soja). Esta legumbre presenta un porcentaje de proteínas entre el 30 y 35% y se cultiva en diversas partes del planeta (América del norte, América del sur, Europa y Asia), mientras que el tarwi en promedio presenta una concentración proteica de entre 41% a 51% y es cultivado principalmente en la región andina. En conclusión, cuando comparamos los insumos veganos con mayor contenido de proteína a disposición, el tarwi puede generar un mayor valor proteico en cuanto a proteínas veganas comerciales y puede brindar una barrera de diferenciación a nuevos competidores que busquen seguir explotando la leche, los huevos o la soya como insumos base.

Por otro lado, otra barrera de ingreso que se propone implementar es el liderazgo en costos bajos con el objetivo de lograr tener cierta flexibilidad en cuanto al precio final del producto para los distintos canales de venta. Se sabe que el grueso de los competidores en el mercado proviene de empresas importadoras cuya logística requiere del aumento sustancial de precios ofrecidos al consumidor final. Como resultado de ello, en primer lugar, el mercado peruano está acostumbrado a una oferta sustancialmente más cara de estos productos y, en segundo lugar, estos competidores tienen un margen más reducido para poder acomodar los precios según el canal o la situación. Como evidencia de la comparativa de precios, se realizó recopilación de los precios del producto en diversos canales y de dos marcas principales (Optimum nutrition y Muscletech). Se tomó en consideración el contenido en peso de las distintas presentaciones y se realizó un promedio de precio/kilo. La información fue recopilada de una variedad de tiendas donde ofrecen al mercado, tanto peruano como estadounidense, los suplementos proteicos en polvo. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 2.1

Comparación porcentual de precios por kilogramo de marcas americanas con presencia en el mercado nacional

Precio de Venta - Marca	Promedio de Precio/Kilo	Diferencia Porcentual
Perú	S/ 134,17	
Muscletech	S/ 139,81	146,8%
Optimum Nutrition	S/ 121,00	105,8%
USA	S/ 106,17	
Muscletech	S/ 95,26	100%
Optimum Nutrition	S/ 114,36	100%

Como se puede observar en la tabla anterior, los precios promedio por kilo de proteína pueden aumentar sustancialmente a la hora de la importación, es por ello que se considerará la producción local con costos manejables y economía a escala como la segunda barrera de ingreso de nuevos competidores.

De esta manera, juntando la barrera de ingreso por la materia prima diferenciada, junto con una oportunidad de mercado de ofrecer productos no provenientes de animales se podría establecer una mediana fuerza frente a la amenaza de ingreso de nuevos competidores.

Amenaza de productos sustitutos

Un producto sustituto limita el potencial de una empresa, este consiste en un producto que pueda realizar la misma función que el que se está analizando. Si analizamos el potencial de sustitución del suplemento proteico podemos identificar algunos aspectos relevantes para tener una idea de la magnitud de esta fuerza. Estos aspectos están asociados a los principales productos sustitutos mencionados anteriormente en este mismo subcapítulo (aspectos generales del estudio de mercado), donde se definió a los productos sustitutos como suplementos proteicos en polvo a base de leche o huevo; alimentos altos en proteínas; batidos proteicos y barras proteicas).

Como primer aspecto sabemos que los consumidores no optan por integrarse hacia atrás (ser sus propios proveedores), esto es muy importante, ya que se perdería al consumidor de ser así. Este argumento parte de que los suplementos proteicos existen por la necesidad de ingerir las proteínas diarias necesarias de cada consumidor, sobre todo de los consumidores que hacen actividad física y justamente es un producto con mucha demanda, debido a que, si bien los consumidores pueden encontrar estas proteínas en los

alimentos, esta es una actividad que requiere de conocimientos que muy pocos tienen e incluso es más difícil ordenar la alimentación cuando el consumidor lleva un estilo de vida vegano, por esa razón algunos buscan ser asesorados por nutricionistas. Este argumento es importante mencionar, ya que es poco probable que el consumidor “cree”, por así decirlo su propio producto sustituto, lo cual debilita esta fuerza de la amenaza de los productos sustitutos.

Otro aspecto, es que los suplementos proteicos están siendo afectado culturalmente en el sentido de que muchos optan por el producto sustituto de suplementos proteicos veganos debido a las afirmaciones de algunos científicos sobre los efectos secundarios, por aspectos de ética en cuanto a la vida o al trato de los animales o por la concientización sobre el medio ambiente en lo que respecta a la contaminación que generan las industrias de alimentos en base a animales o derivados de estos. Este aspecto, también reduce la magnitud de esta fuerza beneficiando al mercado de los suplementos proteicos veganos.

Como último aspecto, en cuanto al valor del precio al momento de elegir un producto, los suplementos proteicos veganos están en desventaja, por lo que los usuarios pueden optar por un producto sustituto que cumpla con la única necesidad de encontrar las proteínas que desea, pero no todos los demás beneficios que ofrecen las proteínas en base a plantas. Entonces, en cuanto al costo de cambiarse a otro producto, el mercado de los suplementos proteicos veganos se encuentra en desventaja.

En conclusión, podemos afirmar que existe una fuerza media en cuanto a productos sustitutos y que existe riesgo de perder al consumidor cuando a este suele importarle más el precio que la calidad. Lo cual, también puede motivar a los productores a enfocarse en costos.

Rivalidad entre competidores existentes

El nivel de rivalidad entre los competidores se puede considerar baja debido a que el crecimiento de este sector es acelerado, por lo que existe menos competencia para conseguir clientes. El siguiente cuadro muestra el crecimiento de la tendencia vegana a nivel mundial.

Figura 2.1

Tendencia hacia el comportamiento vegano desde el 01 de enero de 2004 hasta el presente.



Nota. De *Vegan*, por Google trends, 2020 (<https://trends.google.com/trends/explore?date=all&q=vegan>).

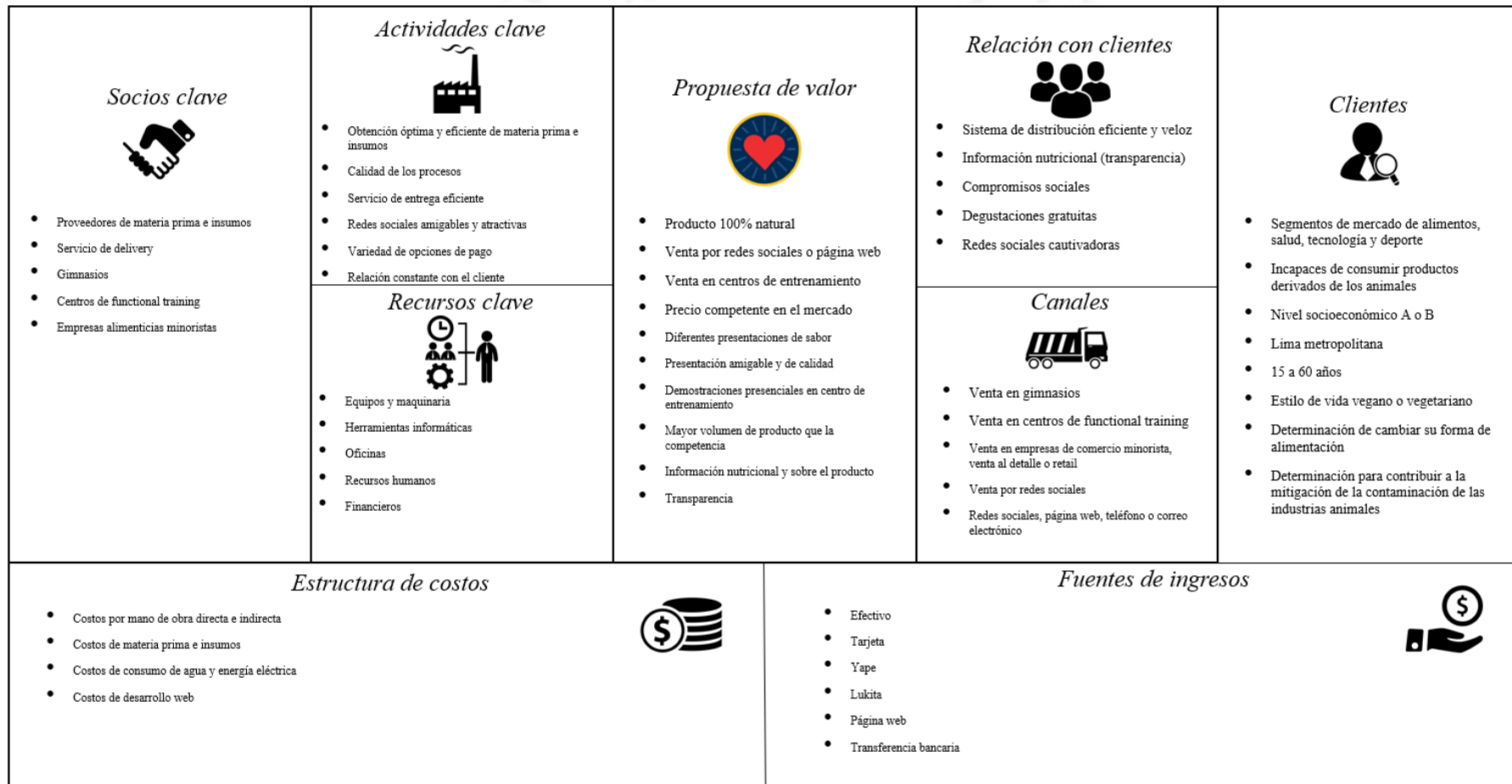
En otro aspecto, no hay un gran número de competidores. Existen muy pocas marcas de suplemento de proteína vegano en polvo en Perú, ya que, la tendencia o la intención de querer pagar por un producto de mayor precio que ofrezca mayores beneficios a la salud, como se puede ver es relativamente actual y no existe una empresa grande que está en condiciones de determinar precios para este caso.

Por último, las barreras de salida son bajas debido a que actualmente todas las empresas de suplemento proteico ofrecen también múltiples productos de consumo saludables e incluso entran a los sectores de endulzantes naturales, por lo que, no existe una presión que desincentive a abandonar el negocio.

2.1.5 Modelo de negocios (Canvas)

Figura 2.2

Modelo de negocios del proyecto



A continuación, los 9 componentes del modelo Canvas para el estudio del proyecto:

Cientes

El proyecto estará orientado al segmento de clientes cuyas cualidades abarque los mercados de alimentos, salud y deporte. En lo que concierne a los límites geográficos, se establece que el producto será ofrecido a la población de Lima Metropolitana. En el ámbito demográfico se considerarán a aquellos entre los 16 y 60 años. Por el frente de características psicográficas se optará por personas de nivel socioeconómico A y B con un estilo de vida saludable, moderno, activo y deportivo. Además, se buscará incorporar dentro de la población objetivo a todas las personas de estilo vegano y/o vegetariano y a los que cuentan con complicaciones alimenticias al consumir productos de procedencia animal como la leche.

Propuesta de valor

El producto se diferenciará de la competencia por la materia prima que utiliza para brindar los beneficios nutricionales a los clientes. Se fabricará a partir de las semillas de Tarwi que brindan no solo una alta densidad proteica, sino que una amplia oportunidad de reducción de costos que permitirá salir al mercado con precios altamente competitivos. De manera anexa, otros beneficios para el proyecto serán: por el lado del producto, la calidad de los envases; y, por el lado de la fabricación, el aporte a la reducción de la huella de carbono en el Perú.

Canales

El producto tendrá alta participación en puntos de venta físicos, principalmente en gimnasios, centros de entrenamiento de deportes y tiendas especializadas como los de complementos y suplementos nutricionales y las tiendas de alimentos saludables. En complemento con la participación física, se le otorgará al público la posibilidad de comprar por medio de una página web exclusiva de la marca.

Relación con los clientes

La marca deberá contar con una alta relación con los clientes. Además del buen trato, transparencia y buenas prácticas para la venta, se recopilará información de los compradores para generar una base de datos histórica mediante la cual se buscará

mantener a los clientes al tanto de las promociones por medio de correos electrónicos y manejo de redes sociales como Facebook y WhatsApp.

Esta base de datos nos brindará la oportunidad de generar acciones comerciales agresivas y enviar información relacional para mejorar la fidelización con los clientes.

En lo que respecta al producto mismo, se buscará otorgar información sobre los compromisos sociales y ambientales del producto que serán colocados en la etiqueta con la finalidad de empatizar con el público.

Se trabajarán campañas deportivas tanto comerciales como de finalidad social para incrementar el alcance de la marca.

Flujo de ingresos

El proyecto generará ingresos principalmente de la venta directa de las proteínas. Estas se realizarán con pagos físicos en efectivo y con medios digitales como tarjetas de crédito, tarjetas de débito y otros medios como las billeteras virtuales (Yape, Lukita y Tunqui).

Recursos clave

En cuanto a los recursos de la organización, entre los más importantes para los recursos humanos se encuentran los vendedores; socio repartidor de delivery; proveedores de materia alimenticia y no alimenticia; experto en control de página web y redes sociales.

En cuanto a los recursos físicos tenemos maquinaria en buen estado y almacén de materia prima.

Por último, en cuanto a los recursos intelectuales tenemos patentes y recursos bajo derecho de autor.

Actividades clave

Las actividades clave del proyecto son el resultado óptimo (precio-calidad) y eficiencia (menor tiempo posible) de insumos traídos de provincia; obtención eficiente de los materiales que conforman el producto (envase, tapa y etiqueta); producción eficiente; servicio de delivery eficiente; venta amigable (establecer relación con el cliente para repetir la venta); alto movimiento de redes sociales, comunicaciones masivas y envíos de correos electrónicos para el posicionamiento de la marca en el mercado.

Socios clave

Los socios clave del proyecto involucran a los proveedores de insumos alimenticios; envases; etiquetas; socios repartidores de entrega a domicilio; gimnasios; centros de “functional training” y empresas alimenticias minoristas.

Estructura de costos

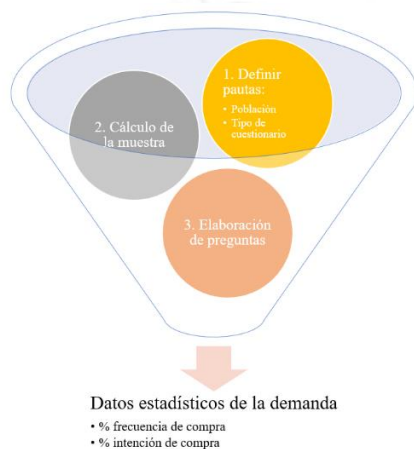
Los costos más representativos del proyecto están conformados por los costos de mano de obra directa e indirecta; de materia prima e insumos; de consumo de agua y energía eléctrica; de desarrollo web y de investigación en cuanto a sabores o nutrición.

2.2 Metodología de la investigación

La investigación del mercado consistirá en dos partes independientes que luego serán consolidadas para obtener la demanda interna aparente. En primer lugar, se realizará una extensa búsqueda de información de fuentes secundarias en las cuales se considerará el uso de fuentes estandarizadas de datos de mercadotecnia de carácter externo mediante el uso de las bases de datos brindadas por la Universidad de Lima, artículos académicos y datos publicados por organizaciones estadísticas fiables. El fin de esta primera exploración de información será establecer un punto de partida para conocer con mayor exactitud quienes son los consumidores, compradores y competidores del mercado actual peruano. En segundo lugar, se realizará la obtención de información por medio de fuentes primarias, las cuales seguirán los siguientes pasos:

Figura 2.3

Pasos a seguir para la obtención de información de fuentes primarias



De esta manera, los datos obtenidos de las fuentes secundarias y primarias serán utilizadas para obtener una estimación válida de la demanda del proyecto.

2.3 Demanda potencial

La demanda potencial es la hipótesis de cuántos posibles compradores puede llegar a tener el producto en estudio. Siendo optimistas en cuanto a la evolución de la industria se toma el mayor consumo per cápita de aquel país que presente una realidad similar a la nuestra (Perú). Este consumo vendría a ser el nuevo consumo de nuestra población específica para medir la demanda potencial.

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

A continuación, los siguientes patrones de consumo:

Incremento poblacional

A continuación, una tabla de la población peruana del periodo 2013-2021 del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Tabla 2.2

Población de Perú del 2013 – 2021

Año	Población total
2013	30 517 000
2014	30 837 400
2015	31 151 600
2016	31 488 400
2017	31 826 000
2018	32 162 200
2019	32 495 500
2020	32 626 000
2021	33 035 000

Nota. De *Población y Vivienda*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2021 (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>)

La población peruana se encuentra en constante crecimiento, lo cual es beneficioso para el estudio, ya que, aumenta la población objetivo. A continuación, el siguiente gráfico nos permite visualizar la variación de la ratio de crecimiento poblacional año por año.

Figura 2.4

Crecimiento de la población peruana año por año del periodo 2009-2021



Nota. De Estimaciones y Proyecciones de Población, por *Instituto Nacional de Estadística e Informática*, s.f. (<https://m.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/population-estimates-and-projections/>)

Perú tiene una población que siempre ha estado en constante crecimiento, medios de informática y estadística nacional lo confirman.

Estacionalidad

En general, hay dos grandes grupos de personas cuando se habla sobre frecuencia en cuanto a realización de actividad física. Hay un gran grupo que es constante todo el año y la actividad física para ellos es un estilo de vida y hay un grupo más pequeño que busca estar en forma en épocas de verano, donde se nota una mayor presencia de personas en centros deportivos como gimnasios, centros de funcional training, etc. Sin embargo, no existe realmente una estacionalidad sobre el consumo de proteínas y tampoco es un producto que no sea necesario o sea más necesario consumirlo en alguna época del año. Aun así, en vísperas de la temporada de verano se registran mayores ventas de estos productos.

Aspectos culturales

Para el siguiente cálculo de la demanda potencial, se ha considerado como realidad similar a los países de Sudamérica, debido al involucramiento y contacto de estos países con la cultura de la región andina. En ese sentido, se ha excluido a los países de norte y

centro américa por considerables diferencias en cuanto a estilos de vida, aspectos gastronómicos, tradiciones, etc.

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

Para la comparación de consumos per cápita en realidades similares a la nuestra (Latinoamérica), fue utilizada la herramienta Euromonitor, la cual, además de mostrar el registro de consumo per cápita año por año, también proyecta el consumo per cápita de los siguientes 5 años. En la siguiente tabla se puede apreciar el consumo per cápita de México y Perú del periodo 2015-2024. Estos 2 países presentan los mayores consumos per cápita de la categoría “sports nutrition” en Latinoamérica, la cual hace referencia a productos nutricionales que mejoran la resistencia física, aumentando el crecimiento o desarrollo de la masa muscular, o acelerando la recuperación después del ejercicio.

Tabla 2.3

Tabla comparativa de consumo per cápita de México y Perú (dólares/persona)

Año	México	Perú
2015	3,9	2,1
2016	3,4	2,4
2017	3,6	2,9
2018	3,7	3,2
2019	3,9	3,4
2020	3,5	2,4
2021	3,8	2,9
2022	3,9	3,5
2023	4,0	3,7
2024	4,2	4,0

Nota. En Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/statisticsevolution/index>).

En el año 2021 México supera a Perú. Para el cálculo de la demanda potencial se utilizará el mayor consumo per cápita de inicios del proyecto, en este caso 2021, año en el cual, México presenta el mayor consumo per cápita en la categoría “sports nutrition” (3,8 USD/persona o 15.2 soles/persona aproximadamente).

Hay que agregar un último factor para el cálculo de la demanda potencial. La categoría “sports nutrition”, como ya mencionamos, hace referencia a productos nutricionales que mejoran la resistencia física, aumentando el crecimiento o desarrollo de la masa muscular, o acelerando la recuperación después del ejercicio, pero dentro de esta categoría se encuentran dos grandes grupos, hay un grupo de productos proteicos que incluyen proteínas en barras, proteínas en polvo y bebidas proteicas o llamadas “ready to drink (RTD), luego está el otro grupo que es de productos no proteicos. A continuación, una tabla que muestra la distribución de esta categoría.

Tabla 2.4

Participación de subcategorías de Sports Nutrition en el Perú 2017

Subcategoría	Participación (%)
Proteína en barras	0,03
Proteína en polvo	70,09
Bebidas proteicas	0,30
Productos no proteicos	29,58

Nota. Por Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>).

Las proteínas en polvo presentan la mayor proporción en esta distribución, quiere decir que tiene más demanda con un 70,9% de participación lo cual convierte nuestro consumo per cápita de 15,2 soles/persona a 10,78 A continuación, el cálculo de la demanda potencial.

$$10,78 \text{ soles/persona} * 1\text{kg}/122,48 \text{ soles} = 0,88\text{kg/persona}$$

$$0,8801\text{kg/persona} * 1\text{envase}/0,998\text{g} * 1000 \text{ g}/1\text{kg} = 0.8819 \text{ envases/persona}$$

- Población peruana año 2021 (CPI): 33 035 000
- Consumo per cápita México 2021 (Euromonitor): 15,2 soles

Demanda potencial = 33 035 000 * 0,8819 = 2 913 381 Unidades de productos proteicos en polvo.

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

2.4.1 Cuantificación y proyección de la población

Para el cálculo de la demanda se utilizará como base la población de Lima metropolitana, la cual será proyectada para obtener la población durante el tiempo de vida del proyecto. A continuación, los datos de la población total de Lima metropolitana en el periodo 2015-2021, obtenidos de la compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública (el año 2020 fue calculado con una media, ya que, Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública [CPI] no emitió reporte oficial).

Tabla 2.5

Población de Lima metropolitana del periodo 2015-2021

Año	Lima metropolitana
2015	9 838 300
2016	10 055 300
2017	10 209 300
2018	10 365 300
2019	10 580 900
2020	11 249 000
2021	11 917 100

Nota. De *Estadísticas Poblacionales*, por Compañía Peruana de Estudio de Mercados y Opinión Pública [CPI], 2021 (<http://www.cpi.pe/banco/estadisticas-poblacionales.html>).

Con esta información se estimó la proyección para el tiempo de vida del proyecto. A continuación, los resultados calculados por el método exponencial.

Tabla 2.6

Población de Lima metropolitana del periodo 2022-2026

Año	Lima metropolitana
2022	11 919 213
2023	12 279 750
2024	12 651 194
2025	13 033 873
2026	13 428 127

La población de Lima metropolitana seguirá aumentando cada uno de los años de vida del proyecto.

2.4.2 Definición de mercado objetivo

Segmentación geográfica

- Ciudad

Nuestro público objetivo son personas de Lima metropolitana. Lima cuenta con una población de 11 917 100 habitantes al año 2021, según la Compañía Peruana de Estudios de mercados y opinión pública S.A.C.

Segmentación demográfica

- Edad

Asimismo, el producto está dirigido a personas de edades entre 15 hasta 64 años, debido a que los jóvenes son muy activos en el deporte desde temprana edad y 15 años es una edad en la que los jóvenes empiezan a consumir productos nutricionales deportivos. Por otro lado, el Dr. Lopez (2013) nos dice que, en la vejez, “La actividad física es muy importante para activar la circulación de nuestra sangre y mantener sanos nuestros vasos sanguíneos nuestro corazón” (párr.8). Por lo tanto, pasada una cierta edad la actividad física deja de ser, para la mayoría, una búsqueda del incremento o desarrollo muscular y viene a ser un tema de salud general. A continuación, una tabla de la distribución de edades de Lima registrada en el 2015 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Tabla 2.7

Estructura de la población por grandes grupos de edad en Lima 2015

Departamento	Total	0-14	15-64	65-Más
Lima	100,0%	22,0%	69,4%	8,6%

Nota. De *Día mundial de la población*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1251/Libro.pdf).

La gran mayoría de la población de la ciudad de Lima (69,4%) se encuentra dentro de este grande grupo de edades.

Segmentación psicográfica

- Nivel socioeconómico

Nuestro público se encuentra en hogares de Lima metropolitana con nivel socioeconómico A y B. En ese sentido, APEIM brinda toda la información detallada y resumida a continuación.

Tabla 2.8

Distribución porcentual de personas según NSE 2016-2020 Lima metropolitana

NSE	Estrato	2016	2017	2018	2019	2020
A	A1	0,6	0,8	0,7	1,0	0,7
	A2	4,6	4,2	3,9	4,1	3,2
B	B1	8,6	9,0	8,3	8,0	6,9
	B2	13,7	15,4	15,0	14,8	15,2
C	C1	26,5	26,3	27,9	27,7	28,0
	C2	14,0	14,7	13,4	16,6	17,0
D	D	24,3	23,3	24,4	22,4	23,4
E	E	7,7	6,3	6,4	5,5	5,5

Nota. De *Informes NSE*, por Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados [APEIM], 2020 (<http://apeim.com.pe/informes-nse-antiores/>).

En los últimos 5 años los niveles socioeconómicos a los que nos dirigimos (A y B) representan un 27.74% de las personas de Lima metropolitana. A continuación, las características de estos NSE.

Tabla 2.9

Características de los NSE en el Perú

NSE	Ingreso promedio (nuevos soles)	Gasto mensual
A	12 660	62%
B	7 020	68%
C	3 970	75%
D	2 480	80%
E	1 300	87%

Nota. De *Características de los niveles socioeconómicos en el Perú*, por Ipsos, 2020 (<https://www.ipsos.com/es-pe/caracteristicas-de-los-niveles-socioeconomicos-en-el-peru>).

Estas características nos ayudan a tener una idea del porcentaje de gasto que representaría comprar el producto en estudio.

Segmentación conductual

- Estilo de Vida

Según manifiesta Arellano, “Para el 79% de peruanos, realizar alguna actividad física es importante a fin de mantener una vida sana; sin embargo, solo el 39% la ejecuta.” (“Solo 39% de peruanos practica deporte, la mayoría dice no hacerlo por falta de tiempo”, 2016, párr. 1).

2.4.3 Diseño y aplicación de la encuesta (muestreo de mercado)

Para la encuesta, fue indispensable obtener los datos intención, intensidad y frecuencia de consumo debido al método de cálculo de la demanda. A continuación, el cálculo de la muestra requerida.

Fórmula: $n = (Z^2 * p * q) / (e^2)$

$$n = (1,96^2 * 0,5 * 0,5) / (0,05^2) = 384,16 \text{ personas}$$

Donde:

$Z = 1,96$ para un nivel de confianza de 95%

$p = 0,5$ para la probabilidad inicial de que las personas consuman el producto

$q = 1 - p$

$e = 5\%$ de error muestral

Entonces es necesario obtener 384 resultados válidos (que pasen nuestra pregunta filtro) para poder calcular la demanda específica del proyecto. A continuación, la encuesta que nos ayudará a recopilar toda esta información. Tomar en cuenta que la primera pregunta es una pregunta filtro, en este caso, de no realizar ninguna actividad física, termina la encuesta.

Kallpa

Hola, somos estudiantes de ingeniería industrial de la Universidad de Lima y estamos realizando la siguiente encuesta para un estudio de prefactibilidad.

1- ¿Usted realiza algún tipo de actividad física? (Pregunta filtro)

Sí

No

2- ¿Consumes algún producto deportivo por sus beneficios nutricionales de cualquier tipo? (bebidas rehidratantes, alimentos proteicos, aminoácidos, etc.)

Sí

No

3- ¿Cuál es su género?

Hombre

Mujer

Prefiero no decir

4- ¿En qué rango de edad se encuentra?

15 a 24 años

25 a 34 años

35 a 44 años

45 a 54 años

55 a más

5- ¿En qué distrito vive actualmente?

Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabayllo)

Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porres)

Zona 3 (San Juan de Lurigancho)

Zona 4 (Cercado, Rímac, Breña, La Victoria)

Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)

Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)

Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)

Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)

Zona 9 (Villa el Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)

Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla)

Otro: _____

6- ¿Qué tipo de suplementos deportivos consumes? (puedes marcar más de una)

Suplementos proteicos en polvo

Batidos/barras proteicas

Quemador de grasa

Aminoácidos

Creatina

Otros

7- ¿En qué sabor te gustaría encontrar la presentación?

Fresa

Vainilla

Chocolate

Otro: _____

8- ¿A qué característica le presta más atención a la hora de comprar un producto deportivo de consumo?

Presentación del producto

Precio

Contenido nutricional

Sabor

KALLPA

Suplemento proteico en polvo a base de tarwi

Nuestra propuesta es un envase con contenido de 1Kg de polvo rico en proteína para el consumo posterior a cualquier actividad física. Dicho suplemento tiene como principal beneficio el incremento de masa muscular a partir de un producto hecho en base a plantas y no a base de suero de leche como es conocido de forma más popular.

9- ¿Comprarías el producto previamente descrito?

Sí

No

10- Del 1 al 10, donde 1 es probablemente lo compraría y 10 es definitivamente lo compraría, ¿Qué tan dispuesto(a) está a comprar este suplemento proteico?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

11- ¿Con qué frecuencia estaría dispuesto(a) a comprarlo? (dura 1 mes si se consume diariamente)

1 vez cada 1-2 meses

1 vez cada 3-4 meses

1 vez cada 5-6 meses

1 vez cada 7-8 meses

1 vez cada 9-10 meses

1 vez cada 11-12 meses

12- ¿Dónde preferiría comprar este producto? (Puede escoger más de 1 opción)

Supermercados

Tienda virtual

Tiendas de productos naturales

Tiendas de productos deportivos de consumo

Otros

13- ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por un envase de 998 gramos? (30 porciones)

S/ 70

S/ 90

S/ 110

S/ 130

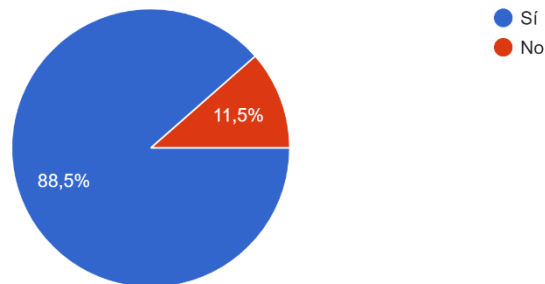
2.4.4 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia y cantidad comprada

Intención de compra

Figura 2.5

Resultado de la encuesta sobre la intención de compra

¿Compraría el producto previamente descrito?
384 respuestas



De acuerdo con los resultados en el gráfico anterior, la intención de compra de la muestra encuestada fue de 88,54% (340/384).

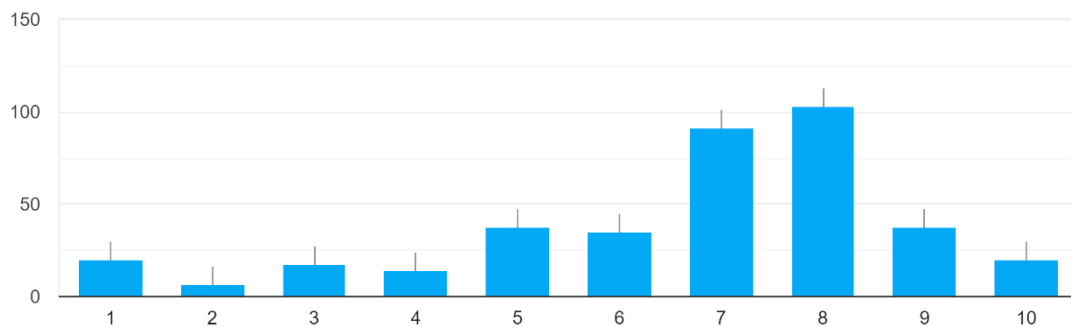
Intensidad de compra

Figura 2.6

Resultado de la encuesta sobre la intensidad de compra

Del 1 al 10, donde 1 es probablemente lo compraría y 10 es definitivamente lo compraría, ¿Qué tan dispuesto(a) está a comprar este suplemento proteico vegano?

384 respuestas



Cálculo de la intensidad de compra

$$\text{Intensidad} = (1*20+2*7+3*18+4*14+5*38+6*35+7*91+8*103+9*38+10*20) / 384 = 0,6632815 \text{ o } 66,33\%$$

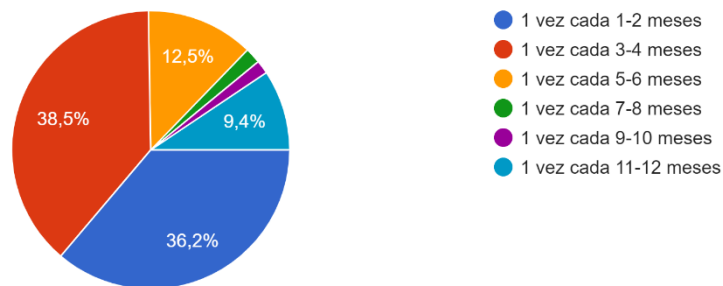
De acuerdo con el cálculo y los resultados en el gráfico anterior, la intensidad de compra de la muestra encuestada fue de 66,33%.

Frecuencia de compra

Figura 2.7

Gráfico del resultado de la encuesta sobre la frecuencia de compra

¿Con qué frecuencia estaría dispuesto(a) a comprarlo? (dura 1 mes si se consume diariamente)
384 respuestas



$$\text{Frecuencia de compra} = [139*(12/1+12/2)/2 + 148*(12/3+13/4)/2 + 48*(12/5+12/6)/2 + 7*(12/7+12/8)/2 + 6*(12/9+12/10)/2 + 36(12/11+12/12)/2] / 384 = 5,0289$$

Para la frecuencia, se convirtieron los datos a valor anual, como se puede observar en el cálculo anterior, dando como resultado que, en promedio, las personas encuestadas comprarían 5,0289 de nuestros envases de suplemento proteico en polvo a base de tarwi al año.

2.4.5 Determinación de la demanda del proyecto

La demanda específica del proyecto será calculada en base a la población proyectada anteriormente en el subcapítulo 2.4.1. La población proyectada será reducida por el método de segmentación para encontrar al consumidor objetivo. A continuación, el cálculo de la demanda específica.

Tabla 2.10*Población Limeña para los años del proyecto (2021-2026)*

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población Lima	11 917 100	11 919 213	12 279 750	12 651 194	13 033 873	13 428 127

Según la segmentación demográfica analizada anteriormente en el subcapítulo 2.4.2 el segmento socioeconómico A y B, (segmento socioeconómico objetivo para el estudio), representa un 27,74% en Lima. A continuación, la población limeña que pertenece a los grupos socioeconómicos A y B.

Tabla 2.11*Segmentación por NSE (personas)*

2021	2022	2023	2024	2025	2026
3 305 804	3 306 390	3 406 403	3 509 441	3 615 596	3 724 962

De acuerdo con la segmentación demográfica, el porcentaje de la población limeña que pertenece al rango de edades de entre 15 a 64 años es de 69,4%. A continuación, la población limeña que pertenece a los grupos socioeconómicos A y B, y está en el rango de edades de entre 15 y 64 años.

Tabla 2.12*Segmentación por edad (personas)*

2021	2022	2023	2024	2025	2026
2 294 228	2 294 634	2 364 044	2 435 552	2 509 224	2 585 124

De acuerdo con la segmentación psicográfica, el 39% de los peruanos ejecuta actividades físicas, esta es una característica del perfil de consumidor que buscamos. A continuación, la población limeña que pertenece a los grupos socioeconómicos A y B, está en el rango de edades de entre 15 y 64 años, y realiza actividades físicas.

Tabla 2.13*Segmentación por estilo de vida (personas)*

2021	2022	2023	2024	2025	2026
894 749	894 907	921 977	949 865	978 597	1 008 198

De acuerdo con los resultados del subcapítulo anterior, el factor de intención de compra es de 88 54% y el factor de intensidad de compra es de 66 33%, esto nos da un factor total de 58 73%. A continuación, la población limeña que pertenece a los grupos socioeconómicos A y B, está en el rango de edades de entre 15 y 64 años, realiza actividades físicas, después de aplicar el factor de intención e intensidad de compra.

Tabla 2.14*Segmentación por intención e intensidad de compra (personas)*

2021	2022	2023	2024	2025	2026
525 486	525 579	541 477	557 856	574 730	592 115

La frecuencia de compra es un dato indispensable para este método del cálculo de la demanda, ya que, nos ayudará a obtener la demanda en unidades de producto. La frecuencia de compra, según los resultados de las encuestas, fue de 5,0289 compras al año. A continuación, la demanda del proyecto.

Tabla 2.15*Demanda del proyecto (envases de suplemento proteico)*

2021	2022	2023	2024	2025	2026
2 642 616	2 643 085	2 723 034	2 805 402	2 890 261	2 977 687

Al conocer la participación de mercado de cada uno de los principales competidores en el Perú para la venta de suplementos proteicos, identificamos que no existe una marca dominante, lo cual se debe a la gran variedad de marcas con oferta semejante. Para el proyecto, se estima obtener una fuerte participación en conjunto con las marcas más representativas del segmento. Esto se logrará por medio de precios

competitivos por canal, además de ofrecer mayores beneficios nutricionales. A partir de la participación de mercado que presentan las principales marcas, calculamos que el promedio porcentual de participación de las marcas con mediana participación, con las cuales nos comparamos por la alta calidad, precio y reconocimiento que se espera adquirir, se encuentran alrededor de 4%. Además, tomamos en cuenta que la marca se irá haciendo conocida a través del tiempo, por eso proyectamos iniciar con una participación de 3% y llegar progresivamente al 5% en el último año del proyecto (siendo 2022 el año 1 del proyecto). A continuación, la participación de mercado a nivel nacional.

Tabla 2.16

Participación de mercado por ventas a nivel nacional

Marca	Participación (%)
Magnus	11,60
Big Pro	11,10
MuscleTech	8,10
Power Maker	8,00
MET-Rx	4,30
Optimum Nutrition	4,20
Syntrax	3,00
Mutant	2,50
Universal Fat Burner	2,10
Ultimate Nutrition	2,00
Dymatize	1,90
Ovo Power	1,60
Otros	39,60

Nota. Por Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>).

Es a partir de este análisis que para el proyecto se estima alcanzar un nivel de ventas semejante, por lo que se planteará un 2.5% de participación de mercado para el cálculo de la demanda del proyecto, incrementando en 0,5% de participación por año. A continuación, la demanda específica del proyecto.

Tabla 2.17*Demanda específica del proyecto (envases de suplemento proteico)*

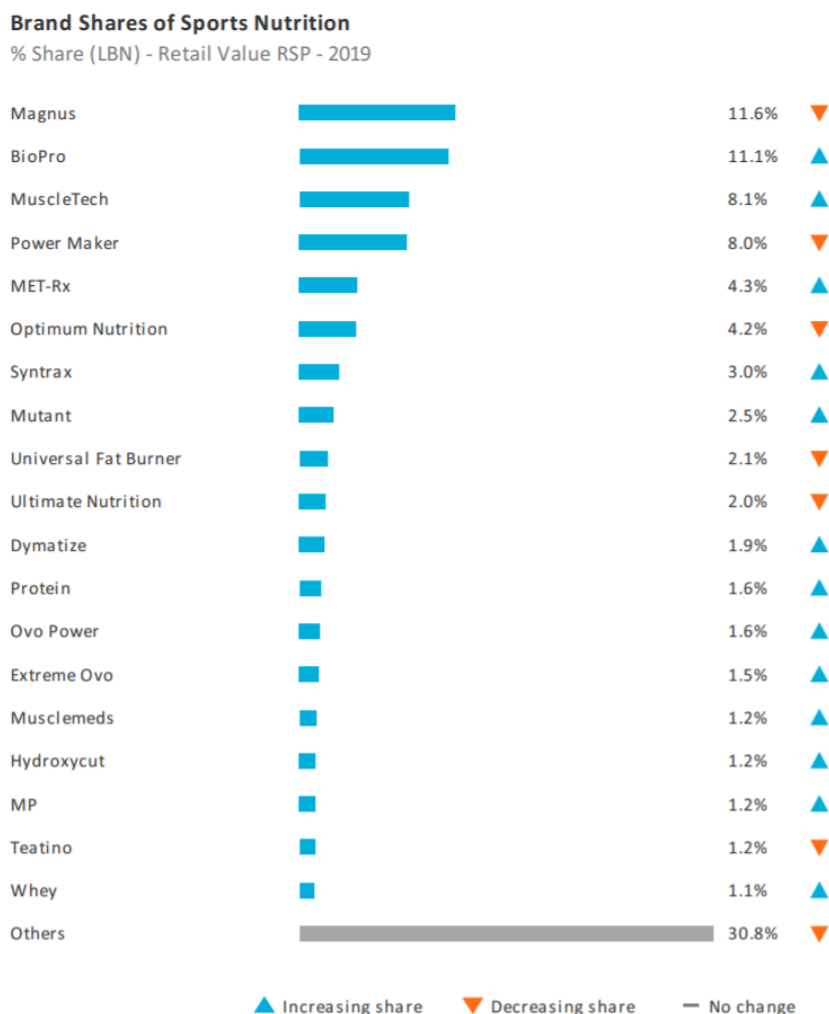
2021	2022	2023	2024	2025	2026
66 064	79 291	95 304	112 214	130 059	148 881

2.5 Análisis de la oferta

El mercado actual de suplementos proteicos contempla un amplio espectro de subcategorías donde la demanda y oferta es muy distinta una de otra. En primera instancia sabemos que el mercado proteico viene en crecimiento desde ya hace varios años y se proyecta que seguirá esta tendencia. Según un análisis mostrado en Euromonitor International del 2019, el mercado de proteínas llegó a los 246,3 millones de soles en valor y se proyecta en los próximos años tendrá un mayor crecimiento. Dentro de esta industria, se encuentran diversas marcas listadas a continuación:

Figura 2.8

Participación de mercado por marca de producto nutricional deportivo



Nota. Por Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>).

Como se puede observar en la tabla anterior, existen diversas marcas que comparten el liderazgo en el sector y la gran mayoría, a excepción de *BioPro* y *PowerMaker* quienes no comercializan suplementos proteicos, son marcas americanas cuyo “producto estrella” es el suplemento proteico a base de suero de leche o “whey”. En este sentido, entre las marcas con mayor participación en el mercado, *Optimum Nutrition* y *Universe Nutrition* son las únicas cuya oferta considera en una pequeña proporción a las proteínas a base de plantas. A continuación, se presentará el listado de algunas marcas ofertantes de este producto.

Optimum Nutrition

Es una marca americana distribuida por la empresa Nutripoint S.A.C. con una alta reputación en cuanto a la calidad de sus productos. Este ofrece una amplia gama de suplementos proteicos a base de suero de leche y presenta solo 1 modelo a base de plantas, el cual, no se distribuye en el mercado peruano.

Universe Nutrition

Universe Nutrition o UN por sus siglas, es la marca peruana con mayor participación en el sector. Comercializa sus productos a un precio accesible y mantiene altos estándares de calidad. El core de su negocio gira en torno a la venta de suplementos proteicos entre los cuales encontramos las proteínas a base de soja o soya, y, a diferencia de otras marcas, UN ha logrado posicionar este tipo de proteínas como parte importante de su oferta.

Purely Inspired

Por el lado de la empresa importadora y distribuidora de suplementos deportivos, *Lab Nutrition*, el único producto proteico a base de plantas que ofertan proviene de la marca *Purely Inspired* el cual lidera el mercado americano de proteínas orgánicas.

2.6 Definición de la estrategia de comercialización

La comercialización del producto se dará principalmente por el estilo de vida de las personas, orientado así, a un segmento de consumidores que tienen el hábito de realizar frecuente actividad física o deportiva. A continuación, se presentarán diversas políticas de comercialización del suplemento proteico a base de tarwi.

Políticas de comercialización:

Plaza: La venta de los suplementos se logrará principalmente por una estrategia orientada al posicionamiento en diversos canales y plazas alrededor del territorio limeño. Se realizará trabajarán principalmente los canales físicos, pero serán complementados por el alcance virtual mediante una página web que estará disponible desde el primer día de venta. Por el frente físico, los suplementos serán colocados en supermercados, centros funcionales y centros deportivos a los cuales llamaremos centros especializados para garantizar un acercamiento efectivo con las personas que realizan actividad física y buscan obtener mejores resultados en sus cuerpos. Por el frente virtual, se expondrán los

productos por medio de una página web que permitirá entregar el producto a las zonas de interés en la ciudad de Lima. Este canal será impulsado de manera mensual por medio de una estrategia de marketing digital que consistirá en redes sociales, correos electrónicos y mensajes de texto.

Precio: Los precios se manejarán de manera distinta dependiendo del canal en el que se comercialice y estarán basados en el mercado, con un precio entre 40 y 50% más bajo que el promedio de la competencia el cual se encuentra en S/137 por kilo de polvo protéico (precio de venta al consumidor). Esta estrategia también tendrá diferenciaciones según la zona de venta dentro de la ciudad de Lima con la intención de optimizar la rentabilidad tanto en las zonas afluentes como en los sectores medios. Cabe recalcar que el producto presenta cierta estacionalidad por lo que el rango de precio indicado podría llegar a subir o bajar dependiendo del contexto. El precio determinado para el consumidor final será de S/84 incluyendo IGV. En este sentido, con una rentabilidad promedio del intermediador de 30% y eliminando el IGV el valor de venta al retail será de S/55.

Producto: El producto está pensado en mantener el estilo de la presentación de los productos de la competencia por lo que se comercializará en envases cilíndricos de plástico en 3 presentaciones diferentes, las cuales se diferenciarán por su sabor. Dado que se trata de un producto de insumos nuevos en la industria, lo cual podría significar de una posible resistencia de los consumidores para adecuarse a una nueva textura y sabor, se manejará un presupuesto mensual de muestras gratis y degustaciones en las plazas más adecuadas para incrementar las posibilidades de venta.

Promoción: Se trabajará un presupuesto importante de marketing para el manejo de las promociones a lo largo de la vida del proyecto, dando énfasis en brindar más promociones en los primeros años para incrementar la penetración de mercado. Se organizarán eventos deportivos anuales donde se brindarán descuentos y promociones exclusivas a la fecha del evento para fomentar el consumo y el deporte, así como para generar awareness sobre los beneficios del producto. Además, se invertirá en merchandising de manera trimestral que acompañará la venta en las principales plazas físicas de la ciudad. Finalmente, mediante redes sociales y página web, se realizarán descuentos o sorteos para incentivar la compra durante épocas claves de alto o bajo flujo.

El proyecto pretende posicionar al producto como la mejor marca de producción nacional, de mejor relación calidad-precio y con los mejores índices de producción más

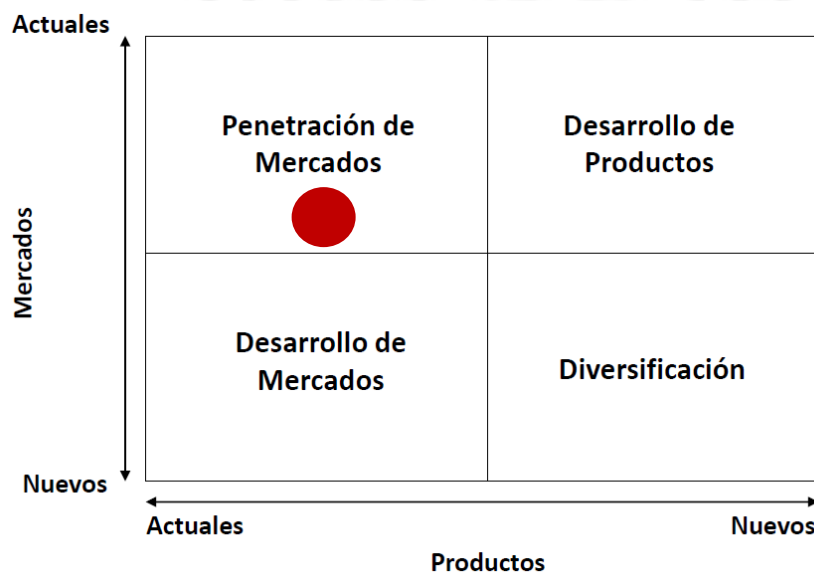
limpia del sector, estableciendo distintas estrategias diferenciadas por canal orientadas a obtener un acercamiento con las personas que mantienen una rutina activa en gimnasios o centros deportivos de Lima y enfocado en los niveles socioeconómicos A, B y C, pues en ellos se concentra la mayor proporción de consumo de estos suplementos. El producto será estandarizado y buscará mantener una presentación similar a los actuales del mercado debido a que los consumidores conocen y diferencian este tipo de productos por la forma de la botella o bolsa y mantienen ciertas expectativas favorables del producto.

La estrategia de comercialización buscará la penetración de mercados con una fuerte estrategia de publicidad para la generación de awareness sobre los atributos nutricionales y a la producción nacional y vegana. Además, la estrategia de precios, al ser un producto 40% más económico que la competencia nos permitirá alcanzar un público importante que facilitará el manejo de las barreras de ingresos en varios de los canales mencionados.

Es por esta razón que, dada la herramienta de la matriz de Ansoff, las estrategias estarán enfocadas en la penetración de mercado.

Figura 2.9

Matriz de Ansoff



Nota. El círculo rojo representa la estrategia a nivel negocio que se estará incorporando para la comercialización del producto.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de macro localización

Los factores para determinar la localización de planta son los siguientes:

Proximidad a la materia prima

La disponibilidad del recurso principal es en algunos casos el factor más importante, ya que afecta en gran parte a los costos de la cadena de suministro. La materia prima es el tarwi. Hay que tomar en cuenta la producción anual de tarwi de cada departamento del país. La materia prima no necesariamente se debe encontrar en el sitio de la planta; sin embargo, es un factor extremadamente importante.

Cercanía al mercado

Es importante la cercanía de la planta hacia Lima, ya que, es el mercado objetivo y se busca reducir los costos de transporte del producto final y aumentar la capacidad de respuesta al consumidor.

Condiciones viales

Se requiere que las vías en las cuales se transportan los camiones que cargan el producto terminado se encuentren en buen estado y asfaltadas, para que de este modo se pueda garantizar la llegada del producto de manera rápida y segura.

Disponibilidad de mano de obra

La mano de obra es un factor importante, ya que se busca apoyar e incentivar el empleo dentro de las familias para mejorar la calidad de vida de los pobladores de la zona, por lo que se puede tomar en cuenta la menor cantidad de PEA (población económicamente activa) de cada región a evaluar. Por otro lado, es importante que exista disponibilidad de trabajadores en el área seleccionada y es beneficioso que estas personas tengan experiencia, ya que, esto representa una ventaja competitiva para las empresas. Además, el personaje administrativo debe contar con estudios universitarios. En conclusión, lo que se busca es un equilibrio con respecto a los puntos mencionados anteriormente.

Abastecimiento de energía eléctrica

Este factor es importante para el funcionamiento de la empresa, ya que se requerirá energía para el funcionamiento de las máquinas en el proceso de producción, iluminación, computadoras, teléfonos, etc.

Abastecimiento de agua potable

Se evaluará la disponibilidad de agua potable en cada región para cubrir las necesidades básicas del proceso y de la planta.

Eliminación de desechos

Se tiene en cuenta la presencia de lugares que reciban y procesen los residuos, ya sean sólidos o líquidos, que se generarán a lo largo del proceso de producción.

Presencia de zona industrial

La zona industrial garantiza un lugar preparado para realizar las actividades del proyecto, es una zona que cuenta con recursos y disponibilidad para la libre movilización para recepción y salida de transportes.

Precio del terreno

El precio del terreno representa gran cantidad de la inversión total del proyecto, por lo que es fundamental tomar en cuenta el precio del terreno y compararlo con el beneficio que este otorgará por la ubicación estratégica del mismo.

Vías de acceso

Es indispensable que existan las rutas para el transporte de la materia prima. En este caso, se están evaluando las rutas que permitan conectar a la planta con otras provincias por medio de vías directas como carreteras.

Presencia de proyectos industriales

La presencia de proyectos industriales aumenta el precio del terreno, pero este viene a ser un activo de alto valor que puede revenderse o alquilarse en el futuro, además garantiza el movimiento y disponibilidad de todo tipo de recursos.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de macro localización

Posibles ubicaciones de macro localización

La ubicación de la planta es una de las decisiones estratégicas más importantes en lo que concierne a los costos y la capacidad. En conjunto, todos los factores mencionados anteriormente deberán ser evaluados para maximizar la capacidad y minimizar los costos tomando en cuenta, inicialmente, que la planta será ubicada dentro del territorio peruano.

Dicho esto, el análisis debe partir desde un punto de vista general para efectuar una comparativa a nivel macro de las regiones del Perú y, de esta manera, conocer las características más favorables para el proyecto.

Análisis regional

Para efectos del presente capítulo, se denominará región a las definidas como regiones naturales del Perú, las cuales se dividen en costa, sierra y selva, cada una con características particulares que pueden favorecer el desarrollo del producto. En este sentido, se debe tomar en cuenta los siguientes factores:

Factores para la selección regional

Proximidad a la materia prima

Las condiciones geográficas (clima, altitud, temperatura, humedad, etc) que caracterizan a cada región deberán coincidir con las condiciones que requiere la semilla de tarwi (materia prima) para ser cosechada, pues, se buscará que la planta tenga fácil acceso a los diversos productores y proveedores de esta leguminosa en el país.

Se sabe que el tarwi es una planta muy resistente a los cambios climáticos y a diferentes altitudes, sin embargo, a pesar de su alta versatilidad, no es posible cultivarlo en cualquier región del país, pues, deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Clima: Frío y seco (poca humedad)
- Altura: entre 1 500 y 3 800 m.s.n.m.
- Temperatura: entre 7 y 14°C

Es así como podemos concluir que, dentro del aspecto geográfico, la región que más favorece a los cultivos de tarwi es la Sierra.

Cercanía al mercado

A pesar de que el análisis regional contempla un amplio abanico de características, es importante que la ubicación del proyecto pueda mantener cierta cercanía con el mercado objetivo para reducir en la medida de lo posible los costos logísticos de transporte y almacenamiento. En este sentido, al ser el mercado objetivo Lima metropolitana, se tendrá que tomar en consideración la posibilidad de establecer la planta productora en las regiones costeñas o en zonas altoandinas (sierra).

Conclusión a nivel regional

En síntesis, la ubicación de la planta productora de suplemento proteico deberá ser dentro de alguno de los departamentos que abarcan la costa o sierra del Perú pues estas regiones permitirán fijar cierta cercanía con el mercado y con los principales proveedores. Es así como se evaluarán las condiciones y se presentará la información relevante sobre cada uno de los 4 departamentos candidatos para ser seleccionados durante el cálculo de la localización.

Para realizar el análisis de las macro localizaciones se partirá de los criterios definidos anteriormente, donde se estableció que las regiones naturales en donde debe ubicarse el proyecto corresponden a la costa y la sierra del Perú. Adicionalmente, dentro de estas regiones naturales, se considerarán las regiones políticas de Lima, La Libertad, Cusco y Apurímac. Estas cuatro regiones han sido seleccionadas por la cercanía al mercado (Lima) y por tener los más altos niveles de producción de tarwi en el Perú (La Libertad, Cusco y Apurímac).

Descripción de las regiones

Lima

Empezando por la principal ciudad de la región, la ciudad de Lima es la principal del Perú tanto por su densidad poblacional como por ser el centro de la economía, la política y la industria del país. Esta se encuentra ubicada en la costa central del Perú y tiene como principal característica la presencia del puerto marítimo con la mayor capacidad de almacenaje y tráfico en la región. Este último es considerado el puerto más importante de la costa del pacífico sur latinoamericano.

En cuanto a las divisiones distritales, Lima metropolitana cuenta con 50 distritos en total (incluyendo los 7 distritos del Callao) dentro de los cuales, según el diario

Gestión, encontramos 8 zonas industriales: dos en el norte, dos en el sur, dos en el este, una en la zona oeste y finalmente una zona industrial al centro de la ciudad (“Zonas industriales Lima y Callao: Esta es la oferta y sus precios de venta”, 2016, párr. 1).

Según el INEI (2019), el departamento de Lima en toda su extensión al año 2017 presentaba una población de 9,5 millones de personas, de los cuales el 67,5% es considerada dentro de la población económicamente activa o PEA (p. 2). Esta región abarca 34 801,59 km² de superficie total, lo cual se traduce en una densidad poblacional de 272,4 hab/km². El clima de la región es desértico y húmedo, pasando de temperaturas promedio de 14°C en el invierno a 25,5°C en verano y manteniendo una humedad promedio de 80%. Es importante mencionar que la región está cubierta en una buena proporción por zonas altoandinas, pasando de 0 m.s.n.m. en provincias como Lima, a casi 3 700 m.s.n.m. en la provincia de Oyón; no obstante, a pesar tener una fracción del territorio en zonas de la sierra, la región de Lima no produce ni cultiva la planta de tarwi.

Por otro lado, en relación con vías de acceso, Lima, al ser el centro económico y comercial del país, presenta las más altas facilidades en cuanto a carreteras y rutas de ingresos/salidas terrestres entre todas las regiones; sin embargo, al tener una alta densidad poblacional, también presenta los más altos índices de congestión vehicular del país lo cual dificulta la predictibilidad de los tiempos de transporte y los tiempos de respuesta.

Dicho lo anterior, Lima es una región que presenta las mayores oportunidades en cuanto al crecimiento de la industria por su economía centralizada y la presencia de grandes instituciones y organizaciones de renombre con las que se puede realizar alianzas estratégicas para el crecimiento del negocio. Esto se ve reflejado en la gran cantidad de zonas industriales establecidas en la capital, pues, demuestra la facilidad para lograr una integración de diversas cadenas productivas y de suministro para agregar valor continuamente a los proyectos.

Figura 3.1

Departamento de Lima



Nota. De Lima (ciudad de Perú), por Eured, 2020 ([https://www.eured.cu/Lima_\(ciudad_de_Per%C3%BA\)](https://www.eured.cu/Lima_(ciudad_de_Per%C3%BA))).

Cusco

Cusco se encuentra dentro del centro-sur de Perú. Tiene una extensión de 71 892 kilómetros cuadrados y una población de 1 336,00 habitantes registrados al cierre del año 2019 por la CPI, lo que se traduce en una densidad poblacional de 18,6 hab/km². Dentro de esta población, 778 mil personas conforman la población económicamente activa, lo cual representa el 58,4% al año 2017. Este departamento está conformado por 13 provincias de las cuales, a diferencia de Lima, solo la provincia de Anta, ubicada al centro oeste de la región, registra un parque industrial. Con respecto a los límites, al norte limita con Ucayali, al noreste con Madre de dios, al sureste con Puno, al sur con Arequipa y al oeste con Apurímac, Ayacucho y Junín. Su clima es generalmente seco y templado, tiene una época seca entre abril y octubre y otra lluviosa entre noviembre y marzo. La temperatura media en la región oscila entre los 4 y 18°C a lo largo del año (sin tomar en cuenta la fracción amazónica).

Entre las principales oportunidades que presenta esta región se encuentra la diversidad de recursos naturales que se encuentran a disposición y la cercanía a los cultivos de tarwi. Según el Ministerio de agricultura y Riego [MINAGRI] (2018), al año 2017 la región de cusco representó el 22,2% de la producción de tarwi en el país, llegando a ser la segunda con mayor volumen de cultivos luego de la región de La Libertad (p. 7).

En cuanto a las vías de acceso para transporte terrestre, Cusco es una región que presenta ciertas complicaciones debido a la presencia de las altas montañas que conforman los andes. Para conectar Lima con Cusco existen principalmente 2 rutas para vehículos motorizados que abarcan entre 1 130 a 1 650 km según sea la ruta y puede llegar a tardar más de 24h en auto recorrer cualquiera de las dos opciones. Por otro lado, es importante mencionar que no existe ninguna red férrea que pueda conectar la ciudad de Lima con Cusco.

Figura 3.2

Departamento de Cusco



Nota. De *Cusco (ciudad del Perú)*, por Ecured, 2020 ([https://www.ecured.cu/Cusco_\(ciudad_de_Per%C3%BA\)](https://www.ecured.cu/Cusco_(ciudad_de_Per%C3%BA))).

La Libertad

La Libertad es una región ubicada al noroeste del Perú y es la segunda región del listado que se encuentra en la costa del país. Tiene una extensión de 25 255 kilómetros cuadrados y una población de 1 965 600 habitantes registrados al cierre del año 2019 por la CPI, lo que se traduce en una densidad poblacional de 77,8 hab/km², unas 4 veces mayor que la región del Cusco. Este departamento está conformado por 12 provincias entre las cuales Trujillo es la capital y en ella se puede encontrar un puerto marítimo con capacidad para recibir simultáneamente cuatro naves de gran tamaño. Con respecto a los límites, la región limita al norte con Lambayeque, Cajamarca y Amazonas, por el este limita con San

escarpados, Apurímac tiene una altura promedio de casi 3 000 m.s.n.m. en donde se pueden generar nevados desde los 4 200. La región se compone por 7 provincias de las cuales su capital es Abancay. Con respecto a los límites, por el norte limita con Ayacucho; por el sur con Arequipa; por el este Cusco y por el oeste con Ayacucho. En cuanto al clima, su temperatura oscila entre 11,7° C y 23,8° C. Además, su temporada de lluvias es entre noviembre y marzo.

En la otra cara de la moneda, Apurímac presenta un panorama económico-social complicado. Uno de los factores que es importante denotar es la gran cantidad de personas en condición analfabeta, pues, este grupo, según estadísticas publicadas por el MTPE (2019), representa el 15,2% de su población, convirtiéndose en una de las regiones con mayor analfabetismo al año 2017 (p. 3). Adicionalmente, dentro del mismo reporte se menciona que los índices de pobreza y de pobreza extrema alcanzan los 34 y 5% respectivamente, que, en comparación con el resto de las regiones del Perú, se encuentran por encima del promedio.

Apurímac, es considerada una región potencial para el proyecto ya que, al igual que La Libertad y Cuzco, la región es la 3ra con mayor producción de tarwi en el país, representando el 13,1% de los cultivos.

Finalmente, en cuanto a los accesos a la región, Apurímac se encuentra limitada por la escasez de vías terrestres o aéreas. No existen vuelos regulares desde Lima con destino a Apurímac, y tampoco existe una vía férrea que conecte la capital con la provincia. Es por esta razón por la que la única forma de ingresar a Apurímac es mediante la carretera interoceánica tomando la ruta Lima – Nazca – Puquio – Abancay, la cual se estima que puede tomar 14 horas en auto para recorrer una distancia aproximada de 912 km.

Figura 3.4

Departamento de Apurímac



Nota. De *Departamento de Apurímac (Perú)*, por Ecured, 2020 ([https://www.ecured.cu/Departamento_de_Apur%C3%ADmac_\(Per%C3%BA\)](https://www.ecured.cu/Departamento_de_Apur%C3%ADmac_(Per%C3%BA))).

3.3 Evaluación y selección de la localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

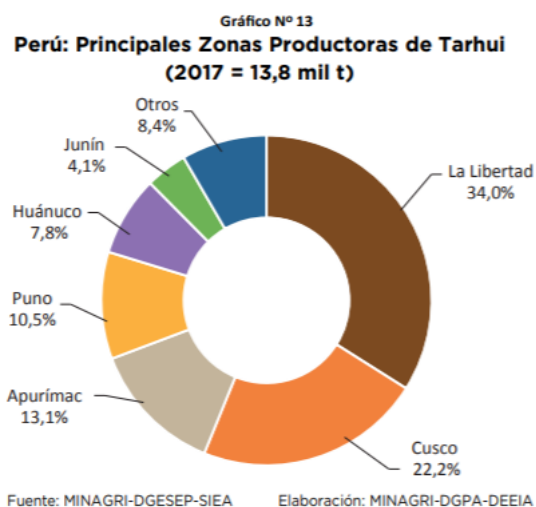
Factores de Macrolocalización

Proximidad a la materia prima

La proximidad a la materia prima hace referencia a la distancia geográfica de la que se encuentra la región analizada de los cultivos de tarwi en el Perú. Esta semilla crece principalmente en zonas altoandinas y según MINAGRI (2018), las tres regiones con mayor producción de Tarwi es La Libertad (34%), Cusco (22,2%) y Apurímac (13,1%) respectivamente (p. 7), se puede apreciar lo mencionado a continuación:

Figura 3.5

Principales productores de tarwi en el Perú



Nota. De *Encuentro Nacional de granos andinos*, por MINAGRI, 2018 (<http://minagri.gob.pe/portal/444-granos-andinos>).

En este sentido, la región de La Libertad se encuentra ventaja por su alta producción, seguido por Cusco, Apurímac y finalmente Lima.

Tabla 3.1

Orden de las regiones según cercanía a la materia prima

Región	Producción
La Libertad	34%
Cusco	22,70%
Apurímac	13,10%
Lima	0%

Nota. De *Encuentro Nacional de granos andinos*, por MINAGRI, 2018 (<http://minagri.gob.pe/portal/444-granos-andinos>).

Cercanía al mercado

El mercado en donde busca ofrecer el suplemento proteico a base de tarwi es en la ciudad de Lima metropolitana, para lo cual, se analizará la cercanía de las regiones en cuanto a la distancia según las vías terrestres disponibles. Estas distancias serán consideradas desde la capital de una región hasta la ciudad de Lima.

De esta manera, se considerará la región de Lima como la más adecuada en cuanto a la cercanía al mercado, seguido por La Libertad, Apurímac y Cusco respectivamente.

Tabla 3.2

Orden de las regiones según cercanía al mercado

Región	Distancia en km	Horas en auto
Lima	-	-
La Libertad	560 km	9
Apurímac	912 km	14
Cusco	1130-1650 km	24

Nota. De *Bienvenidos al departamento de Lima*, por EnPerú, 2020 (<https://www.enperu.org/lima/>).

Disponibilidad de mano de obra

La disponibilidad de mano de obra será considerada según la población económicamente activa por cada región según el reporte del INEI al año 2018

Tabla 3.3

Orden de las regiones según disponibilidad de mano de obra

Región	PEA (2018)	Unidades
Lima	5 583	Miles de personas
La Libertad	1 033	Miles de personas
Apurímac	758	Miles de personas
Cusco	268	Miles de personas

Nota. De *Población económicamente activa*, por INEI, 2020 (<http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economically-active-population/>).

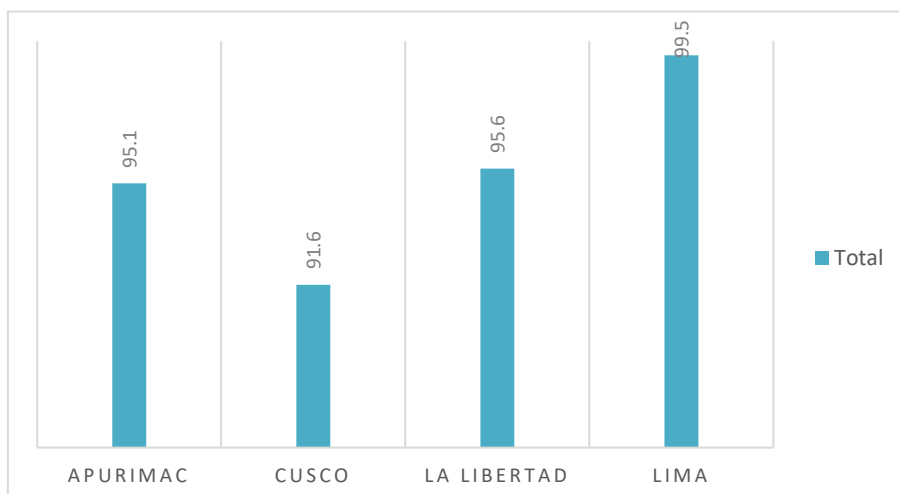
Abastecimiento de energía eléctrica

Para el abastecimiento de energía eléctrica se considerarán dos factores importantes. En primer lugar, la proporción de la población que tiene acceso a energía eléctrica y, en segundo lugar, la producción de la misma. Con estos dos indicadores se podrá establecer la capacidad por región de tener un fácil acceso a la energía eléctrica para suministrar una fuente energética para la planta productiva.

En cuanto al alcance de la energía eléctrica, según el Ministerio del Ambiente en conjunto con el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), al año 2016 se obtuvieron los siguientes registros:

Figura 3.6

Alcance porcentual de abastecimiento energéticos



Nota. De *Anuario ejecutivo de electricidad 2016*, por Ministerio de Energía y Minas [MINEM], 2016 (http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/DGE_Anuario_Ejecutivo%20de%20Electricidad%202016_OK.pdf).

Como se puede observar, el abastecimiento de energía eléctrica mantiene un alto alcance porcentual para las 4 regiones analizadas; sin embargo, existe una amplia ventaja por la región de Lima frente al resto y una ligera desventaja por parte de Cusco.

Adicionalmente, en cuanto a la producción de energía eléctrica, al año 2020 a nivel nacional, el Perú creció en 2,4% frente al 2019, donde los totales productivos por región considera los 4 tipos de generación de energía (Hidráulica, Térmica, Eólica y Solar) y los resultados se muestran en la tabla a continuación:

Tabla 3.4*Orden de las regiones según producción de energía eléctrica*

Región	Producción Ene-2019	Producción Ene-2020	Unidades
Lima	1822	1812	GWh
Cusco	203	206	GWh
La Libertad	64	64	GWh
Apurímac	4	5	GWh

Nota. De *Anuario ejecutivo de electricidad 2016*, por MINEM, 2016 (http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/DGE_Anuario_Ejecutivo%20de%20Electricidad%202016_OK.pdf).

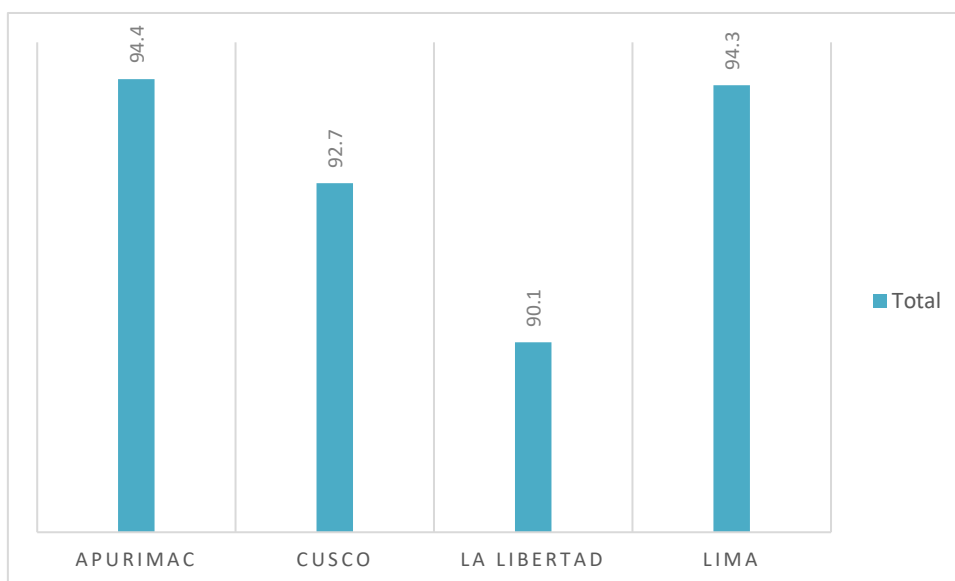
Finalmente, se puede concluir que al tener un alto alcance en cuanto al abastecimiento eléctrico en las 4 regiones, el factor decisivo es el nivel de producción de energía eléctrica. Es así como la región de Lima es la mejor opción en cuanto al factor de abastecimiento de energía eléctrica, seguido por Cusco y La Libertad en igual prioridad y finalmente, Apurímac.

Abastecimiento de agua

En el Perú actualmente, en el 2020, existe un 9,2% de la población total del Perú que no tiene acceso a una red pública de agua potable, y, además, existe un 22,2% a nivel nacional que no recibe este abastecimiento todos los días. Es importante señalar estas estadísticas ya que se debe tomar en cuenta que todavía existe una gran cantidad de poblados con un bajo o nulo nivel de acceso al recurso más básico para cualquier actividad. No obstante, según los reportes del MINAM en conjunto con el SINIA (2020), al año 2016, las cuatro regiones analizadas tenían un alcance de abastecimiento de agua potable por encima del promedio (85,3%), entre las cuales, la región de La Libertad presentó el nivel más bajo y Lima, junto a Apurímac, los niveles más altos (p. 1).

Figura 3.7

Alcance porcentual de abastecimiento de agua potable por región



Nota. De Población con acceso a agua potable, por Sistema Nacional de Información Ambiental [SINIA], 2016 (<https://sinia.minam.gob.pe/indicador/1000>).

Eliminación de desechos

La eliminación de desechos es un factor que indica la cercanía a alguna instalación de disposición final para los residuos sólidos producidos por la planta. Estos desechos deberán ser llevados y tratados en un relleno sanitario para evitar la propagación de contaminantes a los alrededores de la fábrica. Según el plan nacional de gestión integral de residuos sólidos publicado por el Ministerio del Ambiente (2017), al año 2015, el 93,74% de los residuos producidos en zonas urbanas a nivel nacional era recogidos por la red de servicios de recolección de residuos sólidos, sin embargo, menos del 50% llegan a un relleno sanitario (p. 27). Para el proyecto, será importante considerar que la región cuenta con la mayor cantidad de instalaciones de residuos sanitarios dentro de la misma región para garantizar una eliminación de desechos responsable y eficaz, para lo cual, se ha resumido un listado publicado por el Ministerio del Ambiente (2020) donde se puede concluir que Lima es la región que posee más instalaciones, seguido por Apurímac y finalmente las regiones de Cusco y La Libertad ambos en el último lugar. (p. 1).

Tabla 3.5*Rellenos sanitarios en el Perú (2020)*

N°	Lima metropolitana	Provincia	Nombre
1	Apurímac	Chincheros	Anco Huallo
2	Apurímac	Andahuaylas	Huancarama
3	Apurímac	Graú	Chuquibambilla
4	Callao	Callao	Petramas S.AC
5	Cusco	Anta	Anta
6	La Libertad	Ascope	Innova Ambiental S.A. Trujillo
7	Lima	Lima	Relleno Sanitario El Zapallal
8	Lima	Lima	Relleno Sanitario Portillo Grande
9	Lima	Huarochari	Relleno Sanitario Huaycoloro
10	Lima	Yauyos	Yauyos
11	Lima	Huaral	Relleno sanitario de Chancay
12	Lima	Cañete	Planta de tratamiento y Relleno de Seguridad de Befesa Perú S.A

Nota. De *Listado de rellenos sanitario*, por MINAM, 2020 (https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1021277/Listado%20de%20Rellenos%20sanitarios%20y%20de%20seguridad_29.10.2020.pdf.pdf).

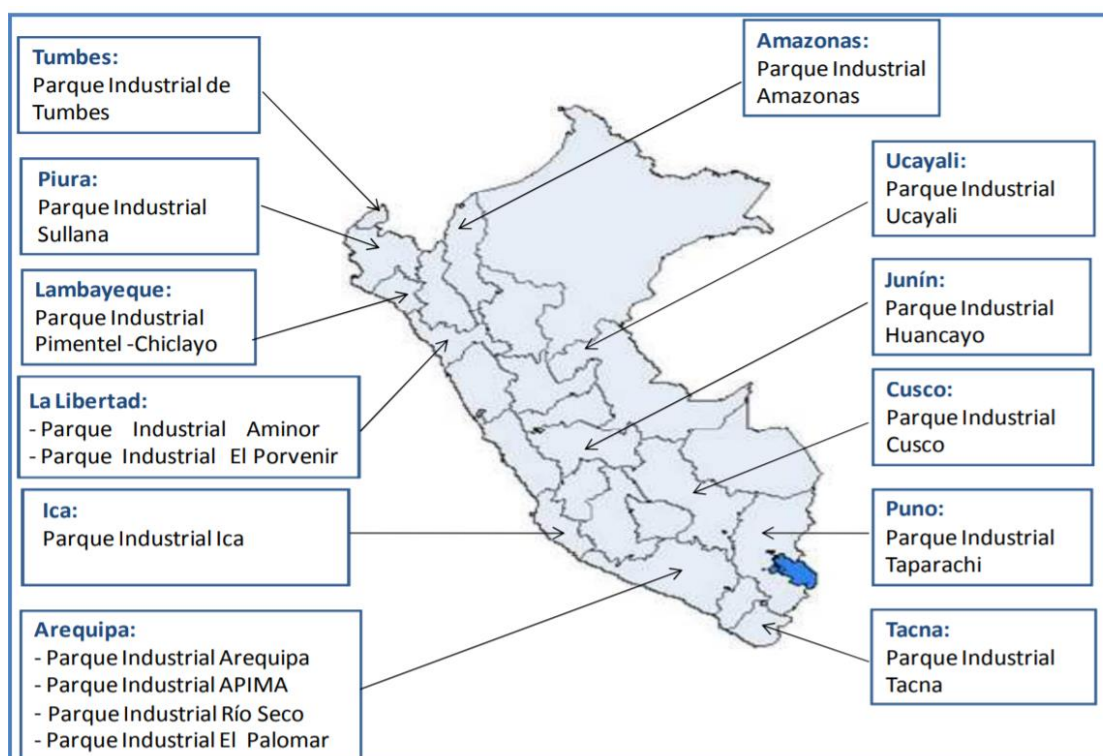
Presencia de zona industrial

La presencia de zonas industriales en cada una de las regiones es un factor determinante para el proyecto ya que evalúa la posibilidad de establecer la planta productora dentro de una zona preparada para albergar gran flujo de camiones para el comercio y suministro de productos, y, además, garantizar un entorno preparado para los ruidos, vibraciones u olores que podrían emanar de la producción de los bienes.

En línea con este factor, la región que presenta las mejores condiciones para la industria es Lima, pues solo dentro de la ciudad capital cuenta con 8 zonas industriales. Adicionalmente, según una publicación realizada por el Ministerio de la Producción (PRODUCE, 2020), la región de La Libertad cuenta con 2 parques industriales, Cusco con 1 y finalmente Apurímac sin ninguna zona industrial definida (p. 7).

Figura 3.8

Mapa de parques industriales en el Perú



Nota. Por Ministerio de la Producción [Produce], 2020 (<http://dic.unitru.edu.pe/>).

Tabla 3.6

Nº de zonas industriales por región

Región	Nº de zonas industriales
Lima	8
La Libertad	2
Cusco	1
Apurímac	0

Nota. Por Produce, 2020 (<http://dic.unitru.edu.pe/>).

Definición de niveles de importancia de los factores

Una vez definidos los factores de localización se deberá establecer la prioridad que tendrán frente al resto de factores. La priorización permitirá dar énfasis a aquellos factores que se consideren de mayor importancia para el proyecto y será realizado mediante la herramienta de Ranking de factores tomando en cuenta que cada uno de los factores será identificado con una letra.

Tabla 3.7*Factores de Macro localización*

Código	Factor
A	Cercanía al mercado
B	Proximidad a la materia prima
C	Presencia de zona industrial
D	Eliminación de desechos
E	Disponibilidad de mano de obra
F	Abastecimiento de agua potable
G	Abastecimiento de energía eléctrica

Tabla 3.8*Tabla de enfrentamiento de factores de macro localización*

	A	B	C	D	E	F	G	Conteo	Ponderación
A	x	1	1	1	1	1	1	6	26,1%
B	0	X	1	1	1	1	1	5	21,7%
C	0	0	X	1	1	1	1	4	17,4%
D	0	0	0	X	1	1	1	3	13,0%
E	0	0	0	1	X	1	1	3	13,0%
F	0	0	0	0	0	X	1	1	4,3%
G	0	0	0	0	0	1	X	1	4,3%

Como se puede observar en la tabla anterior, se estará dando mayor prioridad principalmente a la cercanía al mercado y a la proximidad a la materia prima, dejando como menos prioritarios al abastecimiento de agua y energía debido a que se buscará establecer la planta en una zona industrial que por defecto pueda suministrar ambos recursos.

Para la calificación de las posibles 4 regiones se utilizará el siguiente criterio de puntuación:

- Alta ventaja: 3
- Ligera ventaja: 2

- Ligera desventaja: 1
- Alta desventaja: 0

Tabla 3.9

Ranking de factores de macro localización

Factor	Ponder.	Lima		La Libertad		Cusco		Apurímac	
		Calif.	Ponder.	Calific.	Ponder.	Calific.	Ponder.	Calific.	Ponder.
A	26%	3,0	0,8	2,0	0,5	1,0	0,3	1,0	0,3
B	22%	0,0	0,0	3,0	0,7	2,0	0,4	2,0	0,4
C	17%	3,0	0,5	2,0	0,3	2,0	0,3	0,0	0,0
D	13%	3,0	0,4	2,0	0,3	2,0	0,3	3,0	0,4
E	13%	3,0	0,4	2,0	0,3	1,0	0,1	1,0	0,1
F	4%	3,0	0,1	2,0	0,1	2,0	0,1	3,0	0,1
G	4%	3,0	0,1	1,0	0,0	2,0	0,1	0,0	0,0
		Total	2,3	Total	2,2	Total	1,6	Total	1,3

En síntesis, para análisis de la Macro localización, la planta será ubicada en la región de Lima, más específicamente, dentro de alguna de las 8 zonas industriales mencionadas anteriormente, para lo cual se deberá realizar un análisis similar para la micro localización.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

El proyecto se ubicará en la ciudad capital, para lo cual se deberá seleccionar un distrito específico donde permita obtener las mejores condiciones tanto para los costos como para la oferta de la producción. Lima cuenta con 50 distritos (incluyendo los 7 distritos del Callao) entre los cuales se pueden encontrar principalmente 8 zonas industriales listadas en la siguiente tabla:

Tabla 3.10*Zonas industriales en Lima metropolitana*

Zona	Ubicación	Distritos	Especialidad
1	Centro	Cercado de lima	Variado
2	Norte	Los olivos, Independencia	Metalmecánica, química y farmacéutica
3	Norte	Puente piedra, Carabaylo, Comas	Alimentos, textiles, plásticos y metalmecánica
4	Este	El agustino, Santa Anita, Ate, San Luis	Metalmecánica, caucho, plásticos, alimentos, química
5	Este	Chosica, San juan de Lurigancho	Metalmecánica, textil, almacenaje
6	Oeste	Callao, Ventanilla	Almacenaje, metalmecánica, química, textil, alimentos
7	Sur	Chorrillos, Villa el salvador, Lurín	Variado
8	Sur	Chilca	Variado

Nota. De *Reporte industrial 1S 2017*, por Colliers International, 2017 (<https://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/kr%20industrial%201s-%202017.pdf>)

A partir de la tabla anterior, se elige los distritos de Ate (zona 4), Callao (zona 6), Chilca (zona 8) y Lurín (zona 7) como candidatos para la micro localización. Esto debido principalmente dos factores, la presencia de industrias dedicadas a la manufactura alimenticia y al precio promedio de la venta o renta de un local dentro de la zona industrial (este último factor es analizado posteriormente).

Es importante recalcar que los factores de abastecimiento de agua, abastecimiento de energía eléctrica y disponibilidad de mano de obra no serán considerados ya que se buscará establecer el proyecto en una zona industrial, lo cual implica que dentro de esta zona existen las condiciones básicas necesarias para iniciar una planta productiva. Además, los factores del índice de desarrollo humano y cercanía a industrias similares de manufactura de alimentos no difieren entre los cuatro distritos analizados.

Análisis de los factores de localización**Precio del terreno**

Los precios de adquisición dependerán de la estrategia que se plantee para obtener la infraestructura, es decir, dependerán de la decisión de alquilar, comprar un terreno o comprar un local. Para efectos del trabajo de investigación se optará por la compra de un terreno.

Según el estudio de mercado realizado por la empresa Colliers International (2016), los precios promedio por metro cuadrado en zonas industriales se detallan a continuación.

Tabla 3.11

Precios promedio por m2 en zona industrial

Zona	N° de zonas industriales	Precios mínimos	Precios máximos	Promedio	Unidades
4	Ate	416	850	633	USD/m2
6	Callao	280	500	390	USD/m2
7	Lurín	150	300	225	USD/m2
8	Chilca	50	200	125	USD/m2

Nota. De Reporte industrial IS 2017, por Colliers International, 2017 (<https://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/kr%20industrial%201s-%202017.pdf>)

Esto nos indica que la mejor opción en cuanto al valor de adquisición de un terreno para la construcción e instalación de una planta es Chilca, seguido por Lurín, Callao y finalmente Ate respectivamente.

Es importante recalcar que actualmente existe disponibilidad de terreno en las 4 zonas analizadas.

Condiciones viales

El factor de condiciones viales evalúa las condiciones de las rutas principales para transportar mercancía tanto en dirección a la planta como en dirección al mercado (no proveedores). Lima es una extensa ciudad que presenta un alto contraste en las condiciones de la estructura vial para cada uno de los diferentes distritos, y estas condiciones, en caso sean desfavorables, podrían repercutir en las estrategias logísticas aumentando los costos, los tiempos de respuesta y los tiempos de Lead time de inventario, además de incrementar significativamente los riesgos por una mala maniobra de transporte.

Según un informe sobre las condiciones de infraestructura vial en Lima realizado por Defensoría del Pueblo (2019) se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 3.12*Condiciones viales por zona*

Zona	N° de zonas industriales	N° de vías analizadas	Total en buenas condiciones	Total en condiciones medias	Total en deterioro completo
4	Ate	4	3	1	0
6	Callao	5	1	4	0
7	Lurín*	1	1	0	0
8	Chilca*	1	1	0	0

Nota. De Seguimiento de condiciones de infraestructura vial para el tránsito de peatones y conductores en puntos críticos de los distritos de Lima y Callao, por Defensoría del pueblo, 2019 (https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2019/03/Informe-de-adjunt%C3%ADa-N-001-2019-DPAMASPPI.SP_.pdf). () Las zonas industriales de Lurín y Chilca presentan principalmente una sola vía de acceso que es la Carretera Panamericana Sur, la cual se encuentra en buenas condiciones.*

Dado el análisis de las condiciones viales que presenta cada distrito, se priorizarán los distritos de Lurín y Chilca, seguidos por Ate y finalmente el Callao.

Vías de acceso

Este factor contempla la proximidad y facilidad de acceso a las principales vías que permiten realizar comercios con las provincias productoras de tarwi (La Libertad, Cusco y Apurímac principalmente).

En este caso, los distritos de Ate, Lurín y Chilca presentan una ligera ventaja frente al Callao ya que la vía principal por la cual pueden realizar comercios son carreteras que permiten conectar diversas regiones fuera de la capital.

Tabla 3.13*Vías principales para el comercio interprovincial por distrito*

Zona	Distrito	Vías principales
4	Ate	Carretera Central
6	Callao	Av. Nestor Gambetta Av. Argentina
7	Lurín	Carretera Panamericana Sur
8	Chilca	Carretera Panamericana Sur

Nota. De Seguimiento de condiciones de infraestructura vial para el tránsito de peatones y conductores en puntos críticos de los distritos de Lima y Callao, por Defensoría del pueblo, 2019 (https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2019/03/Informe-de-adjunt%C3%ADa-N-001-2019-DPAMASPPI.SP_.pdf).

Presencia de proyectos industriales

Este factor se considera de relativa importancia porque permite proyectar un crecimiento considerable en los precios de los terrenos al terminar la vida útil del proyecto, lo cual favorece la posibilidad de generar mayores ingresos de alquiler o venta una vez que se culmine el proyecto.

Como se puede observar en la tabla siguiente, existen diversos proyectos para la implementación de parques industriales de los cuales algunos ya se encuentran en construcción o listos para la venta. En este caso, el distrito de Chilca se considerará como la mejor opción, seguido por Lurín y finalmente el Callao y Ate.

Tabla 3.14

Proyectos de parques industriales en Lima

Proyecto	Ubicación	Desarrollador	Área (Hectáreas)
La chutana	Chilca	Inmobiliaria La chutana	523
Sector 62	Chilca	Inmobiliaria Salónica	212,3
Macrópolis	Lurín	Inversiones Centenario	366
Huachipa Este	Huachipa	Bryson Hills	475,7
Indupark	Chilca	Indupark	114,3

Nota. De Reporte industrial 1S 2017, por Colliers International, 2017 (<https://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tkr%20industrial%201s-%202017.pdf>)

Elección del distrito

Para la elección del distrito se considerarán factores mencionados anteriormente y serán identificados con las siguientes letras:

Tabla 3.15

Factores de micro localización

Código	Factor
A	Precio del terreno
B	Condiciones de las vías
C	Vías de acceso
D	Presencia de proyectos industriales

Tabla 3.16*Tabla de enfrentamiento de los factores de micro localización*

	A	B	C	D	Conteo	Ponderación
A	x	1	1	1	3	42,9%
B	0	X	1	1	2	28,6%
C	0	0	X	1	1	14,3%
D	0	0	1	X	1	14,3%

Para la calificación de los posibles 4 distritos se utilizará el mismo criterio de puntuación:

- Alta ventaja: 3
- Ligera ventaja: 2
- Ligera desventaja: 1
- Alta desventaja: 0

Tabla 3.17*Ranking de factores de micro localización*

Factor	Ate		Callao		Chilca		Lurín		
	Ponder.	Calific.	Ponder.	Calific.	Ponder.	Calific.	Ponder.	Calific.	
A	43%	0	0,00	1	0,43	3	1,29	2	0,86
B	29%	2	0,57	1	0,29	3	0,86	3	0,86
C	14%	2	0,29	1	0,14	2	0,29	2	0,29
D	14%	1	0,14	1	0,14	3	0,43	2	0,29
		Total	1,00	Total	1,00	Total	2,86	Total	2,29

En conclusión, es conveniente ubicar la planta en Chilca, principalmente por su bajo costo de terreno y condiciones viales.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

El tamaño mercado para este estudio es la demanda específica del proyecto. En el capítulo dos se estableció la participación esperada de la demanda del proyecto basada en el promedio de participación del mercado nacional. En ese sentido, nuestra demanda específica del proyecto o tamaño mercado es el siguiente:

Tabla 4.1

Tamaño mercado (envases de suplemento proteico en polvo a base de tarwi)

2021	2022	2023	2024	2025	2026
66 065	79 293	95 306	112 216	130 062	148 884

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

En este subcapítulo hay que determinar los siguientes datos:

- Materia prima
- Cantidad de materia prima en una unidad de producto
- Cantidad de materia prima para satisfacer la demanda específica del proyecto

Materia prima

La materia prima para el producto en estudio es el tarwi, debido a su alta concentración de proteína, ya que, el producto está compuesto en su mayoría de la proteína separada del tarwi.

Figura 4.1

Imagen referencial del tarwi



Nota. De *El Tarwi: nutritivo y medicinal*, por CampuCSS, 2015 (<https://camp.ucss.edu.pe/blog/tarwi-proyecto-fundo-chipta/>).

Cantidad de materia prima en una unidad de producto

El producto tiene un peso neto de 998 gramos. Además, se encuentra compuesto por 75% en gramos de proteína, lo que quiere decir que cada envase contiene 749 gramos de proteína (aproximadamente) provenientes de la materia prima.

Cantidad de materia prima para satisfacer la demanda específica del proyecto

Cada envase necesita 749 gramos de proteína. A continuación, el requerimiento de proteína para satisfacer la demanda específica del proyecto en Kg.

Tabla 4.2

Proteínas necesarias para satisfacer la demanda específica del proyecto (kg)

2021	2022	2023	2024	2025	2026
49 483	59 390	71 384	84 050	97 416	111 514

CampUCSS (2015), dice que el tarwi “Tiene de 41 a 51% de proteínas, 28,2 % de carbohidratos, 7,1% % de fibra, 15% de calcio 10% de hierro.” (párr 1.). Podemos decir que, aproximadamente, el tarwi contiene 46% de proteína. A continuación, el peso en kg de tarwi necesario para satisfacer la demanda del proyecto.

Tabla 4.3

Kilos de tarwi necesarias para satisfacer la demanda específica del proyecto

2021	2022	2023	2024	2025	2026
107 571	129 110	155 183	182 717	211 775	242 422

Este cálculo es un aproximado que no toma en cuenta las mermas que se analizarán en el balance de materia, ni otros factores del proceso, por esa razón el requerimiento de dicho balance exige una cantidad mayor de materia. Con esta información podemos tomar una decisión basada en costos y satisfacción la demanda requerida para seleccionar un departamento que abastecerá la planta ubicada en el capítulo 3 (Localización de planta). A continuación, los principales departamentos productores de tarwi a nivel nacional.

Tabla 4.4

Toneladas de tarwi producido por departamento

Departamento	2014	2015	2016	2017	2018
La Libertad	4 656	5 053	4 107	4 681	6 083
Cuzco	2 210	2 163	3 048	3 057	3 329
Apurímac	705	927	1 463	1 807	2 437
Puno	1 658	1 782	1 693	1 445	1 401
Huánuco	736	1 129	1 011	1 079	1 024

Nota. De *Tarhui-producción*, por MINAGRI, 2020 (<http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=salida>).

Los departamentos no incluidos en la tabla anterior no producen tarwi o durante los últimos 5 años han producido por debajo de lo necesario para satisfacer alguno de los años proyectados de la demanda. Por aspectos de seguridad en cuanto al cumplimiento de las toneladas necesarias y cercanía al mercado La Libertad sería el mejor proveedor de tarwi, ya que, se necesitaría 4% de su producción anual (al año 2018) para satisfacer la demanda específica del proyecto.

Relacionado a la exportación de la semilla, según fuentes de Veritrade se obtuvo que la exportación del Perú de la semilla de Tarwi bajo la partida aduanera 071390XXXX que corresponde a la categoría de “Las demás legumbres secas” no ha excedido en los últimos años a las 2,15 toneladas del producto, por lo cual no generaría una limitante versus las toneladas producidas en el territorio nacional.

Tabla 4.5

Kilos de tarwi exportado

País destino	2017	2018	2019	2020
Ecuador	2 123 155	1 922 408	1 497 851	1 161 660
España	17 501	16 018	26 014	35 848
Estados Unidos	7 634	10 007	14 271	14 481
Otros	2 309	363	10	12 265
Total	2 150 599	1 948 796	1 538 147	1 224 254

Nota. Por Veritrade, 2022 (<https://business2.veritradecorp.com/es>).

4.2.1 Relación tamaño-tecnología

Para la determinación del tamaño – tecnología es importante conocer los procesos por los cuales se realiza la transformación de la materia prima. En este sentido es que encontramos 3 grandes etapas del proceso:

- Desengrasado de los granos desamargados
- Homogeneización de la materia prima e ingredientes finales
- Envasado del producto

Entre las 3 etapas del proceso existen procesos manuales, mecánicos (una parte de la actividad es reemplazada por alguna herramienta) y automáticos (el operario solo supervisa). En el presente capítulo nos centraremos en la determinación de los volúmenes de producción por hora para cada operación automática del proceso con la finalidad de identificar la actividad que marcará el ritmo de producción en condiciones ideales. A esta actividad se le denominará cuello de botella y se tomará como factor limitante para la producción anual de suplemento proteico en polvo a base de tarwi.

A continuación, se presentará la estimación de la capacidad de producción anual en unidades para cada una de las operaciones automatizadas del proceso, tomando en cuenta un horario de funcionamiento de 8 horas por turno, 2 turnos por día, 6 días por semana y 52 semanas al año.

Tabla 4.6*Tiempo total de actividad al año*

Tiempo	Horas
Hora/Turno	8
Turno/día	2
Día/semana	6
Semana/año	52
Tiempo total de actividad al año (H/año)	4992

Tabla 4.7*Capacidad de producción anual*

Actividad	Tipo de máquina	Tiempo total de actividad	Capacidad de producción	Producción anual
Unidades		H/año	kg/h	kg/año
Descascarado	Desgranadora	4992	667	3 328 000
Secado	Tunel de secado	4992	150	748 800
Molido	Molino de piedras	4992	70	349 440
Tamizado	Tamiz 0.5 mm	4992	350	1 747 200
Desengrasado	Prensa	4992	100	499 200
Homogenización	Mezcladora de polvo	4992	500	2 496 000
Etiquetado	Etiquetadora	4992	8400	41 932 800
Llenado	Llenadora	4992	3000	14 976 000
Sellado	Selladora por inducción	4992	9000	44 928 000
Tapado	Tapadora	4992	9000	44 928 000

Dadas las diversas velocidades de procesamiento de las máquinas automáticas del proceso es que determinamos la actividad de desengrasado como el cuello de botella, dándonos como resultado un tamaño – tecnología, máximo de 349 440 kg al año.

De esta manera, podemos concluir que con relación al tamaño tecnología no existe una limitante para el abastecimiento de la demanda estimada.

4.3 Relación tamaño-punto de equilibrio

El cálculo del punto de equilibrio nos permitirá conocer cuál será el volumen mínimo necesario de producción para justificar todos los costos de producción de suplemento proteico en polvo a base de tarwi. Este cálculo depende de la determinación del precio. Como fue mencionado en capítulos anteriores, los precios de los suplementos a base de plantas suelen estar hasta dos veces más caros que los suplementos a base de suero de leche (whey); sin embargo, para objeto del presente subcapítulo, se buscará establecer un precio promedio de todo el mercado. A continuación, se presenta el estudio de precios:

Tabla 4.8

Comparación de precios del mercado

Mercado analizado	Tipo de proteína	Marca	Precio/Kilo promedio (S/)	
Perú	Plant-Based	Purely inspires	255,2	
		Sprout Living	224,3	
		The super food company	222,2	
	Iso Whey	Ecoland	140,8	
		Sascha	286,7	
		Nutrend	181,5	
		Met rx	181,5	
		Lab Nutrition	178,2	
		Muscletech	167,8	
		Mutant Mass	133,4	
		Un	111,2	
		Egg	Extreme Ovo	110,0
			Ovo Power	90,9
	Whey	Cellucor	165,3	
		Muscletech	122,2	
		Met rx	120,0	
		On	118,3	
		Lab Nutrition	102,1	
		Dymatize	101,2	
		Inkafarma	95,0	
Mutant Mass		79,4		
USA	Egg	SportLab	64,5	
		Un	50,0	
	Iso Whey	On	148,3	
		On	127,5	
	Whey	Muscletech	103,8	
		On	90,8	
		Muscletech	78,2	

Dado el análisis anterior, el precio ofrecido será 40% por debajo del precio promedio de mercado, lo cual se calcula en S/ 84 para el suplemento proteico a base de tarwi en presentación de 998 gramos.

Cabe resaltar que tal como se mencionó en capítulos anteriores, el precio variará según dos principales factores. En primer lugar, por el canal de venta, en donde se estableció que el precio deberá ser adecuado para el tipo de canal en el que se ofrece el producto (Centros deportivos, retail, web, etc.) y, en segundo lugar, el precio del producto dependerá de la estacionalidad de las ventas, pues se estima un mayor volumen de ventas en las épocas cercanas al verano.

Por el lado de los costos de producción, los cálculos se dividen por los costos variables y los costos fijos.

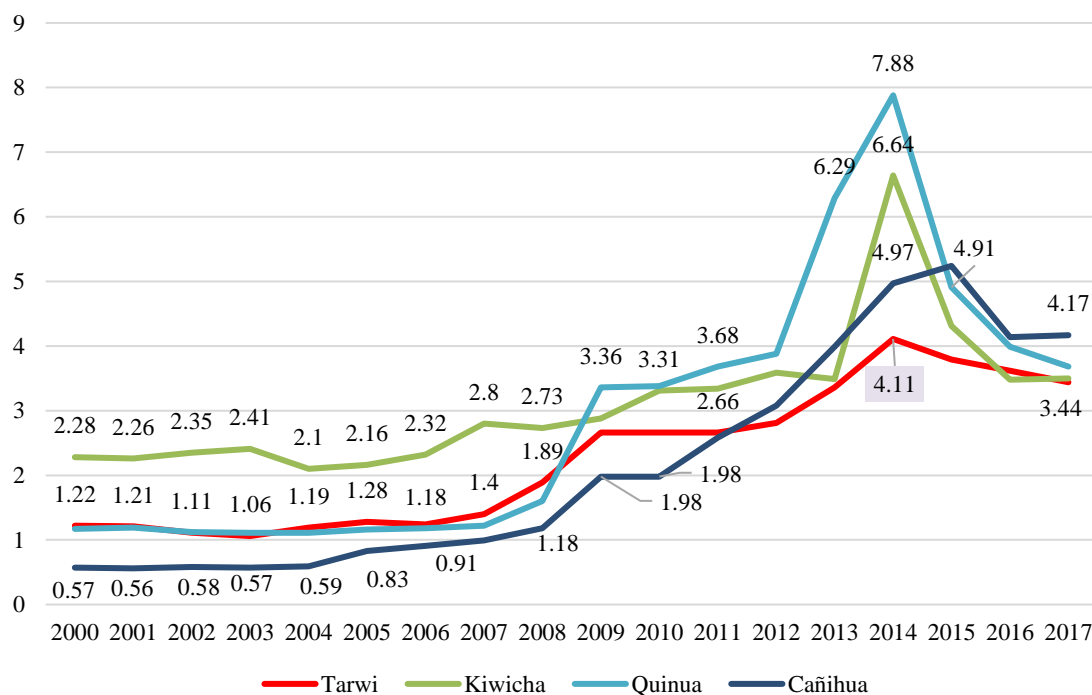
Costos variables

La suma de los costos variables representa el costo que involucra obtener una unidad de suplemento proteico a base de tarwi tomando en cuenta la proporción o mezcla de materiales que requiere para su presentación final. En este caso se trata de la materia prima, los insumos y los materiales que requiere el envasado.

Para el caso de la materia prima, se realizó un análisis evolutivo de precios con un horizonte de 17 años y con un comparativo de comportamiento histórico de los precios de otros granos andinos producidos en el Perú. El resultado de este análisis nos permitió conocer los precios a los cuales se maneja la producción de tarwi en el Perú, y, de esta manera, poder establecer una estimación acertada del costo unitario de la materia prima para el proyecto. En este caso, se tomó el precio más alto de los últimos 17 años para poder mantener dentro de la expectativa de los 5 años de vida del proyecto un escenario similar. A continuación, se presenta el análisis de precios:

Figura 4.2

Precio de los granos andinos (soles por kilo)



Como se puede observar en el gráfico anterior, y en base a los criterios establecidos anteriormente, el costo en soles por kilo del tarwi se establece en S/ 4,11 soles para el cálculo de la materia prima como costo variable del producto.

Para el costo de los saborizantes y envases, se ha realizado una estimación en base al estudio de prefactibilidad de Camborda y Taboada (2019) para la producción de bebida proteica en polvo a base de harina de tarwi, el cual, señala que los costos por kilo de los saborizantes son de S/ 26,96 y cada envase plástico de tapa rosca con capacidad de 1kg costaría S/ 5 la unidad (pág. 129).

El resto de los insumos como la Stevia, el calcio, Magnesio y Zinc, la goma xanthan, las etiquetas y los sellos de aluminio, se estimaron en base a los precios unitarios ofrecidos en el sector de venta al por menor debido a la proporción reducida en la cual serían utilizados para el producto final.

Es de esta manera que el costo variable para la elaboración de una unidad de envase de suplemento proteico en polvo se determina en S/ 13,96. A continuación, se presentan los detalles de los insumos.

Tabla 4.9

Costo variable de insumos y materiales

	Costo (S/xKg)	Unidad	Proporción/Envase	Soles/Envase
Materia prima: Tarwi	4,99	Soles/kilo	78,41%	4,99
Saborizantes	2,97	Soles/ kilo	16,22%	2,97
Stevia	77	Soles/ kilo	0,97%	0,01
Calcio, Magnesio, Zinc	2,4	Soles/ kilo	1,70%	0,01
Goma Xanthan	8,4	Soles/ kilo	2,70%	0,02
Envases	5,00	Soles/Unidad		5,00
Etiquetas	0,24	Soles/Unidad		0,24
Sello de aluminio	0,02	Soles/Unidad		0,02
Medidor	0,03	Soles/Unidad		0,03
Caja	0,67	Soles/Unidad		0,67
			100,00%	13,96

Costos fijos

Para estimación de los costos fijos se realizó un análisis en base a 4 proyectos de características similares, con los cuales se realizó una relación Costo fijo – Tamaño de planta (en kg/año) para encontrar un indicador que pueda ser comparable con el tamaño de planta del presente proyecto.

Tabla 4.10

Costos fijos por estudio

Costos fijos anuales	Costo (S/)	Unidades	Monto
MOI	1 197 960	1	1 197 960
Depreciación	88 375	1	88 375
Amortización	8 499	1	8 499

Tabla 4.11*Ponderación de costos fijos por estudio*

Costos fijos anuales	Costo	Ponderación (En base a los kg/año)
MOI	1 197 960	92,52%
Depreciación	88 375	6,83%
Amortización	8499	0,66%
Promedio ponderado	1 294 834	100%

De las tablas anteriores, sabemos que en promedio los costos fijos para proyectos similares representan S/ 8,46 por cada kilo estimado para el tamaño de planta. En el presente proyecto se tiene esperado alcanzar un tamaño delimitado por el mercado equivalente a 131 154 kilos de suplemento proteico en polvo a base de tarwi al año, con lo cual podemos estimar que los costos fijos alcanzarán los S/ 1 294 834 al año.

Finalmente, una vez establecido el precio estimado, los costos fijos y los costos variables, podemos concluir que la producción anual mínima requerida por el proyecto es de 11 533 envases de suplemento proteico.

$$PEQ(\text{En envases al año}) = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Precio de venta} - \text{Costo variable unitario}}$$

Tabla 4.5*Punto de equilibrio*

Factor	S/	Unidad
Costos fijos estimados	1 294 834	Soles/año
Costo variable estimado	25	Soles/Envase
Valor de venta	55	Soles/Envase
Punto de equilibrio	43 161	Envases/Año

4.4 Selección del tamaño de planta

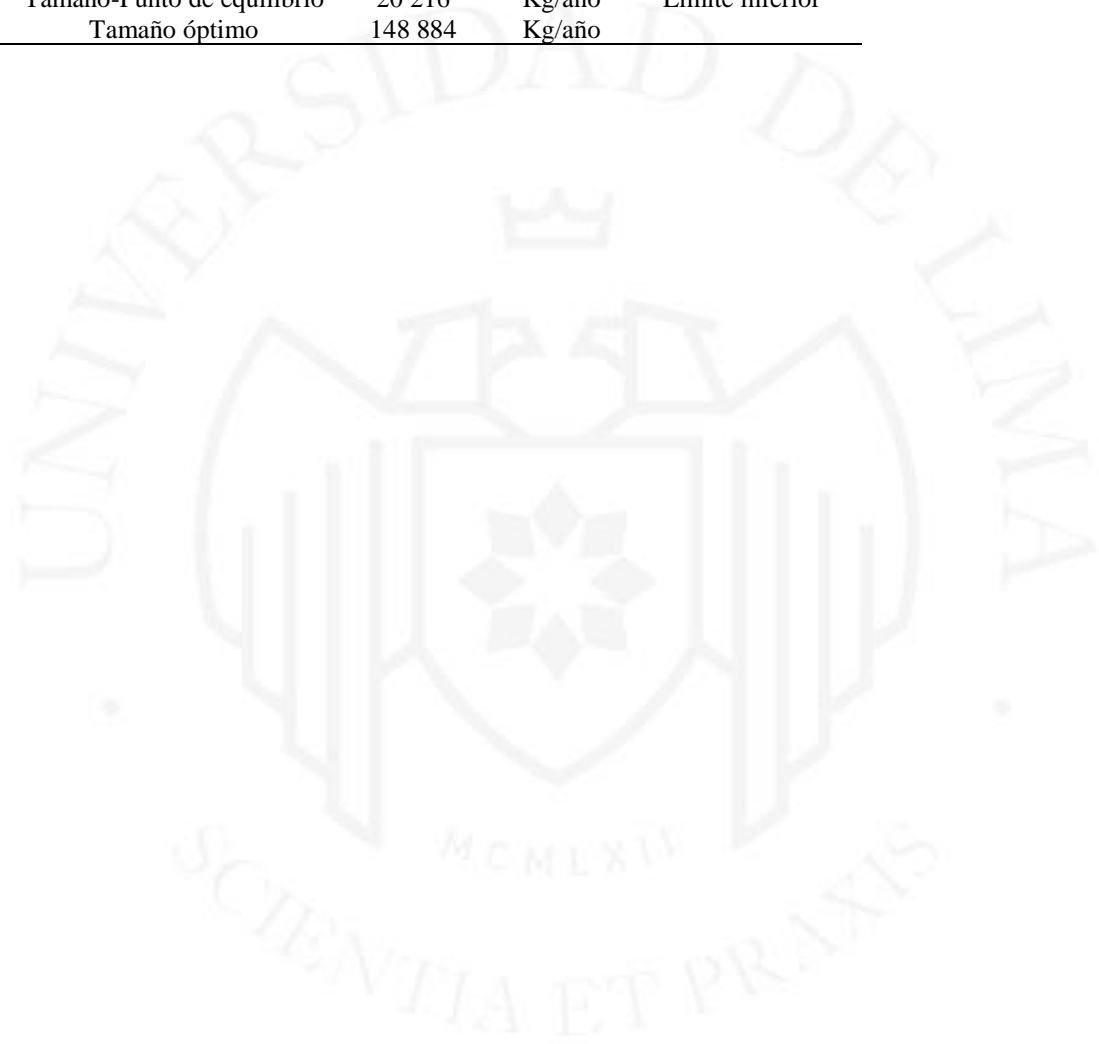
Una vez analizados los factores limitantes del volumen óptimo para la planta, se tiene el tamaño – mercado como límite superior para la producción del proyecto. De esta manera

es que podemos concluir que el tamaño óptimo de planta será de 209 426 kilos de suplemento proteico en polvo a base de tarwi al año.

Tabla 4.6

Tamaño de planta

Factor	Tamaño	Unidad	
Tamaño-Mercado	148 448	Kg/año	Límite superior
Tamaño-Recursos	317 962	Kg/año	
Tamaño-Tecnología	349 440	Kg/año	
Tamaño-Punto de equilibrio	20 216	Kg/año	Límite inferior
Tamaño óptimo	148 884	Kg/año	



CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Especificaciones técnicas del producto:

En el presente capítulo se definirá desde el aspecto técnico las características específicas que definen el suplemento proteico en polvo a base de tarwi.

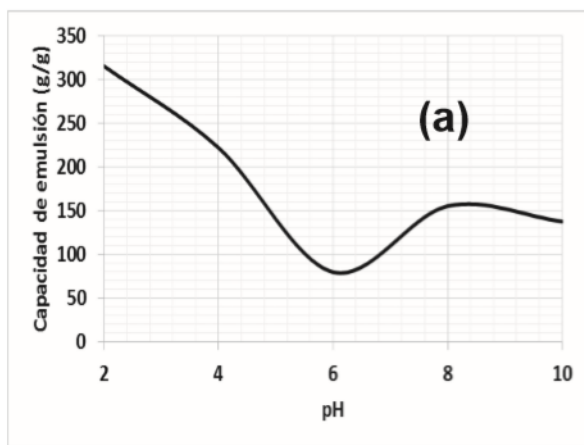
Para establecer el atributo del peso se tomó en cuenta la presentación de 2 Libras equivalentes a 998 gramos. Además, es importante considerar que el producto será ofrecido al público en 3 presentaciones diferenciadas por el sabor por lo que los atributos relacionados con el color, olor, y sabor seguirán las especificaciones características de la presentación.

En relación con la humedad, es importante que se mantenga en un nivel menor al 4% para evitar la formación de grumos y la solubilización de algunos componentes del polvo proteico. En caso algún lote no cumpla con esta característica se deberá descartar la producción debido a que compromete las principales cualidades ofrecidas del producto.

En el caso del pH, se debe garantizar que se encuentre en niveles entre 4,2 a 5,8, ya que, mayor a este valor, la proteína del tarwi pierde la capacidad de emulsión en condiciones ambientales y generaría una baja percepción de la calidad final.

Figura 5.1

Gráfica comparativa de capacidad de emulsión y nivel de pH



Nota. De Potencial del tarwi (Lupinus mutabilis Sweet) como futura fuente proteínica y avances de su desarrollo agroindustrial, por G. Suca, C. Suca, 2016
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/11791/10546>).

El tamaño de partícula también juega un rol importante en la solubilidad del producto. Se debe recordar que el modo de uso del producto se caracteriza por generar un batido alto en proteínas cuando es mezclado con agua. De esta manera, a menor sea el tamaño las partículas del polvo, mejor será su solubilidad.

Con relación a la estética final del producto, se debe asegurar el correcto etiquetado y roscado hermético con el objetivo de mantener una presentación uniforme, funcional y atractiva para el público objetivo. La etiqueta debe mostrarse en la dirección correcta y con los colores determinados, mientras que el roscado hermético debe garantizar que el producto pueda ser almacenado sin riesgos a filtraciones de humedad del ambiente.

Tabla 5.1*Especificaciones del producto*

Nombre del producto:	Suplemento proteico en polvo a base de tarwi		Desarrollado por:	Diego Ono y Giuseppe Pichling		
Función:	Alimento, suplemento proteico alimenticio		Verificado por:	Fernando Kleeberg		
Insumos requeridos:	Semillas de tarwi, saborizantes, vitaminas, micronutrientes, goma xanthan		Autorizado por:	Fernando Kleeberg		
Costos del producto:	27.3		Fecha:	16/08/2020		
Características del producto	Tipo de característica		Norma técnica o especificación	Medio de control	Técnica de inspección	NCA
	Variable/Atributo	Nivel de criticidad	V.N. ± Tol			
Humedad	Variable	Crítica	< 4%	Prueba de laboratorio	Muestreo	0.1
pH	Variable	Crítica	4,2 – 5,8	Prueba de laboratorio	Muestreo	0.1
Tamaño de partícula	Variable	Crítica	20 ± 2 µm	Prueba de laboratorio	Muestreo	0.1
Peso	Variable	Mayor	998 ± 5g	Balanza	100%	1
Amargura	Variable	Crítica	<= 0.02%	Prueba de laboratorio	Muestreo	0.1
Color	Atributo	Mayor	Característico (Pasa/No pasa)	Inspección visual	Muestreo	1
Olor	Atributo	Mayor	Característico (Pasa/No pasa)	Análisis sensorial	Muestreo	1
Sabor	Atributo	Crítica	Característico (Pasa/No pasa)	Análisis sensorial	Muestreo	0.1
Textura	Atributo	Crítica	Polvo	Análisis sensorial	Muestreo	0.1
Estética	Atributo	Mayor	Etiquetado y roscado hermético (Pasa/No pasa)	Inspección visual	100%	1

Composición del producto

El producto final estará compuesto por una alta concentración de proteínas a base de la semilla de tarwi (75%). Adicionalmente, deberá contener otros nutrientes que complementen el valor nutricional esperado del producto. Estos nutrientes se dividen en macro y micro. Por el lado de macro nutrientes, se cuenta con la presencia de 6.5% de grasas. Estas grasas en su mayoría son insaturadas, siendo el ácido graso oléico (48%) y el ácido graso linoléico (30%) los de mayor proporción. Ambos presentan propiedades beneficiosas al buen funcionamiento del cuerpo humano, teniendo consecuencias favorables a los vasos sanguíneos, ya que, reducen los riesgos de las enfermedades

cardiovasculares. Por el lado de los micros nutrientes, el producto será enriquecido con Zinc, Calcio, Magnesio y algunas vitaminas para favorecer el desempeño deportivo e incrementar los resultados en cuanto a la recuperación muscular de los usuarios.

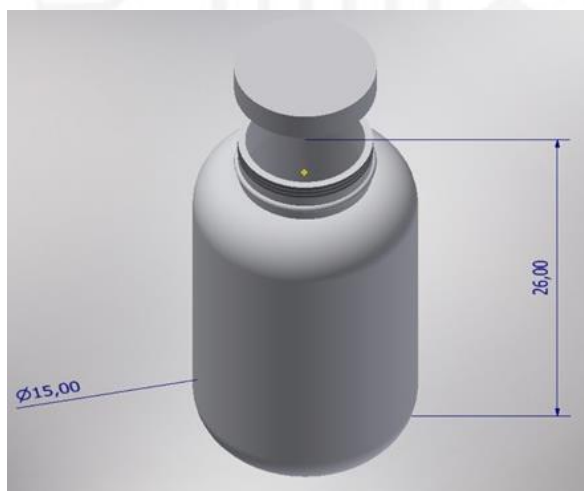
En cuanto a los carbohidratos que trae la semilla de tarwi, estos serán reducidos hasta llegar al 6.5% del producto final para mantener un balance energético nutricional en el producto, ya que, los carbohidratos brindarán la energía suficiente para suplir la ingesta de otros tipos de alimentos altos en grasas o azúcares. En este sentido, sobre los azúcares, el producto será endulzado con endulzantes alternativos para evitar la sobrecarga energética principalmente en aquellos consumidores que presentan relación con enfermedades como diabetes.

Otro de los aditivos que llevará el producto será el saborizante. Estos permitirán transformar el sabor de la proteína concentrada del tarwi en una presentación familiar más agradable para el gusto.

Diseño gráfico del producto

Figura 5.2

Imagen referencial del producto



5.1.2 Marco regulatorio para el producto

La producción de suplementos proteicos en polvo en el Perú debe estar sujeta a diversas normas regulatorias relacionadas al consumo humano y a productos envasados, tomando

en cuenta las Normas Técnicas Peruanas (NTP), normas sanitarias y leyes específicas aplicables al core del proyecto. A continuación, se lista el marco regulatorio del producto:

Inocuidad de los alimentos:

- Registro sanitario de alimentos de consumo humano: El registro sanitario, emitido por DIGESA, forma parte de la documentación que autoriza a la empresa a fabricar, envasar e importar algún producto destinado al consumo humano. Para obtener este documento, se deberá realizar un análisis físico, químico y biológico del producto terminado para confirmar que este cumple con la norma sanitaria vigente.
- Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano: Esta norma de índole obligatorio, permite establecer cierto estándar en cuanto a las condiciones de calidad sanitaria, garantizando las condiciones microbiológicas que deben cumplir los alimentos y bebidas para ser considerados aptos para el consumo humano. El cumplimiento de esta norma permitirá obtener el registro sanitario de alimentos y bebidas.
- NTP 833.910:2003: Gestión de la inocuidad de los alimentos acorde con HACCP (Análisis de peligros y puntos críticos de control). Exige los requisitos mínimos necesarios para que las empresas implementen un sistema de calidad que permita establecer políticas y objetivos relacionados con la gestión de la calidad microbiológica del producto.

Envasado:

- NTP 209.652: Alimentos envasados: Mediante esta norma técnica se establecen los requisitos mínimos que debe cumplir el etiquetado del producto envasado que se destinará al consumo humano.
- NTP 209.038: Alimentos envasados. Etiquetado: Se establecen los parámetros para el etiquetado correcto de los alimentos envasados. Se determinan las características específicas de la etiqueta, el nombre del alimento, la lista de ingredientes, lista de aditivos y información de la producción como el nombre y dirección del fabricante, el país de origen, la identificación del lote y las instrucciones para la conservación y el uso.

- Norma metrológica peruana: NMP 001 2019: Requisitos para el etiquetado de preenvases: Esta norma de carácter obligatorio establece y especifica los requisitos para el etiquetado de preenvases asociados a la identidad del producto, la declaración de la responsabilidad por un preenvase y a la cantidad de producto en el preenvase. Se denomina preenvase al producto cuya presentación al consumidor no permite alterar la cantidad del producto real sin abrir el material de envasado o modificaciones perceptibles.

Ley de promoción de complementos nutricionales para el desarrollo alternativo: N° 27821:

- El reglamento establecido en la ley N° 27821 aglomera todas las normativas relacionadas a la producción y comercialización de suplementos y complementos nutricionales. Se mencionan parámetros relacionados a los registros sanitarios, la inocuidad del producto, el rotulado o etiquetado del envase, los mecanismos de vigilancia y control sanitario de establecimientos, los controles de calidad en el proceso, las normas asociadas a la exportación y promoción comercial y las medidas de seguridad, infracciones y sanciones relacionadas a la fabricación de este tipo de productos.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Descripción de las tecnologías existentes

Los siguientes equipos son de carácter no manual y son indispensables para realizar el proceso de producción:

- Desgranadora: Una desgranadora es una máquina que se utiliza con granos secos para separar los mismos del resto de la planta
- Túnel de secado: El túnel de secado seca la materia que ingresa por medio de una corriente de aire ascendente que atraviesa la faja.
- Molino de piedra: Permite reducir el tamaño de la materia que ingresa
- Prensa de aceite: Permite extraer el aceite de la materia que ingresa, mediante presión causada por un tornillo sin fin.

- Tamizadora: Es un método que permite separar dos sólidos formados por partículas de diferentes tamaños.
- Mezcladora de polvos: Combina las materias de pequeño tamaño de partícula para generar un producto consistente y homogéneo.
- Etiquetadora: Es una máquina automática que permite etiquetar los envases según la presentación deseada.
- Llenadora automática: Es una máquina automática que permite dosificar una medida preestablecida para ubicar la materia dentro de un depósito.
- Selladora por inducción de láminas de aluminio: Es una máquina automática que permite hermetizar el producto con el objetivo que la mezcla en polvo no se vuelva húmeda ni pierda sus propiedades.
- Tapadora en rosca por faja: Es una máquina automática que permite cerrar un depósito por presión en el ajuste.

Selección de la tecnología

Todas las actividades del proceso de producción se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- Procesos manuales: Involucra únicamente la acción de la persona que realiza la actividad.
- Procesos semiautomáticos: Es una combinación entre la acción humana y la acción de la máquina.
- Procesos automáticos: La presencia humana se limita únicamente a supervisar, mientras que la máquina realiza la acción.

A continuación, las operaciones clasificadas por tipo de proceso:

Tabla 5.2*Tabla relacional operaciones – clasificación*

Operación	Clasificación	Descripción
Encajado	Manual	La ubicación de los envases de suplemento dentro de las cajas se lleva a cabo de forma totalmente manual.
Descascarado	Automatizado	En la desgranadora el operador interviene únicamente para ingresar la materia a la máquina.
Secado	Automatizado	En el túnel de secado el operador interviene únicamente para ingresar la materia a la máquina.
Molienda	Automatizado	En el molino de piedra el operador interviene únicamente para ingresar la materia a la máquina.
Prensado	Automatizado	En la prensa se extrae el aceite. El operador interviene únicamente para ingresar la materia a la máquina.
Tamizado	Automatizado	En la tamizadora el operador interviene únicamente para ingresar la materia a la máquina.
Homogeneizado	Automatizado	En la mezcladora de polvos el operador interviene únicamente para ingresar la materia a la máquina.
Etiquetado	Automatizado	En la etiquetadora automática los envases entran y siguen su proceso de forma continua sin ser manipulados ni controlados.
Llenado	Automatizado	En la llenadora automática los envases entran y siguen su proceso de forma continua sin ser manipulados ni controlados.
Sellado	Automatizado	En la selladora los envases entran y siguen su proceso de forma continua sin ser manipulados ni controlados.
Tapado	Automatizado	En la tapadora los envases entran y siguen su proceso de forma continua sin ser manipulados ni controlados.

5.3 Proceso de producción

Composición de granos de tarwi de las variedades andinas

A continuación, la composición proximal del tarwi de variedades andinas en m/m (%) (porcentaje masa en masa).

Tabla 5.3*Composición del tarwi antes y después del desamargado*

Componentes (m/m%)	Antes/Desamargado	Después/Desamargado
Grasa total	17,9 +- 0,0	29,2 +- 0,0
Proteína total	43,7 +- 0,0	54,2 +- 0,0
Cenizas	3,80 +- 0,01	2,66 +- 0,0
Carbohidratos	34,5	13,9
Fibra cruda total	5,98 +- 0,01	3,94 +- 0,01

Descripción del proceso

El proceso de producción de la proteína en polvo a base de tarwi comienza con llegada del tarwi desamargado a la planta, debido a la gran cantidad de tiempo que toma la etapa del desamargado, para fines rentables de este estudio el proceso de producción empieza con el grano de tarwi desamargado como materia prima, de esta forma, la planta requiere de menos área productiva y menos operarios. Es un proceso sencillo que no requiere de maquinaria, pero sí un tiempo considerable. No obstante, explicamos el proceso de producción desde la etapa de desamargado para ofrecer una visión más amplia del recorrido de la materia prima.

Desamargado del grano de tarwi

A pesar de que existe la tecnología para realizar esta etapa de desamargado. Suca y Suca (2016) nos dice al respecto que “el principal obstáculo para utilizar el tarwi a escala industrial ha sido su alto contenido de sustancias amargas, conocidas como alcaloides quinolizidínicos” (p. 2), Hatzold (1983) explica en su libro que estas sustancias representan en el tarwi, antes de ser procesado, un porcentaje de hasta 4.5% y luego de ser procesado, el concentrado debe contener 72,3% de proteína para ser llamado así (p. 115). Es posible retirar esta sustancia mediante la etapa de desamargado, la cual consiste en el remojo, cocción y lavado del grano.

En el proceso de remojo hay que establecer un tiempo aproximado en el cual se introducirán los granos de tarwi, ya que, poco tiempo puede ocasionar que las sustancias tóxicas no hayan sido eliminadas y mucho tiempo, por otro lado, puede ocasionar que el tarwi pierda nutrientes e incluso proteínas solubles en agua (Gutiérrez et al., 2016, p. 148),

pero el objetivo del remojo no es solo eliminar las sustancias tóxicas, sino, también ablandar el tejido. En ese sentido, se determinó que entre 6 a 8 horas de remojo el tarwi obtiene una humedad final de 49,72%, la cual resulta óptima para pasar a los procesos de cocción y lavado inmediatamente después. Además, existe una relación entre el tiempo de cocción y retención de alcaloides, es decir que cocinar el tarwi más tiempo de lo óptimo evitará la eliminación de alcaloides, y perderá sus características nutricionales, por lo que, el experimento establece que el tiempo óptimo de cocción es 60 minutos a temperatura de ebullición del agua, ya que, un menor tiempo, también reduciría la efectividad de eliminación de alcaloides (Gutiérrez et al., 2016, p. 148). En algunos casos se le suele agregar sales o ácidos que mejoran la eliminación de los alcaloides, pero en este proceso no es adecuado utilizarlo, debido a que, dichas sales y ácidos también hacen más solubles algunas proteínas y la concentración de estas es el principal objetivo de todo este proceso. En cuanto al proceso de lavado en reposo, el número de lavados y la proporción entre agua y la materia sólida depositada es fundamental, ya que, la eliminación de las sustancias alcaloides será mayor si las lavados son frecuentes; sin embargo, si las lavadas son frecuentes, pero la proporción de agua con respecto a la materia prima es menor, entonces el agua se saturará e impedirá la salida de las sustancias tóxicas (Gutiérrez et al., 2016, p.148), un método tradicional y muy popular para lavar el tarwi es sumergirlo bajo agua en movimiento como lagos, ríos y manantiales por 3 días; sin embargo, el método doméstico es cambiar el agua cada 6 horas moviendo el agua de vez en cuando y hacer esto durante 5 días, debido al consumo de energía necesario para simular el movimiento de la corriente necesaria, resulta más económico realizarlo de manera estática.

Descascarado de granos

Los granos de tarwi ingresan a la tolva de alimentación, son enviados a la cámara de propulsión a través del dispositivo de regulación de carga donde el empujador en espiral los conduce al rollo de esmeril, cuya apariencia afilada corta el tarwi con cierta velocidad, haciendo que la materia se frote contra la placa de tamiz para pelar el tarwi. La salida está equipada con entrada de succión de aire para enfriar aún más el grano y limpiar el producto terminado por segunda vez. Es importante realizar los ajustes de presión de salida para controlar el efecto del pelado

Secado

Se secan los granos pelados, lo que se busca es prolongar el tiempo de vida y facilitar el prensado, por lo que, mediante un secador de bandejas, los granos pierden humedad, lo que se busca es lograr una humedad de 10% para facilitar la molienda y maximizar la eficiencia de la extracción de aceite en la máquina de prensado.

Molienda y Tamizado

Los granos de tarwi ingresan al molino de piedra por fricción y son tamizados inmediatamente después con una malla tamaño partícula de hasta 0,5 milímetros. Este tamaño partícula es necesario, ya que, maximiza el rendimiento de la extracción de aceite en el prensado (Pascual-Chagman et al., 2021, p. 1).

Prensado

La torta entra a la prensa de aceite, donde se le extrae el aceite al pasar por un tornillo sin fin y permite eliminar aproximadamente el 80% del aceite que se encuentra en esta torta, obteniendo aproximadamente un 6% de grasa en la composición final del producto (similar al de la competencia).

Tamizado

Se tamiza, por segunda vez, en una tamizadora industrial automática de polvos para uniformizar el tamaño a 50 nanómetros.

Homogeneización

Independientemente de las características del suplemento proteico hay ciertos ingredientes que se encuentran presentes en ambos, por ejemplo:

Tabla 5.4

Ingredientes comunes en los suplementos proteicos

Ingrediente
Goma Xanthan
Vitaminas
Stevia
Calcio
Zinc
Magnesio

La goma xanthan es un estabilizador que en aplicaciones industriales se utiliza como agente de suspensión, estabilizante y espesante. Se fabrica a partir de ingredientes de origen natural, muchas veces proviene de la fermentación del maíz. Visualmente existe como un polvo color crema, es soluble en agua (caliente o fría) y sus soluciones son neutras (Bristhar, s.f., párr. 3). En cuanto a la Stevia, es un pequeño arbusto cuyo propósito en este proceso es proporcionar un mejor sabor, endulzando la mezcla sin agregar componentes que puedan ser perjudiciales para la salud. Luego, el calcio, magnesio y zinc son elementos muy populares que el cuerpo necesita y; por último, los ingredientes que respectan al sabor del producto varían según el tipo de presentación (vainilla, fresa, chocolate).

En la homogeneización se juntan todos los ingredientes mencionados en la mezcladora de polvo con el concentrado proteico de tarwi, obteniendo el producto final, el cual debe ser empacado para salir de la planta.

Los componentes clave de los procesos realizados son los porcentajes de proteínas, carbohidratos y grasas. Al finalizar estos procesos, el concentrado proteico de tarwi desgrasado y libre alcaloides debe tener la siguiente composición respecto a los componentes mencionados (puede varias según el sabor del producto):

Tabla 5.5

Composición del concentrado proteico de Lupinus mutabilis desgrasado y libre de alcaloides

Componente	%
Proteína	75%
Carbohidratos	6,5%
Grasas	6,5%
Otros	12%

Estos componentes se encuentran dentro del promedio del producto que ofrece el mercado y puede variar de forma casi imperceptible según el sabor característico del producto.

Llenado, sellado y tapado

La mezcla pasa a una máquina que habiendo colocado la etiqueta correspondiente, según la presentación, dosifica 3 entradas del concentrado proteico en polvo a un envases de plástico de 1 kilogramo de capacidad, sella el envase con una cubierta de aluminio similar al de los productos farmacéuticos, con el fin de conservar las propiedades del producto y; finalmente, le coloca una tapa y luego, la enrosca.

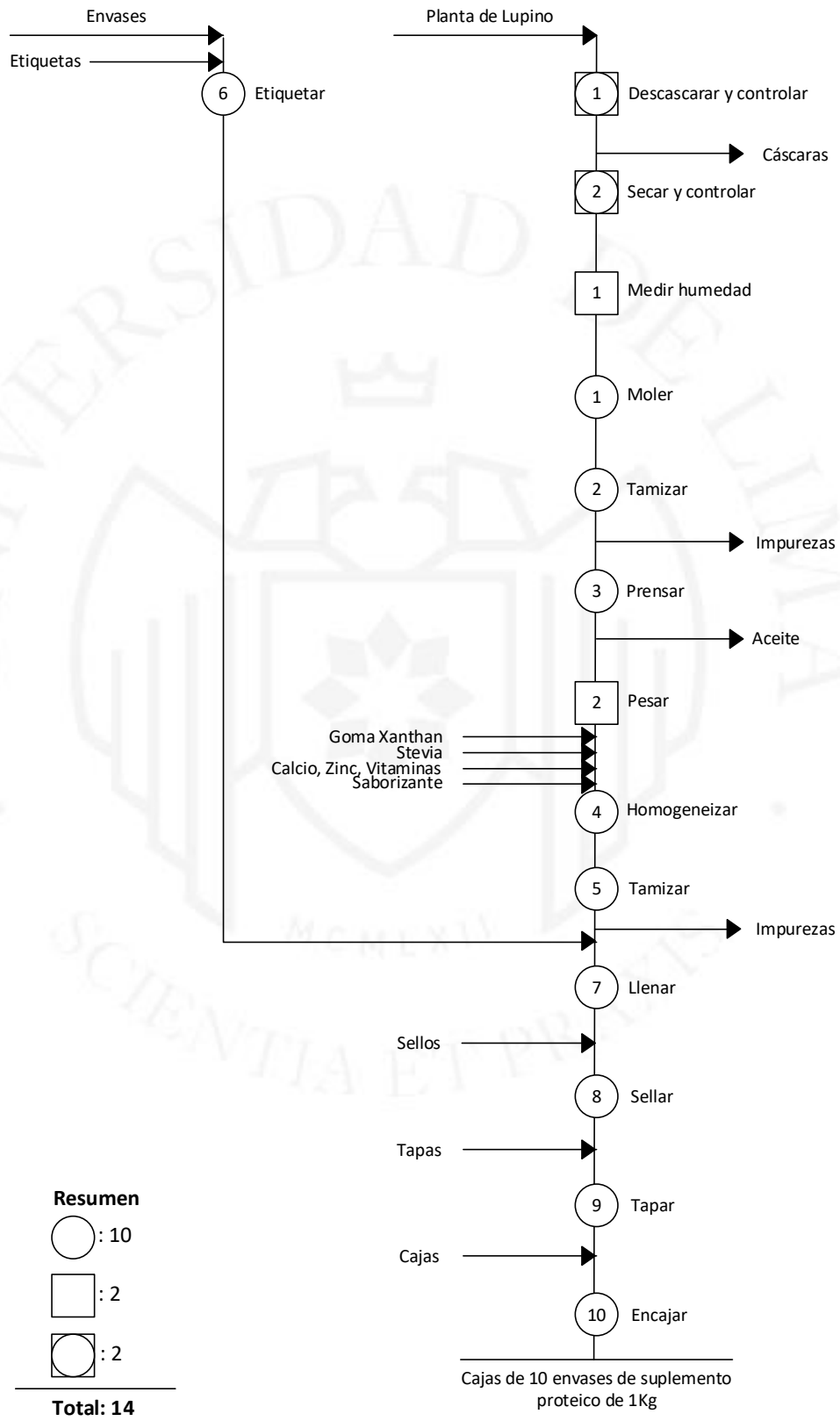
Por último, los envases son puestos en cajas con una capacidad de 10 envases, de forma manual y están listos para salir de la planta.



Figura 5.3

Diagrama de operaciones del proceso de un suplemento proteico de tarwi

Diagrama de operaciones del proceso de producción de un suplemento proteico en polvo a base de tarwi

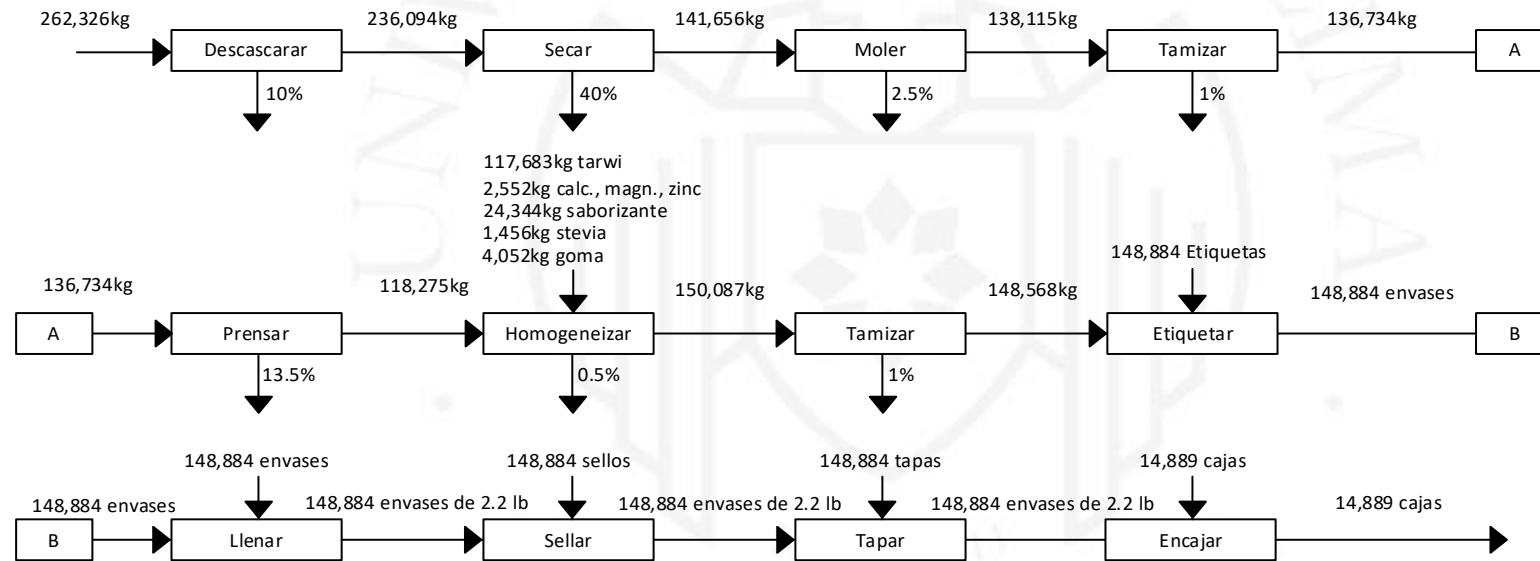


Balance de materia

A continuación, el balance de materia proyectado para el último año del proyecto

Figura 5.4

Balance de materia año 2026

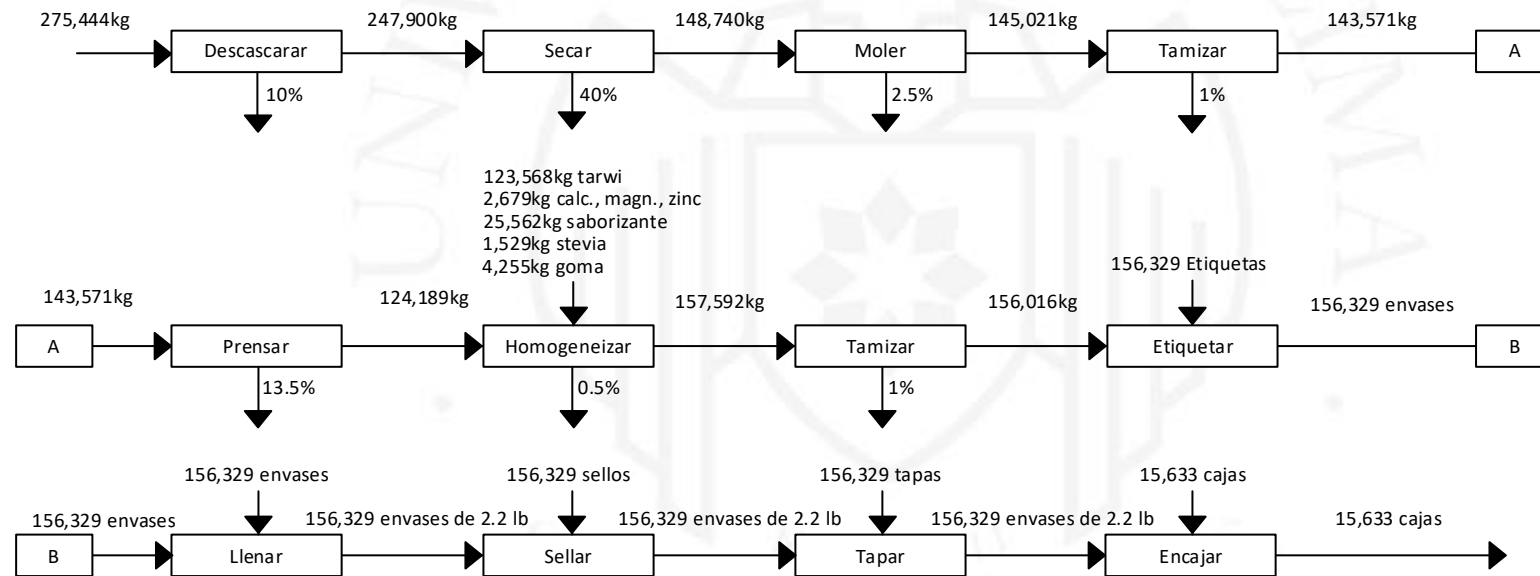


Balance de materia

A continuación, el balance de materia proyectado para el último año del proyecto (con stock de seguridad)

Figura 5.5

Balance de materia año 2026 (con stock de seguridad)



5.4 Características de las instalaciones y equipos

5.4.1 Selección de la maquinaria y equipo

Para la selección de la maquinaria y equipo los factores más importantes a tomar en cuenta los siguientes criterios:

- Capacidad de producción
- Costo de adquisición
- Medidas

Dicho esto, las máquinas que se requerirán para las operaciones automatizadas y semiautomatizadas son las siguientes:

Tabla 5.6

Maquinaria requerida

Operación	Máquina
Descascarado	Desgranadora
Secado	Túnel de secado
Molienda	Molino de piedra
Tamizado	Tamizadora malla 0,5 mm
Prensado	Prensa de aceite
Homogeneizado	Mezcladora de polvos
Tamizado	Tamizadora industrial automática de polvos
Etiquetado	Etiquetadora de botellas cilíndricas
Llenado	Llenadora automática
Sellado	Selladora por inducción de láminas de aluminio
Tapado	Tapadora en rosca por faja

5.4.2 Especificaciones de la maquinaria

Las siguientes máquinas y equipos fueron seleccionados para las actividades del proceso de producción del suplemento proteico en polvo a base de tarwi:

Tabla 5.7

Balanza industrial

Balanza industrial

- **Actividad:** Pesado
- **Marca:** Torrey
- **Modelo:** LAP-300

Datos técnicos:

- **Capacidad:** 300 kg

Dimensiones Generales:

- **Largo:** 60 cm
- **Ancho:** 46 cm
- **Alto:** 70 cm
- **Precio:** S/ 400



Nota. De *Balanza de plataforma comercial TORREY LAP-300*, por Invercorp, 2020 (<https://www.invercorp-peru.com/linea-de-pesaje/balanzas-de-plataformas-comerciales/lap-300/>).

Tabla 5.8

Faja transportadora

Faja transportadora

- **Actividad:** Transporte
- **Marca:** Indutecmove Orbit
- **Modelo:** TP-S500 estándar

Datos técnicos:

- **Material:** acero inoxidable
- **Carga máxima:** 100 kg
- **Velocidad:** 10 – 60 m /min (regulable)

Dimensiones Generales:

- **Largo:** 5 m
- **Ancho:** 50 cm
- **Alto:** 80 – 90 cm (regulable)
- **Precio:** \$ 4 400 (USD)



Nota. De *Fajas transportadoras automatizadas*, por INDUTECH, 2020 (http://www.indutecperu.com/projects_fta.html).

Tabla 5.9

Desgranadora

Desgranadora

- **Actividad:** Desgranado
- **Marca:** China win tone machinery
- **Modelo:** MTPS 18B

Datos técnicos:

- **Capacidad:** 1Ton/1,5 hrs

Dimensiones Generales:

- **Largo:** 1 410 mm
- **Ancho:** 1 220 mm
- **Alto:** 2030 mm
- **Precio:** \$ 6 510 (USD)



Nota. De *Product Directory*, por Made-in-china, 2020 (<https://www.made-in-china.com/productdirectory.do?word=desgranadora&file=&subaction=hunt&style=b&mode=and&code=0&comProvince=no limit&order=0&isOpenCorrection=1>).

Tabla 5.10 2

Túnel de secado

Túnel de secado

- **Actividad:** Secado
- **Marca:** XJ
- **Modelo:** XJ-12

Datos técnicos:

- **Capacidad:** 150kg/hr

Dimensiones Generales:

- **Largo:** 7 200 mm
- **Ancho:** 650 mm
- **Alto:** 1 800 mm
- **Precio:** \$ 19 500 (USD)



Nota. De *Túnel industriales Horno de secado y curado de esterilización de los equipos de la máquina*, por Made-in-china, 2020 (https://es.made-in-china.com/co_xujiamachinery/product_Industrial-Tunnel-Micro-wave-Drying-and-Curing-Equipment-Sterilization-Machine_eesryyrry.html).

Tabla 5.11

Molino de piedra

Molino de piedra

- **Actividad:** molienda
- **Marca:** Garhe
- **Modelo:** 00810

Datos técnicos:

- **Capacidad:** 70kg/hr
- **Velocidad:** 1440 rpm

Dimensiones Generales:

- **Largo:** 46 cm
- **Ancho:** 24 cm
- **Alto:** 70 cm
- **Precio:** S/. 1350



Nota. De *Molino de piedra por fricción*, por Garhe, 2020 (<http://www.garhe.com/noticias/molino-de-piedras-por-friccion>).

Tabla 5.12

Prensa de aceite

Prensa de aceite

- **Actividad:** Extracción de aceite
- **Marca:** IBG Monforts Oekotec
- **Modelo:** Ölpresen S120F

Datos técnicos:

- **Capacidad:** 100kg/hr
- **Poder:** 7,5 KW

Dimensiones Generales:

- **Largo:** 167 cm
- **Ancho:** 825 cm
- **Alto:** 132 cm
- **Precio:** S/. 17,217



Nota. De *Prensa de Aceite S120F*, por IBG Monforts Oekotec, 2021 (<https://www.ibg-monforts.com/oelpresen/produktdetail-oelpresse-s120f/>).

Tabla 5.13

Máquina tamizadora

Tamizadora industrial automática de polvos

- **Actividad:** Tamizado
- **Marca:** ZEUS
- **Modelo:** FTI-0550

Datos técnicos:

- **Capacidad:** 100 – 15,000 kg/hr
- **Malla:** Desde 50um a 3000um

Dimensiones Generales:

- **Largo:** 710 mm
- **Ancho:** 710 mm
- **Alto:** 755 mm
- **Precio:** USD 3,750



Nota. De ZEUS FTI-0550, por ZEUS, 2020 (<http://filtra.com/wp-content/uploads/2016/07/ZEUS-tamizadora-circular-FTI-0550.pdf>).

Tabla 5.14

Mezcladora de polvo

Mezcladora tipo listón para polvo

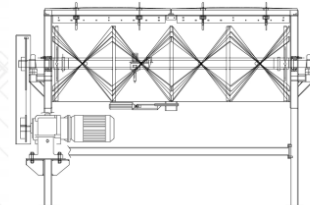
- **Actividad:** Mezclado
- **Marca:** Jersa
- **Modelo:** Tipo Listón

Datos técnicos:

- **Capacidad:** 1,500 kg/h

Dimensiones Generales:

- **Largo:** 3051mm
- **Ancho:** 995 mm
- **Alto:** 972 mm
- **Precio:** USD 3,218



Nota. De Mezcladora tipo listón, por Maquinaria Jersa, 2020 (<https://logismarketcl.cdnwm.com/ip/jersa-mezcladoras-ficha-tecnica-mezcladora-tipo-liston-1382557.pdf>).

Tabla 5.15

Etiquetadora de botellas cilíndricas

Etiquetadora de botellas cilíndricas

- **Actividad:** Etiquetado
- **Marca:** CW
- **Modelo:** CWEA140

Datos técnicos:

- **Capacidad:** 140 envases/min
- **Altura del envase:** Personalizable

Dimensiones Generales:

- **Largo:** 90 cm
- **Ancho:** 180 cm
- **Alto:** 140 cm
- **Precio:** USD 9,997



Nota. De *Etiquetadora Automática para botella circular*, por CWMaquinaria, 2020 (http://cwmaquinaria.com/catalog/product_info.php?cPath=30&products_id=25&osCsid=lio7i0lgarpdlipl4sv3ht4pc0).

Tabla 5.16

Llenadora automática

Llenadora automática

- **Actividad:** Llenado
- **Marca:** Rinou
- **Modelo:** RGL-2B

Datos técnicos:

- **Capacidad:** 50 envases/min
- **Peso por envase:** 10g – 5kg
- **Volumen de tolva:** 50L
- **Precisión:** +/- 1% en peso

Dimensiones Generales:

- **Largo:** 85 cm
- **Ancho:** 250 cm
- **Alto:** 205 cm
- **Precio:** USD 11,404



Nota. De *Máquina llenadora de polvo en latas completamente automática RGL-2B*, por Rinou, 2020 (<http://www.packingmachinechina.es/1b-automatic-filling-4.html>).

Tabla 5.17

Máquina selladora

Máquina selladora por inducción de láminas de aluminio

- **Actividad:** Sellado
- **Marca:** LGYF
- **Modelo:** LGYF-2000-I

Datos técnicos:

- **Capacidad:** 150 envases/min
- **Diámetro máximo de sello:** 130 mm
- **Altura máxima de botella:** 400 mm

Dimensiones Generales:

- **Largo:** 550 mm
- **Ancho:** 1550 mm
- **Alto:** 1350 mm
- **Precio:** USD 6,080



Nota. De *Selladora automática por inducción*, por CWMaquinaria, 2020 (http://cwmaquinaria.com/catalog/product_info.php?products_id=105&osCsid=3vir4tf6es9p9d45g2ojr8go07).

Tabla 5.18

Tapadora en rosca por faja

Tapadora en rosca por faja

- **Actividad:** Tapado
- **Marca:** Draffpack
- **Modelo:** CABD-96

Datos técnicos:

- **Capacidad:** 150 envases/min
- **Características de envase:** Diámetro máximo: 180 mm

Dimensiones Generales:

- **Largo:** 90 cm
- **Ancho:** 240 cm
- **Alto:** 210 cm
- **Precio:** USD 1,000



Nota. De *Tapadora por faja de rosca*, por DRAFFPACK, 2020 (<https://draffpack.com/product/tapadora-por-faja-para-rosca/>).

Tabla 5.19

Montacargas

Montacargas

- **Actividad:** Carga
- **Marca:** Taizhou Ruyi Handling Machinery Factory

Datos técnicos:

- **Capacidad:** 830 Kg

Dimensiones Generales:

- **Largo:** 2900 cm
- **Ancho:** 2000 cm
- **Alto:** 2000 cm
- **Precio:** USD 2,500



Nota. De *Double Pallet Electric Stacker*, por Taizhou Ruyi Handling Machinery Factory, 2020 (<http://ruiyilift.com/products/4.html>).

5.5 Capacidad instalada

5.5.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos:

En la presente sección se realizarán los cálculos para estimar el número de operarios y máquinas que se requerirán para el proceso, de modo que podamos calcular en la siguiente sección la capacidad instalada del proyecto.

Para el cálculo del número de máquinas y operarios se tomó en consideración 2 turnos diarios de 8 horas, 6 días a la semana y 52 semanas al año, lo cual equivale a 4992 horas anuales de horas disponibles para la producción. Además, se consideró un factor de utilización de 87.5% ya que se darán 45 minutos de refrigerio para cada turno y 15 minutos de preparación de maquinaria y mantenimientos preventivos como limpieza e inspección rápida. Finalmente, para el factor de eficiencia se considerará un 90%, lo cual se traduce en 7,2 horas productivas por cada jornada de 8 horas.

Tabla 5.20*Horas disponibles*

Hora/Turno	8
Turno/día	2
Día/semana	6
Semana/año	52
Tiempo total de actividad anual (H/Año)	4992

Tabla 5.21*Factor de utilización*

Nº horas reales	8	Horas
Refrigerios	0,75	Horas
Preparación de maquinaria	0,25	Horas
U (Máquinas)	87,5%	

Fórmula para hallar el número de máquinas:

$$\text{Número de máquinas} = \frac{(\text{Tiempo procesamiento unitario} * \text{Cantidad entrante})}{\text{Horas disponibles} * U * E}$$

Tabla 5.22

Cálculo detallado del número de maquinaria y operarios requeridos

Actividad	Operario/ Maquina	Cantidad entrante	Unid	Capacidad de procesamiento	Unid	Capacidad de procesamiento anual	FC	Capacidad de producción		
Descascarar	Desgranadora	275 439	kg	667	kg/h	2 620 800	kg/año	0,57	1 487 447	kg/año
Secar	Túnel de secado	247 895	kg	150	kg/h	589 680	kg/año	0,63	371 869	kg/año
Moler	Molino de piedra Tamizadora malla	148 737	kg	70	kg/h	275 184	kg/año	1,05	289 232	kg/año
Tamizar	0,5 mm	148 018	kg	100	kg/h	393 120	kg/año	1,08	423 783	kg/año
Prensar	Prensa Mezcladora de	145 019	kg	350	kg/h	1 375 920	kg/año	1,09	1 498 222	kg/año
Homogeneizar	polvos	158 385	kg	500	kg/h	1 965 600	kg/año	0,99	1 940 094	kg/año
Tamizar	Tamizadora industrial	157 593	kg	100	kg/h	393 120	kg/año	0,99	389 969	kg/año
Etiquetar	Etiquetadora	156 017	Unid	8 400	Unid/año	33 022 080	Unid/año	1,00	33 088 257	Unid/año
Llenar	Llenadora automática	156 330	Unid	3 000	Unid/año	11 793 600	Unid/año	1,00	11 793 600	Unid/año
Sellar	Selladora por inducción	156 330	Unid	9 000	Unid/año	35 380 800	Unid/año	1,00	35 380 800	Unid/año
Tapar	Tapadora automática	156 330	Unid	9 000	Unid/año	35 380 800	Unid/año	1,00	35 380 800	Unid/año
Encajar	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		156 330	Envases					Capacidad de prod.	289 232 kg/Año	289 811 Envases/año

A partir del cuadro anterior, se puede concluir que para cada operación se considerará solo 1 máquina y 1 operario para poder cumplir con la producción máxima anual para la vida del proyecto. Se han considerado trabajar con 4 operarios que puedan realizar las actividades de producción y supervisar la maquinaria, pues, todos los procesos previos al encajado son automáticos.

Cálculo de la capacidad instalada:

Para el cálculo de la capacidad instalada se tomó en cuenta los factores mencionados anteriormente y el número de máquinas y operarios calculado.

A continuación, se presentarán los cálculos realizados:

Tabla 5.23

Cálculo de capacidad instalada

Actividad	Operario/ Maquina	Cantidad entrante	Unid	Capacidad de procesamiento	Unid	Horas disponibles	Factor Utilización	Factor Eficiencia	N° Maquinas/ Operarios
Descascarar	Desgranadora	275 439	kg	667	kg/h	4 992	87,5%	90%	1
Secar	Túnel de secado	247 895	kg	150	kg/h	4 992	87,5%	90%	1
Moler	Molino de piedra	148 737	kg	70	kg/h	4 992	87,5%	90%	1
Tamizar	Tamizadora 0,5 mm	145 019	kg	100	kg/h	4 992	87,5%	90%	1
Prensar	Prensa	143 569	kg	350	kg/h	4 992	87,5%	90%	1
Homogeneizar	Mezcladora de polvos	158 385	kg	500	kg/h	4 992	87,5%	90%	1
Tamizadora	Tamizadora industrial	157 593	kg	100	kg/h	4 992	87,5%	90%	1
Etiquetar	Etiquetadora	156 017	Envases	8 400	Envases/h	4 992	87,5%	90%	1
Llenar	Llenadora automática	156 330	Envases	3 000	Envases/h	4 992	87,5%	90%	1
Sellar	Selladora por inducción	156 330	Envases	9 000	Envases/h	4 992	87,5%	90%	1
Tapar	Tapadora automática	156 330	Envases	9 000	Envases/h	4 992	87,5%	90%	1
Encajar	Operario	156 330	Envases	303	Envases/h	4 992	87,5%	90%	1

Continúa

Continuación

Actividad	Operario/ Maquina	Cantidad entrante	Unid	Capacidad de procesamiento	Unid	Capacidad de procesamiento anual	FC	Capacidad de producción		
Descascarar	Desgranadora	275 439	kg	667	kg/h	2 620 800	kg/año	0,57	1 487 477	kg/año
Secar	Túnel de secado	247 895	kg	150	kg/h	589 680	kg/año	0,63	371 869	kg/año
Moler	Molino de piedra	148 737	kg	70	kg/h	275 184	kg/año	1,05	289 232	kg/año
Tamizar	Tamizadora malla 0,5 mm	145 019	kg	100	kg/h	393 120	kg/año	1,08	428 783	kg/año
Prensar	Prensa	143 569	kg	70	kg/h	275 184	kg/año	1,09	1 498 222	kg/año
Homogeneizar	Mezcladora de polvos	158 385	kg	350	kg/h	1 375 920	kg/año	0,99	1 940 094	kg/año
Tamizar	Tamizadora industrial	157 593	kg	500	kg/h	1 965 600	kg/año	0,99	389 969	kg/año
Etiquetar	Etiquetadora	156 017	Unid	8 400	Unid/año	33 022 080	Unid/año	1,02	33 088 257	Unid/año
Llenar	Llenadora automática	156 330	Unid	3 000	Unid/año	11 793 600	Unid/año	1,00	11 793 600	Unid/año
Sellar	Selladora por inducción	156 330	Unid	9 000	Unid/año	35 380 800	Unid/año	1,00	35 380 800	Unid/año
Tapar	Tapadora automática	156 330	Unid	9 000	Unid/año	35 380 800	Unid/año	1,00	35 380 800	Unid/año
Encajar	Operario	156 330	Unid	303	Unid/año	1 191 154	Unid/año	1,00	1 191 154	Unid/año
		156 330	Envases							

A partir de la capacidad de procesamiento anual de cada una de las actividades, se determinó una capacidad instalada de 289 232 Kilos de producto terminado al año, lo cual se traduce a 289 811 envases de 998 gramos al año.

5.6 Resguardo de la calidad e inocuidad del producto

Así como se ha podido describir a lo largo del presente estudio, el producto en mención es de carácter alimenticio. Esto, significa que deberá contar con diversas características que permitan estandarizar y garantizar la calidad de la producción con el fin de entregar un producto inocuo para el consumidor final. De esta manera, a continuación, se presentarán las características físicas y químicas que deberá cumplir la materia prima, los insumos, el proceso y el producto terminado.

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

Materia prima

La materia prima para el proceso de producción es la semilla desamargada de tarwi. Esta semilla deberá cumplir ciertas características físicas y químicas para ser aceptadas para el lote de producción. En este caso, se considera como características físicas el tamaño, el color y la presencia de daños visibles de las semillas, mientras que, por el otro lado, las características químicas estarán relacionadas con la presencia de alcaloides y la humedad presente.

El tamaño de las semillas deberá permanecer entre los valores de 0,5 y 1,5 centímetros, con un color amarillo, castaño y hasta blanco para garantizar que se trate de semillas aptas para el consumo humano.

Además, hay dos variables importantes para determinar la calidad del grano de tarwi desamaragado, los cuales son el nivel de alcaloides por gramo de tarwi y la humedad del grano. En el caso de los alcaloides, se considera sano para el consumo humano una proporción menor o igual al 0,03% en peso y para la humedad, una proporción cercana al 7,05%.

Tabla 5.24

Características físicas y químicas de la semilla de tarwi desamargada

Característica	Valores
Tamaño	0,5cm – 1,5cm
Alcaloides	$\leq 0,03\%$
Color	Blanco, amarillo, castaño
Daños	$< 5\%$ de la superficie
Humedad	7,05%

Nota. De “*obtención de un aislado proteico de torta de tarwi (Lupinus mutabilis Sweet) y evaluación de sus propiedades tecno-funcionales*”, por D. Breña, 2018 (<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3802/bre%c3%bl%a-diaz-daniel-angel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>).

Sobre la frecuencia de control, las características serán controladas al momento de la entrega del material a la planta mediante un muestreo rápido para la validación de que la compra es satisfactoria. Una vez que se realice la validación, se continuará con el despacho y el posterior almacenamiento para iniciar con el proceso de producción según lo programado.

Insumos:

Los insumos no requerirán de un control químico al momento del despacho en la planta industrial, pues, los insumos alimenticios habrán sido procesados y revisados por los proveedores. Sin embargo, el personal del almacén deberá realizar una inspección visual de los materiales comprados para el proceso. Estos materiales deberán cumplir con las siguientes características físicas:

Tabla 5.25*Características físicas de los insumos*

Insumo	Características
Saborizantes	Textura de polvo fino seco y color acorde al sabor. Se validará que el envase se encuentre sellado
Stevia	Textura de polvo fino seco, color blanco
Calcio, Magnesio, Zinc	Envase sellado
Goma Xanthan	Envase sellado, textura de polvo color crema
Envases	Superficie limpia, libre de abolladuras o irregularidades
Sello de aluminio	Empaque sellado. Superficie limpia. Medidas correctas
Etiquetas	Impresión correcta. Colores conforme al diseño especificado. Medidas correctas

Estas inspecciones, al igual que para la materia prima, deberán realizarse cada vez que se recepciona el pedido mediante un muestreo aleatorio para validar el cumplimiento del proveedor.

Proceso:

En cuanto a la calidad del proceso, esta deberá gestionarse en base al *Hazard Analysis of Critical Control Points* o HACCP. Este sistema de gestión de la calidad tiene como premisa asegurar que todos los alimentos producidos cumplan los estándares de inocuidad y nutrición para poder evitar daños a la salud de los consumidores. Las consecuencias de no mantener un alimento seguro pueden desencadenar pérdidas económicas por multas o reducción de la demanda o hasta el cierre permanente de la planta productora, por lo cual es necesaria la identificación de los peligros y puntos críticos de control con anticipación para determinar las medidas preventivas respectivas. El sistema HACCP ha sido declarado como obligatorio según la Resolución Ministerial N° 449-2006 para toda empresa involucrada en la producción de alimentos. Esta RM incluye la formación de un equipo que lleve a cabo la gestión del HACCP por medio de personal técnico que tenga los conocimientos necesarios para realizar análisis de los puntos críticos de control y desarrolle medidas preventivas.

Tabla 5.26

Análisis de peligros HACCP para cada operación del proceso productivo

Operación	Tipo de riesgo	¿Es significativo?	Justificación	Medidas preventivas	¿Es un PPC?
Descascarado	Biológico	Si	Presencia de bacterias en las semillas	Contar con proveedores certificados	Si
	Físico	Si	Presencia de objetos indeseados Presencia de semillas crudas	Verificación visual de personal experimentado al momento de la recepción Contar con acuerdo de calidad de semillas con proveedores	
	Químico	Si	Presencia de semillas amargas (alcaloides)	Verificación mediante muestreo en la planta industrial	
Secado	Biológico	Si	Desarrollo de bacterias por secado insuficiente	Control riguroso de tiempo de secado, medición de humedad al final del proceso Reproceso	Si
	Físico	No			
	Químico	No			
Molido	Biológico	No			No
	Físico	Si	Contaminación de superficie de contacto Contaminación por residuos dentro de la máquina	Limpieza frecuente Mantenimientos programados	
	Químico	No			
Desengrasado	Biológico	No			No
	Físico	No	Acumulación de grasa no deseada en el producto final	Limpieza frecuente, mantenimiento programado y cambio frecuente de depósito de acumulación de aceite	
	Químico	No			

Continua

Continuación

Operación	Tipo de riesgo	¿Es significativo?	Justificación	Medidas preventivas	¿Es un PPC?
Tamizado	Biológico	No	Contaminación por residuos en malla	Limpieza o cambio frecuente de malla de filtración	No
	Físico	Si			
	Químico	No			
Homogenización	Biológico	Si	Contaminación por bacterias del aire	Instalación de filtros de aire en área de homogenización	No
	Físico	No			
	Químico	No			
Etiquetado	Biológico	No			No
	Físico	No			
	Químico	No			
Llenado	Biológico	No	Contaminación de los envases (residuos plásticos)	Revisión antes del llenado y limpieza manual de los envases Revisión de registros de inocuidad del proveedor	Si
	Físico	Si			
	Químico	No			
Sellado	Biológico	No			No
	Físico	No			
	Químico	No			
Tapado	Biológico	No			No
	Físico	No			
	Químico	No			

Tabla 5.27

Análisis de puntos críticos de control de calidad del proceso

Monitoreo									
PCC	Peligros significativos	Límites críticos	Qué	Cómo	Frecuencia	Quién	Acciones Corrector	Registros	Verificación
Descascarado	Presencia de bacterias y objetos indeseados en las semillas. Semillas en mal estado (Crudas o amargas)	Máximo 0% de semillas con bacterias	Bacterias en semillas de tarwi cocidas y desamargadas	Revisión de certificados de calidad e inocuidad del proveedor. Certificado de garantía	1 vez por cada lote de producción	Supervisor de calidad	Cambio de proveedor	Comprobante de compra Registro de incidencias	Conformidad de lote por parte del supervisor de calidad
		Máximo 0.1% de objetos indeseados en las semillas	Materiales indeseados entre las semillas	Muestreo visual	1 vez por cada lote de producción		Lavado de lote de semillas de tarwi		
		Máximo 0.1% de semillas en mal estado	Semillas con alto nivel de alcaloides	Muestreo visual	1 vez por cada lote de producción		Devolución de pedido		
Secado	Probabilidad de desarrollo de bacterias en las semillas por alta humedad	Humedad < 8%	Humedad	Prueba de laboratorio	Cada ciclo de máquina	Supervisor de calidad	Reproceso	Registro de control de humedad	Niveles de humedad dentro de los límites de especificación
Llenado	Presencia de residuos plásticos u otros contaminantes en los envases	Máximo 0% de contaminantes por envase	Residuos plásticos u otros contaminantes físicos	Inspección visual	100%	Operario de estación de llenado	Limpieza de envases	Registro de envases contaminados	Ausencia de contaminantes en envases

Producto

Una vez garantizada la calidad de los insumos y el proceso, el producto terminado de suplemento proteico deberá cumplir lo indicado en el capítulo 5.1.1 y 5.1.2 de especificaciones técnicas, composición y diseño del producto, así como el marco regulatorio relacionado.

5.7 Estudio de impacto ambiental

Para el estudio del impacto ambiental del presente proyecto se analizaron las salidas de materia no deseada de cada etapa del proceso de producción identificando los aspectos e impactos para proponer una medida de solución respectiva

Tabla 5.28

Matriz de aspectos e impactos ambientales

Proceso	Salida	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medidas de corrección
Descascarado	Cáscaras Ruido	Residuos sólidos Ruido de las máquinas	Contaminación de los suelos y sonora	Venta de la cáscara del tarwi Uso de protector de oídos
Secado	Vapor Ruido Temperaturas elevadas	Emisión de vapores Energía liberada en forma de calor Ruido generado por la secadora	Contaminación del aire y sonora	Uso de mascarilla Uso de protector de oídos
Molienda	Residuos de grano molido Polvo Ruido	Residuos sólidos Ruido generado por la moledora	Contaminación de los suelos y sonora	Venta de residuos para compost Uso de mascarilla Uso de protector de oídos
Desengrasado	Aceite residual	Agua contaminada Ruido generado por la extractora de grasa	Contaminación por efluentes y sonora	Venta de residuos para producción de aceite
Tamizado	Residuos de grano molido Polvo	Residuos sólidos	Contaminación de los suelos y sonora	Venta de residuos para compost Uso de mascarilla
Homogeneizado	Polvo Ruido	Residuos sólidos Ruido generado por la mezcladora de polvos	Contaminación de los suelos y sonora	Uso de mascarilla Uso de protector de oídos

Continúa

Continuación

Proceso	Salida	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medidas de corrección
Etiquetado	Etiquetas defectuosas Ruido	Residuos sólidos Ruido generado por la etiquetadora	Contaminación de los suelos y sonora	Reciclaje Venta de productos defectuosos Uso de protector de oídos
Llenado	Polvo Envases defectuosos Ruido	Residuos sólidos Ruido generado por la dosificadora	Contaminación de los suelos y sonora	Reciclaje Venta de productos defectuosos Uso de protector de oídos
Sellado	Polvo Sellos defectuosos Ruido	Residuos sólidos Ruido generado por la selladora	Contaminación de los suelos y sonora	Reciclaje Venta de productos defectuosos Uso de protector de oídos
Tapado	Tapas defectuosas Ruido	Residuos sólidos Ruido generado por la tapadora	Contaminación de los suelos y sonora	Reciclaje Venta de productos defectuosos Uso de protector de oídos
Encajado	Cajas defectuosas	Residuos sólidos	Contaminación de los suelos	Reciclaje Venta de productos defectuosos

5.8 Seguridad y salud ocupacional

Tabla 5.29

Matriz IPERC

Operación	Peligro	Riesgo	N° de personas expuestas	Nivel de probabilidad		
				Procedimientos existentes	Capacitaciones	Exposición al riesgo
Desgranado	Tornillo giratorio	Corte	1	1	1	2
Secado	Superficie caliente	Quemadura	1	1	1	2
Molienda	Bolas	Golpe	1	1	1	2
Desengrasado	Tornillo giratorio	Golpe	1	1	1	2
Tamizado	Malla	Corte	1	1	1	2
Homogeneizado	Cuchillas	Corte	1	1	1	2
Llenado	Engranajes	Esguince/Fractura	1	1	1	2
Sellado	Engranajes	Esguince/Fractura	1	1	1	2
Tapado	Engranajes	Esguince/Fractura	1	1	1	2
Encajado	Peso	Lesión	1	3	3	1

Índice de probabilidad	Índice de severidad	Probabilidad x severidad	Nivel de riesgo	¿Riesgo significativo?	Medida de control
5	1	5	Tolerable	No significativo	Capacitación
5	1	5	Tolerable	No significativo	Capacitación
5	1	5	Tolerable	No significativo	Capacitación
5	1	5	Tolerable	No significativo	Capacitación
5	1	5	Tolerable	No significativo	Capacitación
5	1	5	Tolerable	No significativo	Capacitación
5	1	5	Tolerable	No significativo	Capacitación
5	1	5	Tolerable	No significativo	Capacitación
5	1	5	Tolerable	No significativo	Capacitación
5	1	5	Tolerable	No significativo	Capacitación
8	1	8	Tolerable	No significativo	Evaluación médica del sistema osteomuscular y pausas activas

Tabla 5.30*Probabilidad de ocurrencia de daños*

Nivel de probabilidad	Índice	Personas expuestas	Procedimientos de trabajo	Capacitación	Exposición al riesgo
Baja	1	1-3	Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos 1 vez por año
Media	2	4-12	Existen parcialmente y no son satisfactorios ni suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el riesgo, pero no toma acciones de control	Al menos 1 vez por semana
Alta	3	12-más	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro y no toma acciones de control	Diariamente

Nota. De *Matriz IPER y cómo implementarla*, por Runa, 2017 (<https://runahr.com/recursos/hr-management/que-es-una-matriz-iper-y-como-se-implementa/>).

Tabla 5.31*Niveles de severidad*

Niveles de severidad	Índice	Severidad
Ligeramente dañino	1	Lesión sin incapacidad (S) – Molestia / incomodidad (SO)
Dañino	2	Lesión con incapacidad temporal (S) – Daño a la salud irreversible (SO)
Extremadamente dañino	3	Lesión con incapacidad permanente (S) – Daño a la salud irreversible (SO)

Nota. De *Matriz IPER y cómo implementarla*, por Runa, 2017 (<https://runahr.com/recursos/hr-management/que-es-una-matriz-iper-y-como-se-implementa/>).

Tabla 5.32*Estimación de nivel de riesgos*

Grado del riesgo	¿Riesgo significativo?	Criterio de significancia
4	Trivial	No significativo
5-8	Tolerable	No significativo
9-16	Moderado	No significativo
17-24	Importante	No significativo
25-36	Intolerable	Sí significativo

Nota. De *Matriz IPER y cómo implementarla*, por Runa, 2017 (<https://runahr.com/recursos/hr-management/que-es-una-matriz-iper-y-como-se-implementa/>).

5.9 Sistema de mantenimiento

El programa de mantenimiento representa una parte fundamental para garantizar la disponibilidad de las maquinarias a lo largo del tiempo, pues, una falla en alguna de las maquinarias podría representar pérdidas por sobre costos de reparación y pérdida total de la producción del periodo. Es por esta razón que en el presente capítulo se elaboró un programa de mantenimiento detallado para cada una de las maquinarias indicando el tipo de mantenimiento, la actividad a realizarse, la frecuencia y los repuestos que deberán ser contemplados en caso ocurra alguna falla que incurra en el reemplazo de alguna parte del equipo industrial.

Para el programa de mantenimiento se consideraron diversas actividades cuyo objetivo será reducir el desgaste de las maquinarias. Entre estas actividades, se ha programado 3 mantenimientos preventivos básicos para todas aquellas que tienen partes móviles o automáticas. Estas actividades son de inspección del estado de la maquinaria para detectar anomalías con anticipación; de limpieza, para garantizar un funcionamiento libre de contaminantes del ambiente o de residuos de procesos anteriores; y, de lubricación para evitar el desgaste excesivo de las partes móviles de la maquinaria.

Otro punto por considerar en el programa es la frecuencia de los mantenimientos reactivos. Debido a que no se conoce el tiempo promedio entre fallos de cada una de las maquinarias, no se establece la frecuencia exacta de la reparación, pues, se asume que se realizará en el instante de falla.

Tabla 5.33

Programa de mantenimiento de las maquinarias

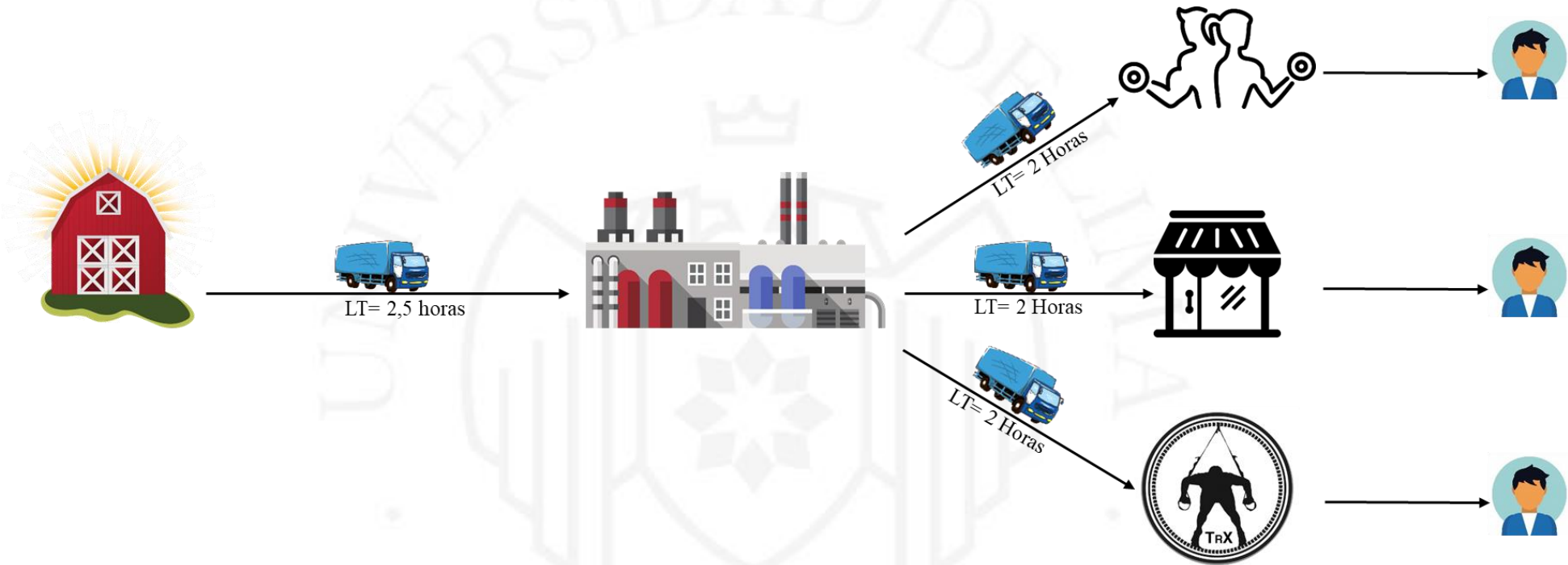
Máquina	Tipo de mantenimiento	Actividad	Frecuencia	Repuestos
Desgranadora	Preventivo	Inspección del estado de la maquinaria	Semanal	
	Preventivo	Limpieza	Diario	
	Preventivo	Ajuste de piezas	Diario	
	Preventivo	Lubricación	Cada 15 días	
	Reactivo	Reparación de fugas		-Tuberías -Engranajes -Tornillo -Bandeja -Bomba
	Reactivo	Reemplazo de partes rotas		
Faja transportadora	Preventivo	Inspección del estado de la faja	Diario	
	Preventivo	Limpieza	Diario	
	Preventivo	Lubricación	Cada 15 días	
	Reactivo	Ruptura de Faja		-Faja
	Reactivo	Obstrucción de objetos		

Túnel de secado	Preventivo	Inspección de estado	Semanal	
	Preventivo	Limpieza	Diario	
	Preventivo	Preventivo	Diario	
	Preventivo	Lubricación de partes	Mensual	
	Preventivo	Calibración	Mensual	
	Reactivo	Paro inesperado		-Ventiladores -Fuente de poder
Desgrasadora	Preventivo	Inspección de estado	Semanal	
	Preventivo	Limpieza	Diario	
	Preventivo	Ajuste de piezas	Diario	
	Preventivo	Calibración	Mensual	
	Preventivo	Lubricación	Cada 15 días	
	Reactivo	Ruptura de rodillos		- Rodillos
Molino de piedra	Preventivo	Inspección de estado de bolas	Semanal	
	Preventivo	Lubricación	Cada 15 días	
	Reactivo	Estancamiento del mecanismo		-Piedras
Tamiz 0.5 a 0.25mm	Preventivo	Limpieza de malla	Diario	
	Reactivo	Ruptura de malla		-Malla
Balanza	Preventivo	Limpieza	Semanal	
Mezcladora de polvo	Preventivo	Inspección de estado	Diario	
	Preventivo	Limpieza	Diario	
	Preventivo	Lubricación	Cada 15 días	
	Reactivo	Ruptura de hélices		-Hélices
Etiquetadora	Preventivo	Inspección de estado	Semanal	
	Preventivo	Limpieza	Semanal	
	Preventivo	Lubricación	Cada 15 días	
Llenadora	Preventivo	Inspección de estado	Semanal	
	Preventivo	Limpieza	Semanal	
	Preventivo	Lubricación	Cada 15 días	
Selladora por inducción	Preventivo	Inspección de estado	Semanal	
	Preventivo	Limpieza	Semanal	
	Preventivo	Lubricación	Cada 15 días	
Tapadora	Preventivo	Inspección de estado	Semanal	
	Preventivo	Limpieza	Semanal	
	Preventivo	Lubricación	Cada 15 días	

5.10 Diseño de la cadena de suministro

La cadena de suministro inicia con el pedido de tarwi de la planta instalada en Lima, el cual vendrá desde mercados locales, estos mercados reciben el tarwi desde La libertad, ya que, es el departamento que más produce tarwi en el país y está considerablemente cerca, este viaje del mercado a la planta tendrá una demora de 2 horas y media y una vez recibida la materia prima seguirán las actividades de producción y próximamente se distribuirá el producto final a los principales puntos de venta según los pedidos los cuales son centros de functional training, gimnasios y tiendas retail de productos naturales o saludables, este trayecto durará aproximadamente 2 horas tomando en cuenta el tráfico de la planta a los puntos de venta y finalmente llegarán al consumidor por la compra física en tienda o pedido virtual de la misma tienda.

Figura 5.6
Cadena de suministro

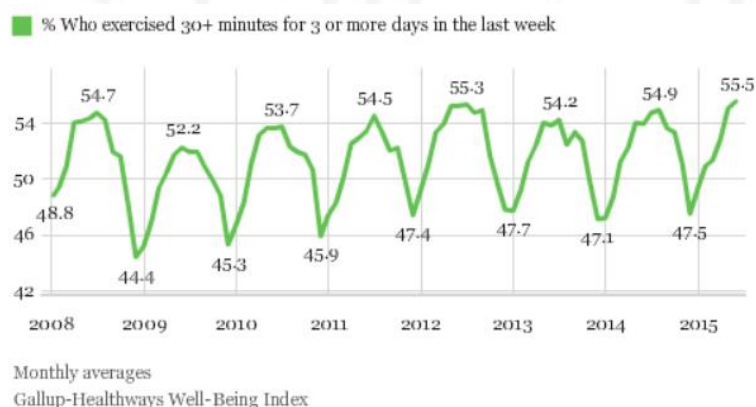


5.11 Programa de producción

Para el programa de producción se tomó como referencia la demanda específica estimada en el capítulo 2.4. Es importante destacar que, tal como se mencionó en capítulos anteriores, la demanda de los suplementos proteicos al igual que la demanda de los servicios de entrenamiento funcional y gimnasios mantienen un comportamiento estacional. Según el artículo publicado por Rebecca Riffkin por medio de Gallup, una empresa de análisis y asesoría estadounidense, la demanda por servicios deportivos presenta un alza considerable en los meses cercanos a junio y julio o, en otras palabras, en la estación de verano del Hemisferio norte. Es por esta razón que la producción programada para cada uno de los años de vida del proyecto buscará mantener niveles medios de producción para las épocas de otoño e invierno, mientras que, para primavera y verano, se buscará anticipar el alza del consumo.

Figura 5.7

Comportamiento de la demanda de productos y servicios complementarios al deporte del 2008 al 2015.



Nota. De *So Far in 2015, More Americans Exercising Frequently*, por GALLUP, 2020 (<https://news.gallup.com/poll/184403/far-2015-americans-exercising-frequently.aspx>).

Una vez considerada la variación de la producción a lo largo de un año, se presentará la producción anual de suplemento proteico calculada en base a una participación de mercado creciente a ritmo constante de 3% a 5% en el 2026 y tomando en consideración la capacidad instalada de la planta de producción, la cual alcanza un nivel de 289 804 kg/año.

Tabla 5.34*Programa de producción*

Año Proyectado	Demanda del proyecto	PDM	Demanda Específica	Stock de Seguridad	Producción Programada	Utilización de capacidad
n	Unid	%	Unid	Unid	Unid	%
2022	2 643 085	3,0%	79 293	3 965	83 257	29%
2023	2 723 034	3,5%	95 306	4 765	100 071	35%
2024	2 805 402	4,0%	112 216	5 611	117 827	41%
2025	2 890 261	4,5%	130 062	6 503	136 565	47%
2026	2 977 687	5,0%	148 884	7 444	156 329	54%
					Capacidad Instalada	289 804

Complementariamente a la producción anual, se considerará una ligera estacionalidad anual en la producción y en las ventas debido a que, en los primeros meses posteriores a las vacaciones de verano en Perú, se genera un mayor flujo de personas en gimnasios y centros deportivos.

Tabla 5.35*Estacionalidad de ventas y producción del año*

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
7,4%	7,5%	7,8%	11,0%	10,2%	9,0%	7,7%	7,4%	8,8%	7,7%	8,0%	7,7%

5.12 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.12.1 Materia prima, insumos y otros materiales.

Para el cálculo de los requerimientos de materia prima, insumos y otros materiales se partió del gozinto para la elaboración de una unidad de producto terminado. De esta manera, se realizó una tabla resumen sobre la proporción de los materiales que componen al suplemento proteico en polvo.

Tabla 5.36*Proporción de insumos para una unidad de producto terminado*

Material	Proporción
Materia prima: Tarwi	78,41%
Saborizantes	16,22%
Stevia	0,97%
Calcio, Magnesio, Zinc	1,70%
Goma Xanthan	2,70%

Complementariamente a la proporción de los insumos del producto, se deben considerar los materiales utilizados para el envasado final del producto terminado. En este sentido, se añaden a los requerimientos los siguientes materiales:

Tabla 5.37*Requerimiento unitario de materiales*

Material	Cantidad por unidad
Envases (Cuerpo + tapa)	1
Etiquetas	1
Sello de aluminio	1
Medidor	1
Caja	0,1

En base a los requerimientos proporcionales y unitarios para la elaboración de una unidad de producto terminado, se realizó una estimación de los requerimientos totales en cuanto a insumos y materiales para los 5 años de vida del proyecto. Esta estimación fue realizada según el crecimiento esperado de la demanda a través de los años.

Tabla 5.38*Estimación de requerimientos anuales de insumo*

	Proporción	78,4%	16,2%	1,0%	1,7%	2,7%
Año	Producción (Unid)	Tarwi (kg)	Saborizantes (kg)	Stevia (kg)	Calcio, Magnecio, Zinc (kg)	Goma Xanthan (kg)
2022	83 257	65 280	13 501	810	1 415	2 250
2023	100 071	78 464	16 228	974	1 701	2 705
2024	117 827	92 386	19 107	1 146	2 003	3 185
2025	136 565	107 078	22 146	1 329	2 322	3 691
2026	156 329	122 574	25 351	1 521	2 658	4 225

Tabla 5.39*Estimación de requerimientos anuales de materiales*

	Cantidad	1	1	1	1	0.1
Año	Producción (Unid)	Envases (Unid)	Etiquetas (Unid)	Sello de aluminio (Unid)	Medidor (Unid)	Caja (Unid)
2022	83 257	83 257	83 257	83 257	83 257	8 326
2023	100 071	100 071	100 071	100 071	100 071	10 007
2024	117 827	117 827	117 827	117 827	117 827	11 783
2025	136 565	136 565	136 565	136 565	136 565	13 656
2026	156 329	156 329	156 329	156 329	156 329	15 633

5.12.2 Servicios: Energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

Para comprender los requerimientos de servicios de la planta industrial es clave considerar que el proyecto se centra en la concentración de la proteína de la semilla de tarwi desamargada, pues, todos los procesos y la tecnología a utilizar no demandan el consumo de agua, combustible o vapor. En resumen, todas las maquinarias listadas en capítulos anteriores son alimentadas por fuentes eléctricas y estarán orientadas a extraer

la humedad, la grasa y otros sólidos de la semilla de tarwi, es decir, el proceso no requiere del consumo de agua y tampoco de combustible. A partir de lo mencionado, la siguiente tabla muestra el requerimiento energético del área productiva de la planta para el año 5 (mayor consumo) desagregado por cada una de las actividades del proceso donde interviene alguna máquina.

Tabla 5.40

Consumo de energía para la producción

Actividad	Tipo de máquina	Potencia	Capacidad de producción	Cantidad entrante	Horas utilizadas	Consumo de energía
	Unidades:	kW-h	h/kg	kg/Año	h/año	kW-h/año
Descascarar	Desgranadora	22	0,0015	275 439	413	9 089
Secar	Túnel de secado	22	0,0067	247 895	1 653	36 358
Moler	Molino de piedra	11	0,0143	148 737	2 125	23 373
Prensar	Tamizadora 0,5 mm	0,5	0,0100	145 019	1 436	761
Tamizar	Prensa de aceita	7,5	0,0029	143 569	414	3 076
Homogeneizar	Mezcladora de polvos	1,5	0,0020	158 385	316	475
Tamizar	Tamizadora industrial	0,5	0,0100	157 593		827
Etiquetar	Etiquetadora	1,5	0,0001	156 017	19	28
Llenar	Llenadora automática	1	0,0003	156 330	52	52
Sellar	Selladora por inducción	1,8	0,0001	156 330	17	31
Tapar	Tapadora automática	2	0,0001	156 330	17	35
Consumo al año 5						74 107

Como se puede observar en la tabla anterior, los consumos más significativos se presentan en el túnel de secado y los molinos. En el caso del túnel de secado, se trata de una operación de poca capacidad de procesamiento (150 kg/h) y un alto requerimiento de potencia (22 kW-h), mientras que, en los molinos, a pesar de no requerir una excesiva potencia para su funcionamiento, se trata de la operación más lenta del proceso (70 kg/h) por lo cual produce la mayor demanda en horas al año para la producción.

Una vez calculado el consumo total del año en kW-h, se procedió a obtener el costo que implicaría para el proyecto mantener aquel ritmo de producción para el año 5. Este costo se pudo obtener según el tarifario de baja tensión 2 (BT2) de la empresa

proveedora de energía eléctrica Luz del Sur, el cual atiende los requerimientos de la zona sur de la ciudad de Lima.

El tarifario, al mes de agosto 2020, nos muestra los siguientes costos unitarios:

- Costo en soles por kW/h para hora punta: S/ 0,2901
- Costo en soles por kW/h para hora fuera de punta: S/ 0,2434

Donde la hora punta se considera desde las 5pm hasta las 11pm aplicado para todos los días de la semana.

En línea con el tarifario, cabe mencionar que la planta industrial tiene planificada la producción a lo largo de 2 turnos por día de 8 horas cada uno. Esto, cruzado con el tarifario, representa 5 horas de producción en horas punta y 11 horas fuera de punta, desde las 8am hasta las 4pm para el primer turno y desde las 4pm hasta las 12am para el segundo turno.

Establecido el consumo del año en kW-h y considerando el tarifario BT2 con el horario planificado para la producción, se puede obtener un costo de S/ 74 107 soles para el año de mayor producción (año 5).

5.12.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Los trabajadores indirectos a la producción corresponden a la gestión administrativa y comercial del negocio. De aquí parten los equipos de dirección, de estrategias comerciales, de gestión logística y aquellos trabajadores orientados a los mandos medios de jefatura y supervisión.

Para el cálculo de las remuneraciones se han considerado dos instancias en la vida del proyecto. El primero, del 2022 al 2023 donde la empresa será considerada como pequeña empresa por no exceder ventas superiores a 1 700 UIT y a partir del 2023 en adelante, como mediana/grande empresa. Esta diferenciación se da principalmente por los cambios en los cálculos de los beneficios remunerativos asociados al tiempo de trabajo de cada colaborador. De esta manera, bajo la legislación de pequeña empresa se considerarán los siguientes ítems para los beneficios netos de los colaboradores:

- No aplica pago de asignación familiar
- 9% de pago a Essalud mensual

- CTS
- Gratificaciones en los meses de julio y diciembre equivalentes a media remuneración básica cada pago.
- Vacaciones considerando 1 año de trabajo donde el pago equivale a media remuneración básica.

En el caso de los beneficios bajo legislación de mediana empresa, se considerarán los siguientes ítems:

- Asignación familiar de 10% de la RMV
- 9% de pago a Essalud mensual
- CTS
- Gratificaciones en los meses de julio y diciembre equivalentes a la remuneración básica completa en cada pago.
- Vacaciones considerando 1 año de trabajo donde el pago equivale a la remuneración básica completa.

Tabla 5.41

Listado de trabajadores indirectos

Puesto	N°	Rem. Básica	Peq. Empresa		Mediana Empresa	
			Beneficios	Rem. Mensual	Beneficios	Rem. Mensual
Gerente General	1	15 000	3 954	18 954	6 651	21 651
Asistente	1	2 000	527	2 527	967	2 967
Gerente de operaciones y finanzas	1	11 500	3 032	14 532	5 121	16 621
Gerente comercial	1	9 500	2 504	12 004	4 247	13 747
Jefe de marketing	1	6 000	1 582	7 582	2 716	8 716
Analista de logística	1	2 000	527	2 527	967	2 967
Asistente comercial	1	5 000	1 318	6 318	2 279	7 279
Gerente de recursos humanos	1	7 500	1 977	9 477	3 372	10 872
Analista financiero	1	5 000	1 318	6 318	2 279	7 279
Supervisor de calidad	1	3 500	923	4 423	1 623	5 123
Supervisor de producción	1	4 000	1 054	5 054	1 842	5 842
Vendedores	1	1 500	395	1 895	749	2 249
			91 612		105 315	

5.12.4 Servicios de terceros

El proyecto considerará la contratación de servicios tercerizados de soporte que permitirán garantizar el funcionamiento adecuado de los procesos productivos, así como, garantizar un ambiente laboral cómodo y ordenado.

Mantenimiento: El servicio tercerizado de mantenimiento permitirá aumentar la disponibilidad de las maquinarias de producción con el fin de aprovechar su capacidad productiva y no retrasar los pedidos futuros. Las empresas contratadas deberán ser seleccionadas en base a las maquinarias manejadas en la zona productiva.

Limpieza: Con el fin de garantizar un ambiente limpio y ordenado para los trabajadores, se contará con un servicio que deberá garantizar la limpieza de todas las áreas de la planta industrial.

Comedor: Debido a que el horario de funcionamiento de la planta industrial abarca dos turnos diarios de 8 horas, será indispensable contar con un servicio de comedor para todos los colaboradores. Este servicio deberá ser seleccionado en base a la calidad de la alimentación y los costos involucrados.

Seguridad y vigilancia: Para poder generar un ambiente seguro para todos los colaboradores, la planta industrial deberá contar con un sistema tercerizado de seguridad y vigilancia, quienes garanticen el ingreso y salida de personal autorizado y mantengan un control activo sobre los activos de la empresa.

Comunicación (internet, línea telefónica, cable): Al igual que el servicio de comedor, será indispensable brindar a los colaboradores de un servicio de comunicación completa que permita mantenerlos conectados a sus principales redes durante las horas de descanso. Adicional a ello, el personal administrativo de la planta industrial deberá contar con las herramientas de comunicación necesarias para que puedan realizar las funciones del puesto.

Sistemas de transporte: Los servicios de transporte serán un factor indispensable para la fábrica, pues, a partir de este servicio se podrá conectar la producción con el mercado. Será importante contar con un servicio que garantice cierto grado de seguridad y mantengan un nivel de servicio suficiente para el negocio.

Servicio de disposición de residuos: Se considera como un servicio tercerizado a los brindados por la Municipalidad de Chilca para el recojo de los residuos sólidos producidos por la planta industrial.

5.13 Disposición de planta

5.13.1 Características físicas del proyecto

A continuación, las características físicas del proyecto enfocadas al factor edificio y factor servicio.

Factor edificio

Infraestructura: La planta tendrá un piso únicamente, en el cual se encontrará la zona de producción y las gestiones administrativas separadas lo más posible para no generar distracción ni incomodidad. Asimismo, la planta tendrá una altura de 6 metros en la zona de producción para aprovechar los espacios almacenamiento y la gravedad en las operaciones.

Vías de circulación: La función de estas vías son permitir el ingreso y salida de insumos y producto terminado, por ello hay que contar con un espacio lo más amplio posible el cual también debe otorgar comodidad de libre desplazamiento para actividades relacionadas con el proceso de producción y el movimiento de los colaboradores. Por último, esta amplitud de espacio también garantiza la seguridad de los colaboradores en caso de evacuación por sismo, incendio y otro suceso extraordinario.

Almacenes: En los almacenes los productos o insumos se acomodarán en pilas, por lo que, será necesario contar con la maquinaria para poder levantar la carga y contar con los estantes para ubicar estos recursos. Además, los almacenes contarán con un sistema de circulación de aire y serán controlados para mantener los niveles de temperatura y humedad ideales para el producto.

Factor servicio

Seguridad: El servicio de seguridad será tercerizado y estará encargado de vigilar los accesos de ingreso a la planta las 24 horas para garantizar la seguridad de cualquier activo tangible de la empresa y la seguridad del personal que trabaja en la planta, por lo tanto, se le asignará una cabina personal, asimismo, se le capacitará para manejar los

equipos de seguridad ubicados en la planta como extintores y sobre cómo manejar una situación imprevista.

Ventilación: Se colocará extractores de aire en zonas estratégicas donde se trabaje con la materia en tamaño partícula disminuida, para cuidar la salud de los colaboradores y reducir el trabajo de limpieza constante, asimismo, habrá extractores de aire en los baños de la zona de producción y en la zona administrativa. Por último, se contará con aire acondicionado en la zona administrativa, ya que, esta no influye de ninguna manera en las actividades del proceso y el ambiente reducido permite aprovechar este recurso.

Iluminación: La iluminación es esencial para mitigar los riesgos de accidentes en el proceso de producción, además reduce los errores y los productos defectuosos. El servicio de iluminación debe ser analizado de forma estratégica para la manipulación de cada máquina o equipo. En cuanto a la zona administrativa la iluminación puede ser uniformizada para los colaboradores. Es importante agregar que las paredes deben ser de un color claro, ya que, esto ayuda a maximizar la iluminación.

Enfermería: La enfermería es un servicio que debe estar ubicado de forma estratégica entre la zona de producción y la zona administrativa y debe contar con todos los instrumentos necesarios habiendo tomado en cuenta un análisis de los riesgos y accidentes a los que están expuestos los colaboradores.

Servicios higiénicos: Los servicios higiénicos se dividirán en administrativos y producción y contarán con todos los equipos higiénicos como papel higiénico, jabón, papel toalla, tachos de basura, secadora eléctrica.

Estacionamiento: Se otorgará estacionamiento limitado a los miembros de la empresa que ocupen un cargo más alto dentro de la jerarquía de la organización. Este estacionamiento será externo a la planta para no intervenir con las actividades de entrada y salida de los insumos o productos.

Comedor: El comedor principal contará con mesas y sillas suficientes por cada puesto de trabajo, asimismo, los colaboradores tendrán acceso a microondas, máquinas expendedoras de alimentos o bebidas y una empresa tercerizada que proporcione los servicios de alimentos con menús ejecutivos y carta personalizada.

5.13.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Las áreas requeridas para las instalaciones del proyecto son las siguientes:

- Almacén de materia prima
- Almacén de producto terminado
- Área administrativa
- Servicios higiénicos – área administrativa
- Servicios higiénicos – área de planta
- Comedor
- Zona de recepción y control de materia prima e insumos
- Área de empaque
- Área de producción
- Área de control de calidad
- Patio de maniobras
- Estacionamiento
- Almacén de repuestos
- Almacén de desechos
- Depósito de herramientas
- Casa de vigilancia
- Área de mantenimiento
- Área de reposo de montacargas

5.13.3 Cálculo de áreas para cada zona

Tabla 5.42

Cálculo de áreas productivas por el método de Guerchet

Máquinas y equipos	Largo (L)	Ancho (a)	Altura (h)	Lados (N)	Cantidad (n)	Superf. estática (Ss)	Superf. de gravitación (Sg)	SS x n	SS x n x h	Superf. de evolución (Se)	Superf. total (St)
Balanza	0,60	0,46	0,70	1	1	0,28	0,28	0,28	0,19	0,31	0,86
Desgranadora	1,41	1,22	2,03	1	1	1,72	1,72	1,72	3,49	1,93	5,37
Túnel de secado	7,20	0,65	1,80	1	1	4,68	4,68	4,68	8,42	5,26	14,62
Molino de piedra	0,46	0,24	0,70	1	1	0,11	0,11	0,11	0,08	0,12	0,34
Prensa de aceite	1,67	0,825	1,32	1	1	1,38	1,38	1,38	1,82	1,56	4,32
Tamizadora	0,71	0,71	0,76	1	1	0,50	0,50	0,50	0,38	0,57	1,57
Mezcladora de polvos	3,05	1,00	0,97	1	1	3,05	3,05	3,05	2,96	3,43	9,53
Etiquetadora de botellas cilíndricas	0,90	1,80	1,40	1	1	1,62	1,62	1,62	2,27	1,82	5,06
Llenadora automática	0,85	2,50	2,05	1	1	2,13	2,13	2,13	4,36	2,39	6,64
Selladora por inducción	0,55	1,55	1,35	1	1	0,85	0,85	0,85	1,15	0,96	2,66
Tapadora en rosca por faja	0,90	2,40	2,10	1	1	2,16	2,16	2,16	4,53	2,43	6,75
Resultado total de elementos estáticos								18,48	29,66		57,92
Operarios	-	-	1,65	-	12	0,50	-	6,00	9,9		
Montacargas	2,90	2,00	2,00	-	1	5,80	-	5,80	11,6		
Resultado total de elementos móviles								11,8	21,5		

Cálculo del K

$$hee = \frac{29.66}{18.48} = 1,6052 \quad hem = \frac{21,50}{11,80} = 1,8220 \quad K = \frac{1,8220}{2 \times 1,6052} = 0,5675$$

El área mínima total requerida para la zona de productividad es de 57,92 metros cuadrados, ajustando el área se requieren de 58 metros cuadrados.

5.13.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Equipos de protección personal

Para prevenir los riesgos, los operarios contarán con equipos de relativa simplicidad como anteojos de protección, tapones auditivos y respiradores contra partículas.

Equipos de protección colectiva

Para proteger a todo el personal expuesto la planta debe contar con barandillas, barreras, resguardos, redes de seguridad, interruptores diferenciales, puesta a tierra, ductos y ventilación.

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Señales de advertencia

Las señales de advertencia tienen como propósito la proximidad y naturaleza de un peligro difícil de ser identificado a tiempo.

Figura 5.8

Señales de advertencia



Nota. De Advertencia, por Ebersign, 2020 (<http://ebersign.com/senalizacion/>).

Señales de prohibición

Las señales de prohibición prohíben o limitan el acceso a los usuarios que las encuentren enfrente.

Figura 5.9

Señales de prohibición



Nota. De *Prohibición*, por Ebersign, 2020 (<http://ebersign.com/senalizacion/>).

Señales de obligación

Las señales de obligación imponen reglas a los trabajadores en un lugar específico.

Figura 5.10

Señales de obligación



Nota. De *Obligación*, por Ebersign, 2020 (<http://ebersign.com/senalizacion/>).

Señales de equipos de lucha contra incendios

Las señales de equipos de lucha contra incendios nos indican de dispositivos no automáticos de extinción de incendios presentes en el lugar.

Figura 5.11

Señales de equipos de lucha contra incendios



Nota. De Nueva norma UNE: Señalización contra incendios, por Artser, 2020 (<https://www.art-ser.es/10-nueva-norma-une-senalizacion-contra-incendios>).

Señales de salvamento o socorro

Las señales de salvamento o socorro proporcionan indicaciones relativas a las salidas de emergencia.

Figura 5.12

Señales de salvamento o socorro



Nota. De *Socorro*, por Ebersign, 2020 (<http://ebersign.com/senalizacion/>).

5.13.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Luego de determinar los espacios físicos necesarios en la planta, se realiza el análisis de la disposición de estos espacios con la ayuda de la tabla relacional, esta tabla muestra la relación de cercanía de cada actividad y evalúa su importancia. Esta tabla relacional se apoya en dos elementos básicos, los cuales se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 5.43

Tabla de valor de proximidad

Código	Valor de proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal u ordinario
U	Sin importancia
X	No recomendable








Nota. De *Disposición de planta*, por B. Díaz et al, 2007 (<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10852>).

Tabla 5.44*Lista de razones o motivos*

Código	Motivos
1	Secuencia del trabajo
2	Ruido
3	Uso de mismos equipos relacionados
4	Seguridad
5	Higiene
6	Desplazamiento

Adicionalmente, El diagrama relacional de recorrido o actividades nos permite observar gráficamente las actividades de acuerdo con su valor de proximidad y representa la necesidad de minimizar las distancias. A continuación, la identificación de actividades y los códigos de proximidades para trazar el diagrama relacional.

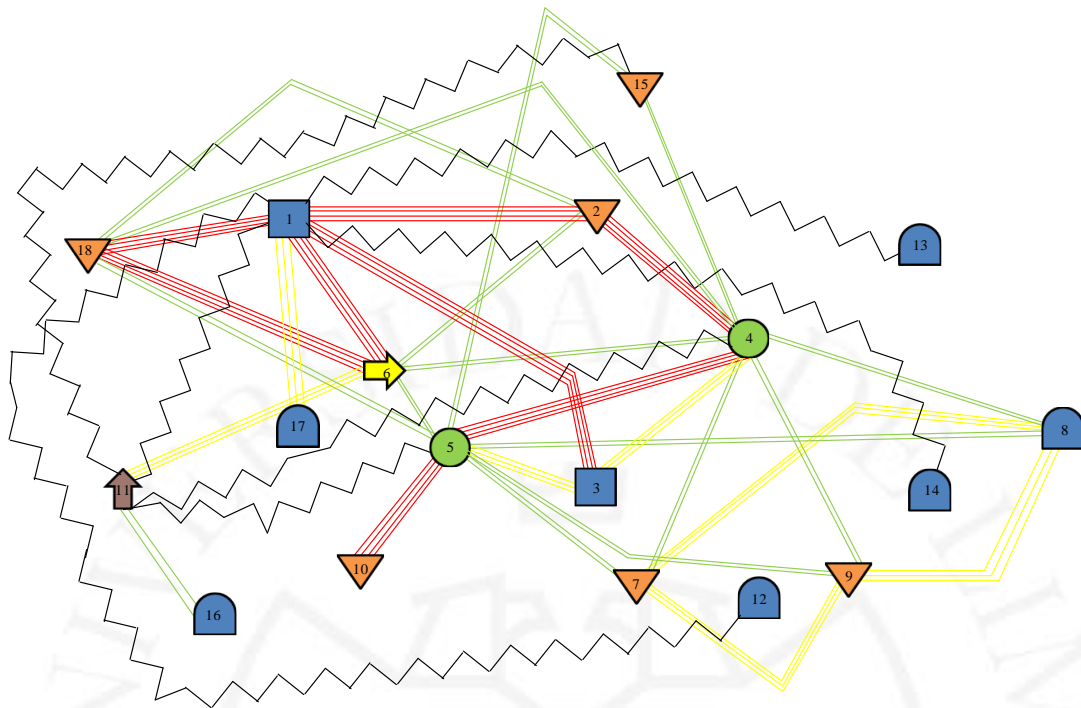
Tabla 5.45*Identificación de actividades del diagrama relacional*

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

Nota. De *Disposición de planta*, por Díaz, B. et al, 2007
 (<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10852>)

Figura 5.13

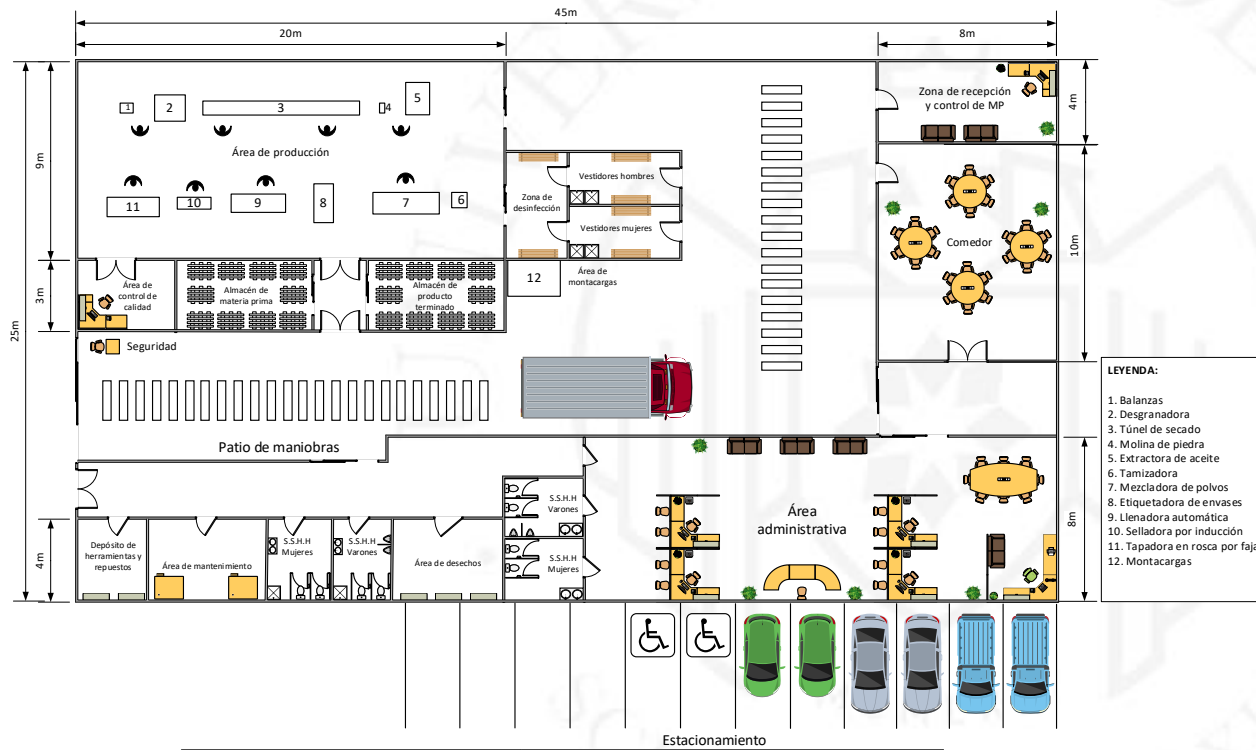
Diagrama relacional del área de producción




5.13.6 Disposición general

Figura 5.14

Plano general de planta de producción de un suplemento proteico en polvo a base de tarwi

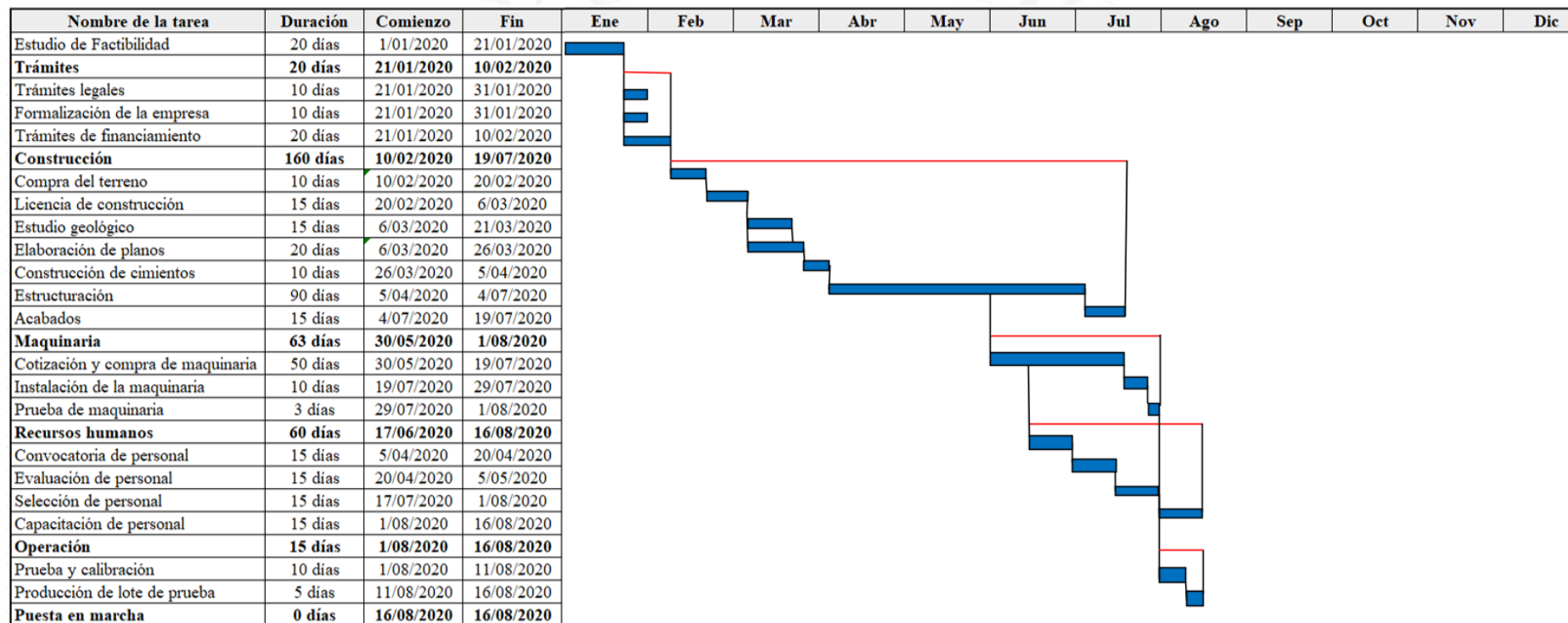


 UNIVERSIDAD DE LIMA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		PROPUESTA: DISPOSICIÓN DE PLANTA PRODUCTORA DE SUPLEMENTO PROTÉICO VEGANO EN POLVO A BASE DE TARWI	
ESCALA: 1:100	FECHA: 27/10/2020	ÁREA: 1125 m ²	INTEGRANTES: Giuseppe Pichling Diego Ono

5.14 Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.15

Cronograma de implementación del proyecto



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

La formación de la organización empresarial permite ordenar los recursos y funciones de la organización para lograr, en conjunto, los objetivos del negocio. Asimismo, la organización debe contar una misión y visión clara que permita perfilar dichos objetivos.

Misión: Que nuestros clientes perciban la calidad de nuestro producto, considerándonos un proveedor de salud y soluciones para sus objetivos deportivos.

Visión: Ser la marca líder en suplementos proteicos veganos a nivel nacional y en países vecinos.

Con el fin de inscribir a la empresa en registros públicos, es importante evaluar qué tipo de empresa es la que presenta mayores beneficios para la misma. En primer lugar, el registro se hace bajo la denominación de persona jurídica, con el objetivo de que el patrimonio de la empresa sea el que asuma todas las obligaciones de la misma en lugar de que una persona deba garantizar con su propio patrimonio las deudas que pueda contraer el negocio. En segundo lugar, hay que elegir el tipo de empresa.

- Sociedad Anónima (S.A.)
- Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.)
- Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada (S.C.R.L.)
- Empresario Individual de Responsabilidad Limitada (S.C.R.L.)
- Sociedad Anónima Abierta (S.A.A.)

Se decidió optar por una sociedad anónima cerrada (S.A.C), la cual requiere de 2 a 20 socios, es recomendada para pequeñas o medianas empresas y no requiere de forma indispensable la presencia de un directorio (“Tipos de empresa: ¿Cuál es la diferencia entre SA, SAC, SRL, EIRL, SAA?”, 2021).

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

A continuación, una lista del personal requerido y sus funciones principales:

Gerente general: Tomar las decisiones principales y establecer las metas de la organización, buscando maximizar la rentabilidad de los accionistas. Aprobar presupuestos y gastos, designar las jefaturas, revisar periódicamente el cumplimiento de los objetivos de las diferentes áreas, implementar políticas, velar por un ambiente de trabajo agradable, reportar directamente a los accionistas los resultados de la organización, elaborar planes estratégicos.

Asistente de gerencia: Apoyar con labores de documentación y comunicación, así como coordinación de eventos y reuniones.

Gerente de recursos humanos: Organizar la contratación y capacitación del personal, resolver los conflictos internos, hacer cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales, tratar con los beneficios sociales, analizar las funciones de los puestos de trabajo.

Gerente comercial: Administrar las ventas, organizar la recepción de pedidos, establecer la estrategia de marketing, negociar los precios, realizar la proyección de ventas, atraer y retener clientes.

Gerente de operaciones y finanzas: Elaborar los estados financieros, administrar el capital y los activos de la empresa, elaborar presupuestos, analizar ratios financieros, monitorear todas las actividades dentro de la cadena de suministro de la organización, cumplir con el programa de producción, realizar un control de inventario, garantizar la seguridad de los operarios.

Jefe de marketing: Estudiar al mercado, realizar la estrategia de marketing y promocionar la marca.

Asistente comercial: Apoyar al jefe de ventas con la proyección de ventas y a seleccionar a los potenciales clientes.

Analista financiero: Apoyar al jefe de administración y finanzas en la elaboración de los estados financieros, presupuestos y análisis de ratios financieros.

Supervisor de calidad: Garantizar la calidad de la producción, planificar el mantenimiento de los equipos, proponer y realizar la mejora de la efectividad de los equipos, mejora de la eficiencia de producción mediante herramientas de calidad.

Analista de logística: Apoyar al gerente de operaciones con las actividades de la cadena de suministro.

Supervisor de producción: Apoyar al jefe de operaciones, evaluación constante de los equipos, apoyar con el cumplimiento del plan de producción, supervisar las actividades de producción y el desempeño de los operarios, apoyar con el control de inventario.

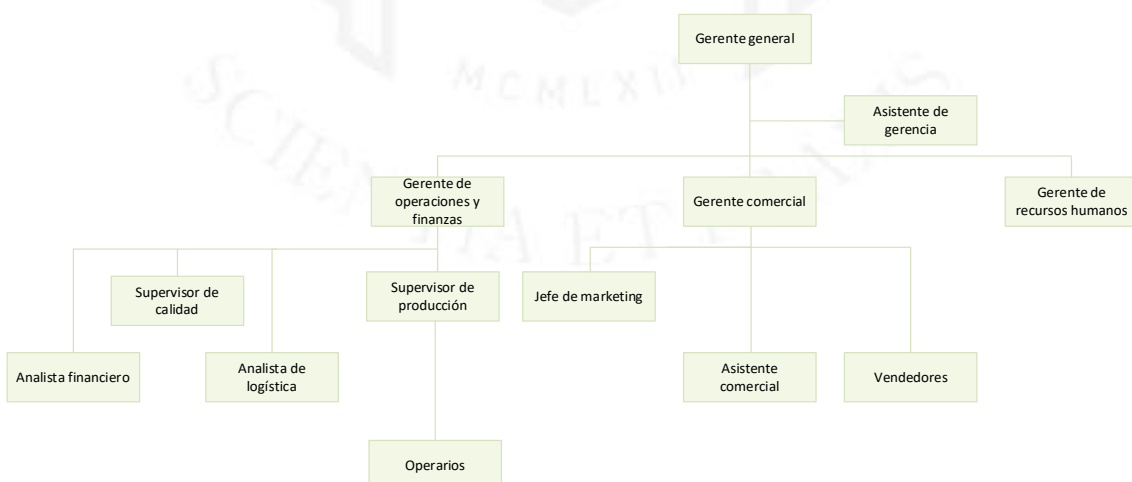
Operarios: Los operarios se encargan de llevar a cabo el trabajo relacionado con los procesos de producción y supervisan la recepción de insumos y la salida de productos terminados.

Vendedores: Se encargan de llevar a cabo la venta de los productos en las zonas determinadas según la estrategia de distribución de canales. Serán responsables del cierre de negociación con nuevos compradores.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Estructura organizacional



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

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

Este capítulo muestra las inversiones de largo plazo requeridas para el funcionamiento de la planta. La inversión se conforma de inversión en activos tangibles e intangibles.

Tabla 7.1

Inversión pre-operativa

Cargo	Remuneración	
Jefe de proyectos	S/	5 000,00
Ingeniero de prevención de riesgos	S/	4 500,00
Asistente de proyectos	S/	2 500,00
Coordinador de proyectos	S/	3 000,00
Total	S/	15 000,00

Inversión tangible

Tabla 7.2

Costo de maquinaria

Máquina	N°	Cotización	Moneda	Costo Soles	Dep. Anual
Desgranadora	1	6510	USD	22 785	2279
Tunel de secado	1	19 500	USD	68 250	6825
Molino de piedras	1	1350	PEN	1350	135
Tamiz 0.5 mm	1	3750	USD	13 125	1313
Prensa	1	17 217	PEN	17 217	1722
Mezcladora de polvo	1	3218	USD	11 263	1126
Tamiz 0.5 mm	1	3750	USD	13 125	1313
Etiquetadora	1	9997	USD	34 990	3499
Llenadora	1	11 404	USD	39 914	3991
Selladora por inducción	1	6080	USD	21 280	2128
Tapadora	1	1000	USD	3500	350
				246 799	24 680

Tabla 7.3*Costo de las herramientas y vehículos de distribución*

Equipo/Herramienta	Cantidad	Costo Unit	Moneda	Costo Total	Uso
Faja transportadora	1	4400	USD	15 400	Distribución
Balanza	1	400	PEN	400	Control de calidad
Montacarga	1	2500	USD	8750	Distribución
Medidor de humedad	1	4261	PEN	4261	Control de calidad
Micrometro	1	50	PEN	50	Control de calidad
pHmetro	1	2253	PEN	2253	Control de calidad
Alicate de presión	2	80	PEN	160	Mantenimiento
Juego de destornilladores	2	40	PEN	80	Mantenimiento
Juego de llaves mixta	2	13	PEN	26	Mantenimiento
Martillo	1	23	PEN	23	Mantenimiento
Montacargas	2	8750	PEN	17 500	Distribución
Mesa de trabajo	2	1200	PEN	2400	Encajado
Total otros				44 831	

Tabla 7.4*Costo de muebles y equipos de oficina*

Mueble/Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
Sillas administrativas	26	S/ 460,00	S/ 11 960,00
Escritorios personales	8	S/ 850,00	S/ 6800,00
Escritorio recepción	1	S/ 1750,00	S/ 1750,00
Sofá	7	S/ 790,00	S/ 5530,00
Mesa de reuniones	1	S/ 1500,00	S/ 1500,00
Impresora	4	S/ 379,00	S/ 1516,00
Teléfono	9	S/ 60,00	S/ 540,00
Computadora	9	S/ 2500,00	S/ 22 500,00
Mesa comedor	3	S/ 450,00	S/ 1350,00
Sillas comedor	18	S/ 150,00	S/ 2700,00
Sanitario	8	S/ 240,00	S/ 1920,00
Mesa de vigilancia	2	S/ 800,00	S/ 1600,00
Cama para enfermería	1	S/ 1250,00	S/ 1250,00
Urinario	4	S/ 195,00	S/ 780,00
Lavamanos	8	S/ 150,00	S/ 1200,00
Armario	13	S/ 210,00	S/ 2730,00
Total			S/ 65 626,00

Tabla 7.5*Costo de terreno y construcción*

Activo no corriente	m2	Costo por m2	Moneda	Costo total	
Terreno	1125	526	PEN	591 683	(*)
Patio de maniobras	460	170	PEN	78 131	(**)
Área de producción	180	566	PEN	101 921	(**)
Zona de desinfección	15	571	PEN	8 572	(**)
Vestidores	28	571	PEN	15 715	(**)
Almacenes	39	571	PEN	22 287	(**)
Área de control de calidad	14	571	PEN	7 715	(**)
Zona de recepción	32	571	PEN	18 286	(**)
Enfermería	24	571	PEN	13 715	(**)
Comedor	56	571	PEN	32 001	(**)
Área administrativa	168	593	PEN	99 666	(**)
Servicios higiénicos	48	571	PEN	27 430	(**)
Área de mantenimiento	24	571	PEN	13 715	(**)
Área de desechos	20	571	PEN	11 429	(**)
Depósito de herramientas y rep.	18	571	PEN	10 286	(**)
				1 052 551	

*Costo por m2 incluye: Terreno, instalaciones eléctricas

**Costo por m2 incluye: Muros, columnas, techo, pisos, revestimientos, puertas, ventanas

La inversión tangible total es S/ 1 409 806

Inversión intangible**Tabla 7.6***Inversión intangible*

Intangible	Costo sin IGV	Cantidad	Costo con IGV	Costo total
Licencia de funcionamiento	S/ 167,88	1	198	198,10
Reserva de nombre en SUNARP	S/ 16,95	1	20	20
Registro de marca	S/ 550,85	1	650	650
Legalización libros y emisión comprob.	S/ 93,22	1	110	110
Certificado de Defensa Civil	S/ 220,34	1	260	260
Certificado de Registro Sanitario	S/ 76,27	1	90	90
Certificado HACCP	S/ 11 745,76	1	13 860	13 860
Diseño de imagen corporativa	S/ 1271,19	1	1 500	1500
Hosting y diseño web	S/ 1101,69	1	1 300	1300
Creación de página web	S/ 4237,29	1	5 000	5000
Licencia de Windows	S/ 538,98	9	636	5724
Licencia de Microsoft Office	S/ 244,92	9	289	2601
Puesta en marcha	S/ 20 237,52	1	10 000	24 680
Capacitación del personal	S/ 1 694,92	2	2 000	4 000
Contingencias pre-operativas	S/ 8 474,58	1	10 000	10 000
Total:			60 593	69 993

inversión intangible total es S/ 69 993

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

Tabla 7.7

Capital de trabajo

Método déficit acumulado								
Mes	0	1	2	3	4	5	6	7
Producción programada (Con SS)	5 965	5 965	5 965	5 965	5 965	5 965	5 965	5 965
Ingresos	0	0	0	302 793	302 793	302 793	302 793	302 793
Ventas (Q)		5 505	5 505	5 505	5 505	5 505	5 505	5 505
Precio unitario (S/ por unidad)		55	55	55	55	55	55	55
Ingreso por ciclo de caja (60d) (S/)				302 793	302 793	302 793	302 793	302 793
Egresos	138 340	138 340	138 340	138 340	138 340	138 340	138 340	138 340
Materia prima e Insumos (S/)	73 672	73 672	73 672	73 672	73 672	73 672	73 672	73 672
Mano de obra directa (S/)	39 208	39 208	39 208	39 208	39 208	39 208	39 208	39 208
Mano de obra indirecta (S/)	25 460	25 460	25 460	25 460	25 460	25 460	25 460	25 460
Saldo (S/)	-138 340	-138 340	-138 340	164 453	164 453	164 453	164 453	164 453
Saldo Acumulado (S/)	-138 340	-276 681	-415 021	-250 568	-86 115	78 338	242 791	407 244

Tabla 7.8*Cuadro resumen:*

Inversión total del proyecto	Inversión fija	Tangible	S/ 1 409 806	
		Intangible	S/ 69 993	S/ 1 909 820
	Pre-operativa		S/ 15 000	
	Capital de trabajo		S/ 415 021	

Fraccionamiento de inversión

Financiamiento			
Capital propio		62.5%	S/ 1 193 638
Préstamo bancario		37.5%	S/ 716 183
Total			S/ 1 909 820

7.2 Costos de producción

Para el presente capítulo de costos de producción, se realizó la proyección de los costos de cada uno de los materiales de acuerdo con el programa de producción partir del año 2022 en adelante. A continuación, el detalle:

7.2.1 Costos de las materias primas**Tabla 7.9***Costo de materia prima*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Producción	80 393	96 638	113 624	131 547	150 449
Materiales					
Tarwi (S/)	409 615	485 545	571 060	660 588	755 021
Saborizantes (S/)	40 215	47 670	56 066	64 856	71 127
Stevia (S/)	62 557	74 153	87 213	100 886	115 308
Calcio, Magnesio, Zinc (S/)	3 407	4 038	4 750	5 494	6 280
Goma Xanthan (S/)	18 957	22 471	26 428	30 572	34 942
Envases (S/)	411 258	487 493	573 351	663 238	758 050
Etiquetas (S/)	19 470	23 400	27 521	31 835	36 386
Sello de aluminio (S/)	1 645	1 950	2 293	2 653	3 032
Medidor (S/)	2 468	2 925	3 440	3 925	4 548
Caja (S/)	5 511	6 532	7 683	8 887	10 158
Costo materia prima (S/)	975 373	1 156 179	1 359 805	1 572 989	1 797 852

7.2.2 Costos de la mano de obra directa

Se considera el costo de la mano de obra directa por la suma de la remuneración básica con los beneficios por el tiempo trabajado. Se hace la diferencia entre los haberes recibidos en los primeros años de producción al legislar como pequeña empresa versus la legislación como mediana y grande empresa. (Para mayor detalle de los beneficios asociados, ver capítulo 5.12.3). Primero, se presentarán las condiciones de los beneficios y segundo, se resumirá el cálculo de remuneración total.

Tabla 7.10

Beneficios considerados según el volumen de venta anual de la empresa en cálculo de remuneración por operario

Beneficios	Venta < 1 700	Venta > 1 700
	UIT	UIT
Asignación familiar	0%	10%
Rem. básica mensual	1300	1300
CTS	25%	50%
EsSalud	9%	9%
Gratificaciones	50%	50%
Vacaciones	50%	100%

Considerando el presupuesto para 24 operarios, los costos de remuneración total por cada año serían los siguientes:

Tabla 7.11

Costos de mano de obra directa total

Año	Rem. Básica anual	EsSalud	CTS	Gratificaciones	Vacaciones	Rem. Total
2022	15 600	1 404	650	1 300	650	470 496
2023	15 600	1 404	1 300	1 300	1 300	501 696
2024	15 600	1 404	1 300	1 300	1 300	501 696
2025	15 600	1 404	1 300	1 300	1 300	501 696
2026	15 600	1 404	1 300	1 300	1 300	501 696

7.2.3 Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de la planta)

A continuación, se presentan los costos por materiales, mano de obra y otros gastos generales indirectos para la fabricación. Todos los valores en (S/).

Tabla 7.12

Materiales, mano de obra y otros gastos generales indirectos para la fabricación

Concepto	Costo anual (S/.)
Mano de obra indirecta	305 520
Gerente de operaciones y finanzas	184 920
Supervisor de producción	40 200
Supervisor de calidad	56 280
Almaceneros	24 120
Materiales indirectos	20 948
Agua	7 723
Electricidad	13 225
Gastos generales de fabricación	121 007
Mantenimiento	88 847
Vigilancia	16 080
Personal de limpieza	16 080
Total	44 7475

Se presentan los detalles de los costos por mano de obra indirecta. Todos los valores se encuentran en (S/) y consideran los beneficios remunerativos explicados el capítulo de mano de obra directa.

Tabla 7.13

Costos de mano de obra indirecta

Cargo	Cantidad	Sueldo mensual (S/.)	EsSalud	CTS	Gratificaciones	Vacaciones	Rem. anual (S/.)
Gerente de operaciones y finanzas	1	11 500	1 035	11 500	11 500	11 500	184 920
Supervisor de producción	1	2 500	225	2 500	2 500	2 500	40 200
Supervisor de calidad	1	3 500	315	3 500	3 500	3 500	56 280
Almaceneros	2	1 500	135	1 500	1 500	1 500	24 120
							305 520

A continuación, se desglosará el detalle de los servicios indirectos considerados bajo el siguiente tarifario:

Tabla 7.14

Tarifario de servicios eléctricos y de agua

Servicio	Tarifa	
Costo S/ / kW-h en HP	0,29	Hora punta
Costo S/ / kW-h en HFP	0,24	Fuera de punta
Agua	8,61	S/. / m3

Tabla 7.15

Cálculo de consumo de aparatos eléctricos en zona administrativa

Aparato	Energía eléctrica diaria (kWh)	Energía eléctrica mensual (kWh)	Energía eléctrica anual (kWh)
Computadoras	17	416	4 992
Fluorescentes	39	924	11 088
Focos ahorradores	1	18	216
Aire acondicionado	90	2 160	25 920
Equipos de limpieza	1	25	300
Otros aparatos	11	256	3 072
Total	158	3 799	45 588

Tabla 7.16

Cálculo de consumo de agua en zona administrativa

Empleados	46
Consumo diario/empleado	65 (Litros)
Consumo anual total	897 (m3)

En base al tarifario y el consumo eléctrico y de agua de la zona administrativa, la suma del costo de servicios indirectos para la fabricación es de: S/ 20 948

Tabla 7.17*Costos de fabricación*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Producción	80 393	96 638	113 624	131 547	150 449
Materiales directos	975 373	1 156 179	1 359 805	1 572 989	1 797 852
Materiales indirectos	20 948	20 948	20 948	20 948	20 948
Mano de obra directa	470 496	501 696	501 696	501 696	501 696
CIF	479 125	479 125	479 125	479 125	479 125
Mano de obra indirecta	305 520	305 520	305 520	305 520	305 520
Serv., mmto, vigilancia y limpieza	121 008	121 008	121 008	121 008	121 008
Depreciación fabril	52 597	52 597	52 597	52 597	52 597
Total	1 945 942	2 157 948	2 361 574	2 574 758	2 799 621

7.3 Presupuestos operativos**7.3.1 Presupuesto de ingreso de ventas****Tabla 7.18***Presupuesto de ingreso por ventas*

Año	Valor de venta (S/.)	Demanda (envases)	Ingreso (S/.)
2022	55	79 291	4 361 005
2023	55	95 304	5 241 720
2024	55	112 214	6 171 770
2025	55	130 059	7 153 245
2026	55	148 881	8 188 455

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.19

Materiales, MOD, CIF y Depreciación de activos fijos tangibles

Año	Materia prima e insumos	Mano de obra directa	Costos indirectos de fabricación	Dep. y amort. fabril	Costos totales (S/.)
2022	975 373	470 496	447 476	96 874	1 990 220
2023	1 156 178	501 696	447 476	96 874	2 202 225
2024	1 359 805	501 696	447 476	96 874	2 405 851
2025	1 572 989	501 696	447 476	96 874	2 619 036
2026	1 797 852	501 696	447 476	83 749	2 830 773

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.20

Presupuesto de gastos

Año	Personal administración y ventas	Marketing	Transporte y distribución	Dep. y amort. no fabril	Gastos totales (S/.)
2021	892 440	100 000	5 612	42 777	1 040 829
2022	892 440	75 000	7 804	42 777	1 018 021
2023	892 440	50 000	10 561	42 777	995 778
2024	892 440	50 000	13 400	42 777	998 617
2025	892 440	50 000	13 603	42 777	998 820
2026	892 440	50 000	16 572	29 652	988 664

Tabla 7.21*Detalle de gasto del personal de administración y ventas*

Cargo	Cantidad	Sueldo mensual (S/.)	EsSalud	CTS	Gratificaciones	Vacaciones	Rem. anual (S/.)
Gerente General	1	15 000	1 350	15 000	15 000	15 000	241 200
Asistente de gerencia	1	2 000	180	2 000	2 000	2 000	32 160
Gerente comercial	1	9 500	855	9 500	9 500	9 500	152 760
Gerente de recursos humanos	1	7 500	675	7 500	7 500	7 500	120 600
Jefe de marketing	1	6 000	540	6 000	6 000	6 000	96 480
Analista financiero	1	5 000	450	5 000	5 000	5 000	80 400
Analista de logística	1	2 000	180	2 000	2 000	2 000	32 160
Analista comercial	1	5 000	450	5 000	5 000	5 000	80 400
Vendedores	1	1 500	135	1 500	1 500	1 500	24 120
Personal de limpieza	2	1 000	90	1 000	1 000	1 000	16 080
Vigilantes	2	1 000	90	1 000	1 000	1 000	16 080
Total:							892 440

7.4 Presupuestos financieros

7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

Tabla 7.22*Inversión total del proyecto*

Inversión total del proyecto	Inversión fija	Tangible	S/ 1 409 806	
		Intangible	S/ 69 993	
	Pre-operativa		S/ 15 000	S/ 1 909 820
	Capital de trabajo		S/ 415 021	

Tabla 7.253*Presupuesto financiero*

Financiamiento			
Capital propio	62.5%	S/	1 193 638
Préstamo bancario	37.5%	S/	716 183
Inversión total		S/	1 909 820

TEM	1,53%	
TEA	20,00%	
Plazo	72	Meses
Modalidad	Cuotas constantes	

Tabla 7.24*Cronograma de pago anualizado*

Periodo	Deuda	Amortización	Intereses	Cuota
2021	S/ 716 183	S/ 72 124	S/ 143 237	S/ 215 360
2022	S/ 644 059	S/ 86 548	S/ 128 812	S/ 215 360
2023	S/ 557 510	S/ 103 858	S/ 111 502	S/ 215 360
2024	S/ 453 652	S/ 124 630	S/ 90 730	S/ 215 360
2025	S/ 329 023	S/ 149 556	S/ 65 805	S/ 215 360
2026	S/ 179 467	S/ 179 467	S/ 35 893	S/ 215 360
				S/ 1 292 161

7.4.2 Presupuesto de estado resultados

A continuación, se muestran los estados de resultados económico y financiero. Además, se toman en consideración las Participaciones ya que la empresa cuenta con más de 20 trabajadores.

- Impuesto a la renta: 29,5%
- Reserva legal: 10%

Tabla 7.25*Estado de resultados*

<i>Concepto</i>	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ingresos por Ventas	3 633 520	4 361 005	5 241 720	6 171 770	7 153 245	8 188 455
Costo de Ventas	-1 898 915	-1 990 220	-2 202 225	-2 405 851	-2 619 036	-2 830 773
Utilidad Bruta	1 734 605	2 370 785	3 039 495	3 765 919	4 534 209	5 357 682
SG&A	-1 040 829	-1 018 021	-995 778	-998 617	-998 820	-988 664
Utilidad Operativa	693 776	1 352 764	2 043 717	2 767 301	3 535 389	4 369 018
Gastos Financieros (intereses)	-143 237	-128 812	-111 502	-90 730	-65 805	-35 893
Otros Gastos Financieros	0	0	0	0	0	0
Ingresos Extraordinarios	0	0	0	0	0	927 372
Egresos Extraordinarios	0	0	0	0	0	-591 683
Utilidad antes de IR	550 539	1 223 952	1 932 215	2 676 571	3 469 585	4 668 813
Participaciones	-55 054	-122 395	-193 221	-267 657	-346 958	-466 881
Impuesto a la Renta	-165 162	-367 186	-579 664	-802 971	-1 040 875	-1 400 644
Utilidad neta (antes de R. Legal)	330 324	734 371	1 159 329	1 605 943	2 081 751	2 801 288
Reserva legal	-33 032	-73 437	-115 933	-16 325	0	0
Utilidad de libre disposición	297 291	660 934	1 043 396	1 589 617	2 081 751	2 801 288
Reserva legal (acumulado)	-33 032	-106 470	-222 402	-238 728	-238 728	-238 728

7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera (apertura)**Tabla 7.26***Estado de situación financiera*

Estado de situación financiera	
Al 31 de diciembre del 2021	
Expresado en Soles	
ACTIVO	
Activo Corriente	
Capital de trabajo	415 021
Total activo corriente	415 021
Activo no corriente	
Activo Fijo Tangible	1 409 806
Activo Fijo Intangible	84 993
Total activo no corriente	1 494 799
Total Activo	1 909 820

PASIVO Y PATRIMONIO

Pasivo Corriente

porción Corriente de la Deuda	72 124
Total pasivo corriente	72 124

Pasivo no Corriente

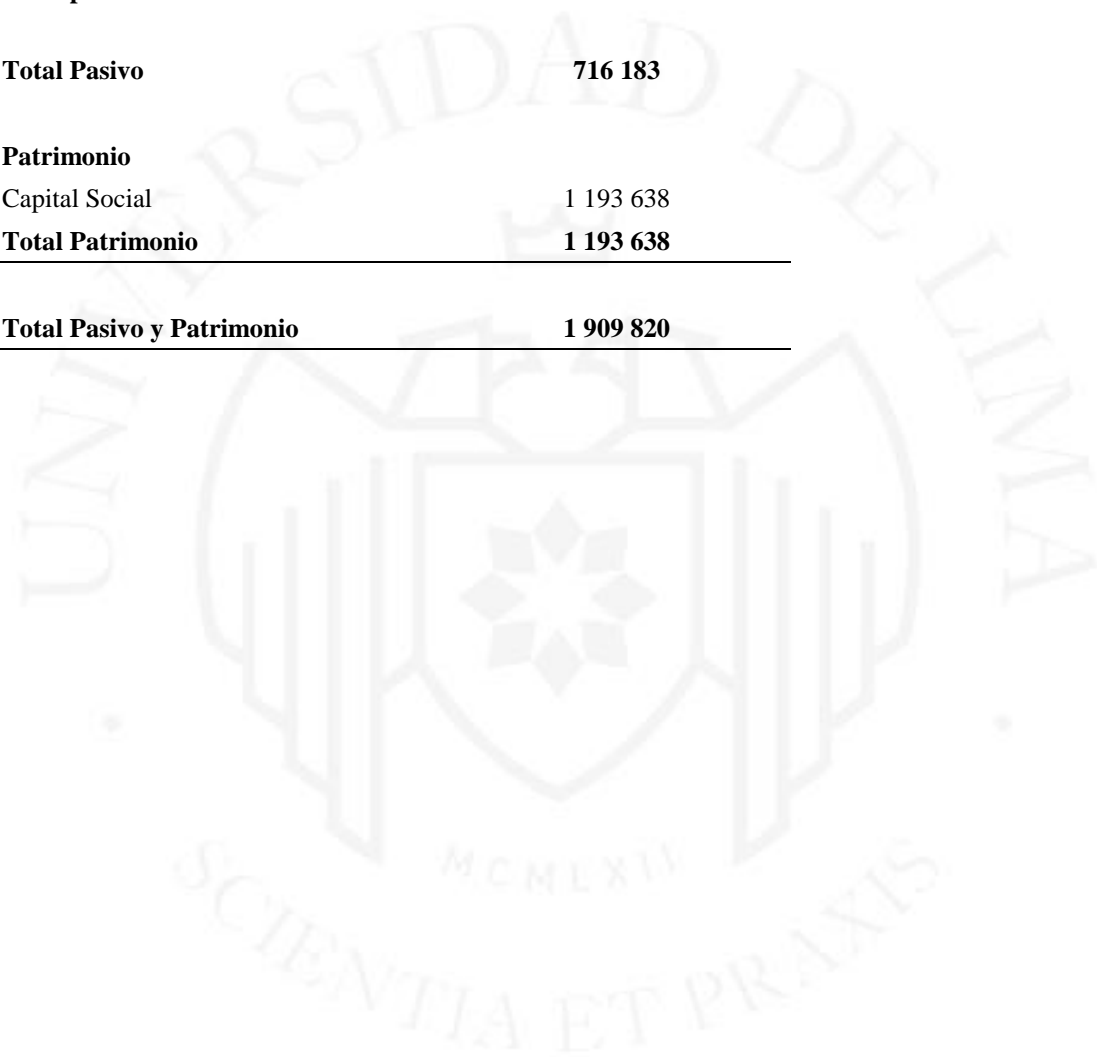
Deuda LP	644 059
Total pasivo no corriente	644 059

Total Pasivo **716 183**

Patrimonio

Capital Social	1 193 638
Total Patrimonio	1 193 638

Total Pasivo y Patrimonio **1 909 820**



7.4.4 Flujo de fondos netos

Tabla 7.27

Flujo de fondos económico

	-	1	2	3	4	5	6
Utilidad neta (antes de R. Legal)	0	330 324	734 371	1 159 329	1 605 943	2 081 751	2 801 288
Inversión total	-1 909 820	0					
D&A	0	96 874	96 874	96 874	96 874	96 874	83 749
Gastos financieros * (1-t)	0	100 266	90 168	78 051	63 511	46 063	25 125
Valor residual	0	0	0	0	0	0	591 683
Capital de trabajo	0	0	0	0	0	0	415 021
Flujo neto de fondos económico	-1 909 820	527 463	921 414	1 334 255	1 766 328	2 224 688	3 916 866
Valor actual	-1 909 820	431 856	617 658	732 283	793 704	818 471	1 179 830
Flujo Acumulado	-1 909 820	-1 477 964	-860 306	-128 023	665 681	1 484 152	2 663 982

Tabla 7.28*Flujo de fondos financiero*

	-	1	2	3	4	5	6
Utilidad neta (antes de R. Legal)	0	330 324	734 371	1 159 329	1 605 943	2 081 751	2 801 288
Inversión total	-1 909 820	0	0	0	0	0	0
Deuda	716 183	0	0	0	0	0	0
D&A	0	96 874	96 874	96 874	96 874	96 874	83 749
Amortización Deuda		-72 124	-86 548	-103 858	-124 630	-149 556	-179 467
Valor residual	0	0	0	0	0	0	591 683
Capital de trabajo	0	0	0	0	0	0	415 021
Flujo neto de fondos financiero	-1 193 638	355 074	744 697	1 152 345	1 578 187	2 029 069	3 712 274
Valor actual	-1 193 638	298 165	525 114	682 328	784 704	847 190	1 301 550
Flujo Acumulado	-1 193 638	-895 473	-370 359	311 968	1 096 672	1 943 863	3 245 413

7.5 Evaluación económica y financiera

Para la evaluación económica y financiera del proyecto se tomará en cuenta el Costo de Oportunidad (COK) y el Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC); ambos datos son las tasas de descuento que se usarán para los respectivos cálculos del capítulo.

Costo de Oportunidad de capital (COK)

$$\text{COK} = R_f + \beta \times (R_m - R_f) + R_p$$

Donde:

- R_f : Tasa Libre de Riesgo
- β : Indicador de Riesgo del Mercado
- $(R_m - R_f)$: Prima de Riesgo
- R_p : Riesgo país

Tabla 7.69

Cálculo de tasa de descuento

R_f	4,17%	Bono del tesoro público a 10 años
$(R_m - R_f)$	11,40%	
B (unlevered)	1,1	FoodProcessing (Damodaran, 2017)
B (levered)	1,58	
COK	22,14%	
IR:	30,00%	

Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC)

El WACC representa el costo promedio de las diferentes fuentes de financiamiento utilizadas en un proyecto, y se calcula con la siguiente fórmula.

$$\text{WACC} = W_d \times K_d \times (1-t) + W_e \times K_e$$

Donde:

- W_d : Peso de la deuda en la estructura de capital
- K_d : Costo de la deuda (Tasa de interés del préstamo)
- t : Tasa de Impuesto a la renta

- We: Peso del Patrimonio en la estructura de capital
- Ke: Costo de Oportunidad de los Inversionistas (COK)

$$\text{WACC} = 62.5\% \times 20\% \times (1-30\%) + 37.5\% \times 22.14\% = \mathbf{17.05\%}$$

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

VAN E	2.663.982	
TIR E	55,2%	
B/C	2,4x	Veces
PR	3,2	Años

- **VAN:** Es rentable, ya que, el valor es positivo
- **TIR:** Es rentable, ya que, el TIR es mayor que el COK
- **B/C:** Es mayor a 1, lo cual quiere decir que nuestros beneficios están por encima a nuestros costos en 2.4 veces
- **PR:** La inversión es recuperada en un plazo de 3.2 años

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

VAN F	3.579.235	
TIR F	69,7%	
B/C	4,0x	Veces
PR	2,5	Años

- **VAN:** Es rentable, ya que, el valor es positivo
- **TIR:** Es rentable, ya que, el TIR es mayor que el COK
- **B/C:** Es superior y lejano al 1, lo cual quiere decir que nuestros beneficios están optimistamente por encima nuestros costos
- **PR:** La inversión es recuperada en un plazo de 2.5 años

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

Liquidez

Razón corriente = 5.8x

El activo corriente es capaz de soportar la deuda a corto plazo en 5,8 veces. En tal contexto podría recomendarse reinvertir en el crecimiento de la empresa.

Solvencia

Deuda patrimonio = 60%

La empresa tiene el 60% de la inversión puesto a deuda del banco por lo que el ratio se mantiene inferior a 1. Se deberá considerar que la deuda tiene una amortización creciente, la tendencia de la razón deuda patrimonio presentará una tendencia de mejora

Apalancamiento = 1.6x

Para los primeros años del proyecto, la inversión se muestra con un nivel de riesgo bajo. El ratio nos indica que el patrimonio al final del primer año generó 1.6 veces su valor en activos para la empresa.

Rentabilidad

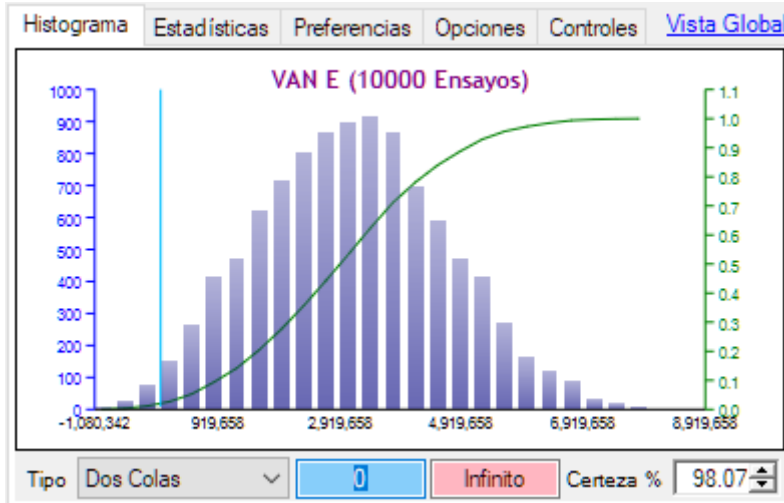
ROE = 27.7%

La empresa para el año 1 genera retornos de 27.7% para el accionista. Se considera que el retorno es de 27.7% sobre el patrimonio.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Figura 7.1

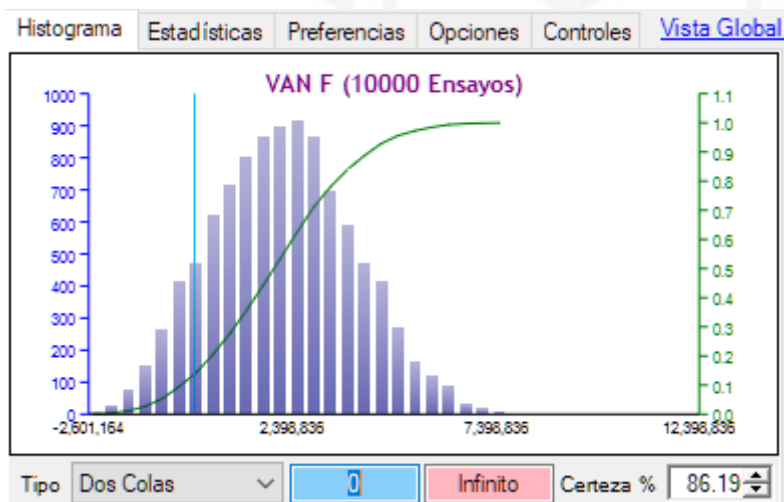
Simulación de riesgo – VAN económico



En base a los resultados de las 10,000 pruebas realizadas en Risk Simulator con diversos escenarios, se puede concluir que existe un 98.07% de probabilidad de que la diferencia entre la inversión y los montos de recuperación futuros no genere pérdidas a los accionistas.

Figura 7.2

Simulación de riesgo – VAN financiero

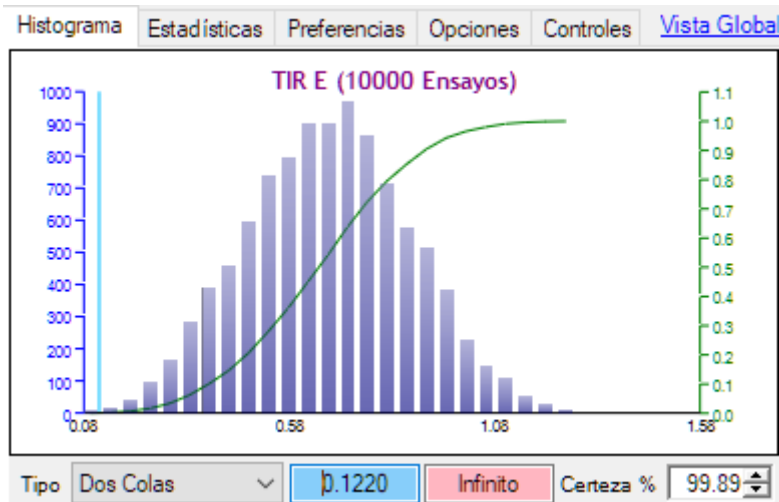


En base a los resultados de las 10,000 pruebas realizadas en Risk Simulator con diversos escenarios, se puede concluir que existe un 88.19% de probabilidad de que la

diferencia entre la inversión y los montos de recuperación futuros no genere pérdidas a los accionistas.

Figura 7.3

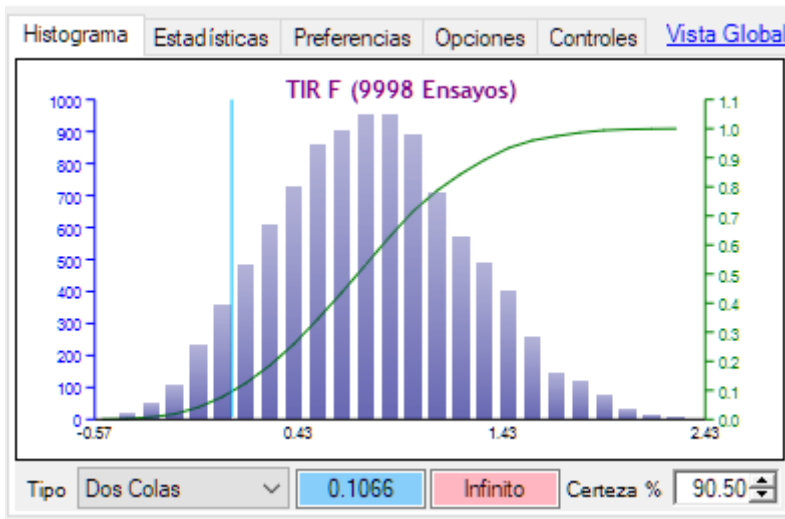
Simulación de riesgo - TIR económico



En cuanto a los resultados de las 10,000 pruebas realizadas en Risk Simulator con los posibles escenarios pesimistas y optimistas, se puede concluir que existe un 99.89% de probabilidad de que el proyecto genere un TIR mayor al COK, lo cual permite manejar un bajo nivel de riesgo para los accionistas.

Figura 7.4

Simulación de riesgo - TIR financiero

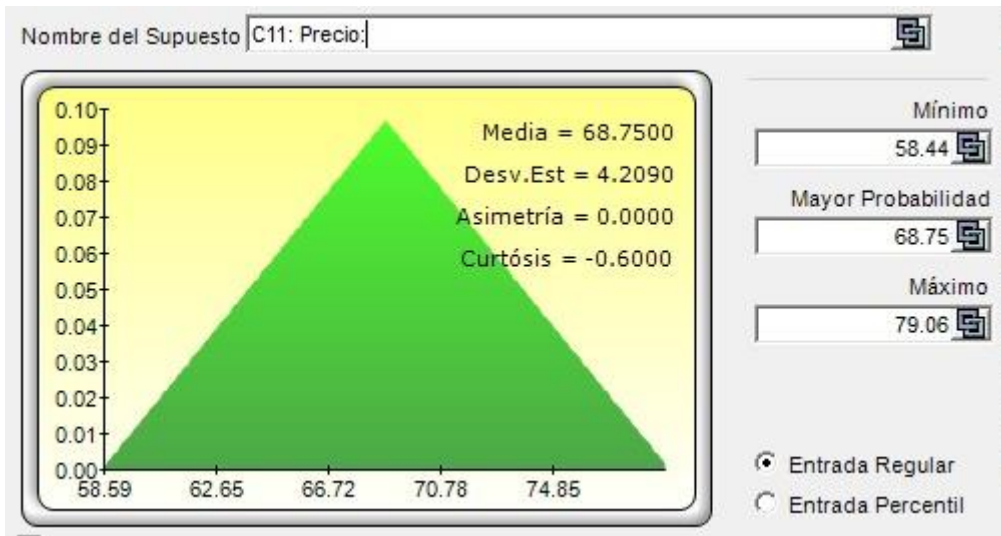


En cuanto a los resultados de las 10,000 pruebas realizadas en Risk Simulator con los posibles escenarios pesimistas y optimistas, se puede concluir que existe un 90.50% de probabilidad de que el proyecto genere un TIR mayor al WACC, lo cual nos garantiza que el accionista tendría una tasa positiva interna de retorno.

A modo de conclusión general, se puede establecer que el proyecto genera una rentabilidad o viabilidad con bajo nivel de riesgo de pérdida, lo cual permite sustentar la viabilidad financiera para la implementación de la planta productora.

Figura 7.5

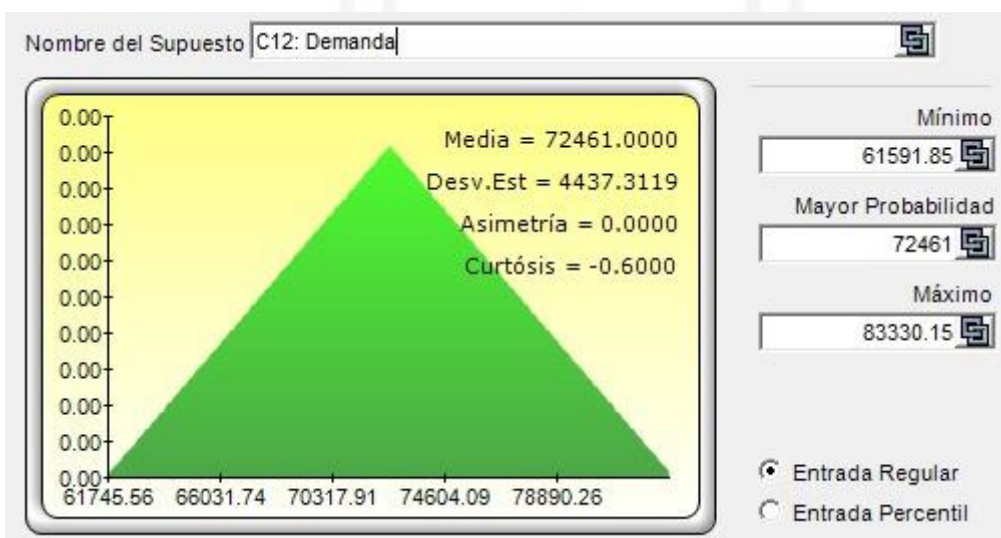
Escenarios del precio de venta



Se toma en consideración los escenarios en base a supuestos optimistas y pesimistas siguiendo una distribución triangular, donde el escenario pesimista considera una reducción de 15% del precio de venta y el optimista, considera un aumento de 15% para la misma variable.

Figura 7.6

Escenarios de la demanda



Se toma en consideración los escenarios en base a supuestos optimistas y pesimistas siguiendo una distribución triangular, donde el escenario pesimista considera una reducción de 15% de la demanda y el optimista, considera un aumento de 15% para la misma variable.

Tabla 7.30

Evaluación de escenarios

Variable	Escenario	Variación de la variable	Valor Estimado	VAN	TIR	B/C	PR
Precio de Venta (P)	Optimista	+15%	63	5.160.972	84,1%	3,7	2,0
	Más Probable	+/-0%	55	2.663.982	55,2%	2,4	3,2
	Pesimista	-15%	47	166.992	24,3%	1,1	5,8
Demanda (Q)	Optimista	+15%	85563	4.599.449	77,6%	3,4	2,2
	Más Probable	+/-0%	74403	2.663.982	55,2%	2,4	3,2
	Pesimista	-15%	63243	728.515	31,6%	1,4	5,2

Para la evaluación de escenarios se tomó en consideración las 2 variables que más efecto generaban en los resultados del proyecto, los cuales son el precio de venta del producto terminado y la demanda estimada del proyecto del cual depende la producción para los siguientes años.

Como se puede observar en la tabla 7.27, se realizó la evaluación considerando los escenarios optimistas y pesimistas para ambas variables, donde, tomando en cuenta el peor escenario (var -15%), no se generarían pérdidas en cuanto a los indicadores de inversión del proyecto (VAN, TIR, B/C y PR). Esto quiere decir que, en caso los precios o la demanda se vean afectados negativamente en 15%, el valor del capital de los inversionistas no presentaría un riesgo.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

El proyecto generará 42 puestos de trabajo de los cuales 24 corresponden a los operarios. Se brindará remuneraciones y beneficios completos según la legislación de pequeña empresa para los primeros 3 años y en los siguientes años bajo legislación de mediana empresa.

Tabla 8.1

Puestos de trabajo

Cargo	Cantidad
Gerente General	1
Asistente de gerencia	1
Gerente de operaciones y finanzas	1
Gerente comercial	1
Gerente de recursos humanos	1
Supervisor de producción	1
Supervisor de calidad	1
Jefe de marketing	1
Analista financiero	1
Analista de logística	1
Analista comercial	1
Vendedores	1
Almaceneros	2
Personal de limpieza	2
Vigilantes	2
Operarios	24
Total	42

Para la evaluación del valor agregado del proyecto se consideró un valor WACC de 17.05%

Tabla 8.2

Valor agregado

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas	3.633.520	4.361.005	5.241.720	6.171.770	7.153.245	8.188.455
-Costo MP	-884.069	-975.373	-1.156.179	-1.359.805	-1.572.989	-1.797.852
Valor agregado	2.749.451	3.385.632	4.085.541	4.811.965	5.580.256	6.390.603
Valor agregado actual	2.348.914	2.471.053	2.547.493	2.563.345	2.539.568	2.484.670
Valor agregado acumulado	2.348.914	4.819.967	7.367.460	9.930.805	12.470.373	14.955.042

8.2 Interpretación de indicadores sociales

Tabla 8.3

Indicadores sociales

Indicador	Valor	Interpretación
Densidad de capital	45 472	Este indicador de empleabilidad nos muestra que para generar un empleo dentro del proceso productivo, es necesaria una inversión de S/ 45 472 soles
Intensidad de capital	12,77%	Es necesario que se invierta un 12,77% en la empresa para poder generar un incremento del valor agregado
Productividad de mano de obra	2 556	Cada operario es capaz de producir 2 556 envases de proteína
Relación producto-capital	7,83	Se puede considerar que el valor agregado que genera la inversión es 7,83 veces el monto invertido

CONCLUSIONES

- A modo de conclusión general, se puede establecer que el valor generado a partir de la implementación de una planta productora de suplemento proteico en polvo a base de tarwi, es viable técnica, económica, financiera y socialmente.
- En base a los resultados de las encuestas y los análisis del mercado actual de suplementos proteicos en el Perú, se pudo determinar la demanda específica del proyecto, la cual para el año 5, alcanza un volumen de 131,154 envases vendidos.
- Se determinó que la localización óptima de la planta para el proyecto será en el departamento de Lima, provincia de cañete y distrito de Chilca.
- Existe diversos medios factibles por los cuales se puede acceder a los recursos necesarios para la producción, tanto directos como indirectos, y, la tecnología necesaria para satisfacer la demanda del proyecto es accesible y óptima.
- Se determinó que la producción industrial de suplemento proteico a base de tarwi es técnicamente viable, y que la capacidad instalada de la planta puede garantizar la cobertura de la demanda específica del proyecto.
- Los indicadores de evaluación de proyectos como el VAN, TIR, PR y B/C nos indican que se cumple con todos los requisitos mínimos necesarios para que el proyecto sea determinado económica y financieramente viable o rentable.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda ampliar la gama de productos proveniente de la semilla del Tarwi, ya que es un producto de alto valor nutricional y diversas propiedades médicas que permitirían a los peruanos acceder a un recurso beneficioso para la salud general y económicamente disponible.
- En base al mercado de suplementos proteicos, se recomienda la inversión en derivados proteicos para lograr diversificar la fuente de proteína, con el fin de ampliar la gama de productos ofrecidos por las diversas marcas que compiten en el mercado. Asimismo, es importante ahondar en el perfil de los consumidores para poder transformar el consumo de productos provenientes de animales a proteínas de menor impacto ambiental como el tarwi.
- Para lograr tener un producto sostenible en el mercado y lograr una buena penetración en el mercado de proteínas será importante buscar las alianzas con productos complementarios que permitan la diferenciación no solo en el ámbito nutricional sino también desde el punto de vista práctico y de usabilidad.
- Se recomienda buscar compartir alianzas con “Start Up’s” o negocios pequeños de alto crecimiento de productos complementarios para fomentar la competencia sana y el crecimiento del mercado total.
- Se recomienda continuar con la inversión en investigaciones científicas sobre el tarwi, con el fin de entender los beneficios nutricionales completos para mejorar la calidad y el valor del producto propuesto.

REFERENCIAS

- Ahumada, A. (2018). *Estudio de mercado y localización para la instalación de una planta productora de proteína en polvo a base de sachá inchi (Plukenetia Volubilis)* [Trabajo de investigación para optar el grado académico de bachiller en Ingeniería Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/8188>
- Aquino, E. (2015). Optimización del proceso de extracción de las proteínas de la torta de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.). [Tesis para optar el grado de Magister scientiae en tecnología de alimentos, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1926>
- Artser (2020). *Nueva norma une: Señalización contra incendios*. <https://www.artser.es/10-nueva-norma-une-senalizacion-contra-incendios#:~:text=Las%20se%C3%B1ales%20de%20equipos%20de,incendios%20presentes%20en%20el%20lugar.>
- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados. (2020). Informes NSE. <http://apeim.com.pe/informes-nse-antiores/>.
- Breña, D. (2018). Obtención de un aislado proteico de torta de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) y evaluación de sus propiedades tecno-funcionales. [Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3802>
- Bocanegra, R., & Gómez, X. (2019). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de un batido en polvo a base de soya, cañihua y tarwi*. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/10583>
- Britsthar (s.f.). *Goma Xanthan Estabilizante para suspensiones y emulsiones* <http://www.bristhar.com.ve/xanthan.html>
- Camborda, A. & Taboada, G. (2019). *Estudio de prefactibilidad para la producción de bebida proteica en polvo a base de harina de tarwi*. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10007>
- CampuCSS. (2015). *El Tarwi: nutritivo y medicinal*. <https://camp.ucss.edu.pe/blog/tarwi-proyecto-fundo-chipta/>.

- China win tone machinery (2020). *MTPS 18B Máquina desgranadora de garbanzos* <http://www.pelador-de-legumbre.com/Productos/Maquina-desgranadora-de-garbanzo/maquina-desgranadora-garbanzo.html>
- Colliers International. (2017). Reporte industrial 1S 2017. <https://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tkr%20industrial%201s-%202017.pdf>
- Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública. (2021). Estadística Poblacionales. <http://www.cpi.pe/banco/estadisticas-poblacionales.html>
- ¿Cuánta agua se necesita para producir alimentos? (2019, 15 de enero). *Aquae Fundación*. <https://www.aguasresiduales.info/revista/noticias/cuanta-agua-se-necesita-para-producir-alimentos-BGy9h>
- Cwmaquinaria (2020). *Etiquetadora Automatica para Botella Circular* http://cwmaquinaria.com/catalog/product_info.php?cPath=30&products_id=25&osCsid=lio7i0lgarpdlip14sv3ht4pc0
- Cwmaquinaria (2020). *Selladora automática por inducción* http://cwmaquinaria.com/catalog/product_info.php?products_id=105&osCsid=3vir4tf6es9p9d45g2ojr8go07
- Día del Sobregiro de la Tierra 2019: cómo puede ser que en 7 meses ya hayamos consumido todos los recursos naturales de la Tierra disponibles para un año. (2019, 29 de julio). *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-49157963>
- Díaz-Garay, B., Jarufe-Zedán, B. & Noriega-Araníbar, M. (2014). Disposición de planta. Universidad de Lima, Fondo Editorial. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10852>
- Defensoría del Pueblo. (2019). *Seguimiento de condiciones de infraestructura vial para el tránsito de peatones y conductores en puntos críticos de los distritos de Lima y Callao*. https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2019/03/Informe-de-adjunt%C3%ADa-N-001-2019-DPAMASPP.SP_.pdf.
- Drafpack (2020). *Tapadora por Faja para Rosca* <https://drafpack.com/product/tapadora-por-faja-para-rosca/>
- Ebersign (2020). *Señales de advertencia*. <https://ebersign.com/categoria-producto/senales/advertencia/>
- El explosivo crecimiento del negocio de la "carne vegana" donde han invertido famosos como Bill Gates y Leonardo DiCaprio. (2019, 21 de mayo). *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48257497>
- Euromonitor (2020). <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/statisticsevolution/index>.
- Fernández Villafán, J. D. y Torrado Pinzás, G. (2019). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de proteína en polvo a base de papa*

(Dositicus gigas) dirigida al consumo humano en el mercado nacional. [Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima.

- Gallup (2015). So far in 2015, More Americans Exercising frequently
<https://news.gallup.com/poll/184403/far-2015-americans-exercising-frequently.aspx>
- Garhe (2020). *Molino de piedras por fricción* <http://www.garhe.com/noticias/molino-de-piedras-por-friccion>
- Google trends. (2020). *Vegan*.
<https://trends.google.com/trends/explore?date=all&q=vegan>.
- Gutiérrez, A., Infantes, M., Pascual, G., & Zamora, J. (2016). Evaluación de los factores de desamargado del tarwi. *Agroindustrial Science*, 6:145-149.
<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/1139/1077>
- Hatzold, T., Elmadfa, I., & Gross, R. (1983). Edible oil and protein concentrate from *Lupinus mutabilis*. *Qual Plant Foods for Human Nutrition*, 32: 125-132.
https://www.researchgate.net/publication/248094078_Edible_oil_and_protein_concentrate_from_Lupinus_mutabilis
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (s.f.). *Estimaciones y Proyecciones de Población, por Instituto Nacional de Estadística e Informática*.
<https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/population-estimates-and-projections/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Situación del Mercado Laboral en Lima Metropolitana*.
<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico-de-empleo-lima-metropolitana-feb-mar-abr2019.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). *Población y Vivienda*.
<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/población-y-vivienda/>
- Indutec (2020). Faja transportadora.
<http://www.indutecperu.com/?fbclid=IwAR1a4SKA392ZFRgH2xlqBuHJjHhqvXHmqxMANhBtap75bM6Iwfs7unn22w0>
- Ipsos. (2020). Características de los niveles socioeconómicos en el Perú.
<https://www.ipsos.com>
- Invercorp (2020). *Balanza de plataforma comercial TORREY LAP-300*.
<https://www.invercorp-peru.com/linea-de-pesaje/balanzas-de-plataformas-comerciales/lap-300/>
- Jersa (2020). *Mezcladora tipo listón*. <https://logismarketcl.cdnwm.com/ip/jersa-mezcladoras-ficha-tecnica-mezcladora-tipo-liston-1382557.pdf>

- Kochi, A., Pretell, R., & Ynouye, J. (2017). Producción y comercialización de suplementos proteicos de concentrado de suero de leche enriquecidos con quinua y kiwicha. [Tesis para obtener el título profesional de Licenciado en Gestión, con mención en Gestión Empresarial, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional de la Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/11898>
- La producción de alimentos de origen animal multiplica el impacto ambiental de los vegetales. (2018, 3 de junio). *La Prensa Austral*. <https://laprensaaustral.cl/temas/la-produccion-de-alimentos-de-origen-animal-multiplica-el-impacto-ambiental-de-los-vegetales/>
- Lima Orgánica: El mercado de comida saludable ha evolucionado favorablemente por la demanda del público. (2017, 5 de abril). *Gestión*. <https://gestion.pe/tendencias/lima-organica-mercado-comida-saludable-evolucionado-favorablemente-demanda-publico-132445-noticia/?ref=gesr>
- Lopez, A. (2013, abril). *Cada edad tiene su deporte*. http://www.teinteresa.es/salud/edad-deporte_0_904710119.html
- Made in china (2020). *Túnel industriales Horno de secado y curado de esterilización de los equipos de la máquina* https://es.made-in-china.com/co_xujiamachinery/product_Industrial-Tunnel-Microwave-Drying-and-Curing-Equipment-Sterilization-Machine_eesryrry.html
- Mera, L. (2018). Optimización de la extracción de proteína de cañihua (*Chenopodium pallidicaule Aellen*) utilizando la metodología de superficie de respuesta. [Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3710>
- Ministerio de agricultura y riego. (2018, junio). *De granos andinos*. <file:///C:/Users/GIUSEPPE/Downloads/granos-andinos.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2020). Tarhui-producción. <http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=salida>
- Ministerio del ambiente. (2017). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024*. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-nacional-gestion-integral-residuos-solidos-2016-2024>
- Ministerio del ambiente. (2020). *Infraestructuras de disposición final de residuos sólidos*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/671937/Listado_de_Rellenos_13.01.2020.pdf
- Ministerio del Ambiente. (2020). *Listado de rellenos sanitario*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1021277/Listado%20de%20Rellenos%20sanitarios%20y%20de%20seguridad_29.10.2020.pdf.pdf

- Ministerio de Energía y Minas. (2016). Anuario ejecutivo de electricidad 2016. http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/DGE_Anuario_Ejecutivo%20de%20Electricidad%202016_OK.pdf
- Ministerio de la Producción. (2020). *Mapa de Parques Industriales del Perú*. <http://dic.unitru.edu.pe/>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2019, marzo). *Región Apurímac Panorama Laboral*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/341117/PPT_-_Panorama_Laboral_-_Apurímac_NV.pdf
- Nilsan Prime India Private Limited (2020). *Automatic Commercial Oil Press (NS 1300), 4 KW, Model Name/Number: NS-1300*. <https://pdf.indiamart.com/impdf/21499213112/SELLER-33470176/automatic-commercial-oil-press-ns-1300-.pdf>
- Olivares, F., & Lozano, G. (2019, 9 de octubre). *Tendencias de consumo de la industria alimentaria*. https://www.ey.com/es_pe/consumer-products-retail/tendencias-de-la-industria-de-alimentos
- Pascual-Chagman, G., Santa-Cruz-Olivos, J., Hidalgo, A., Benavente, F., Pérez-Camino, M.Carmen, Sotelo-Mendez, A., Paucar-Menacho, L., & Encina-Zelada, Ch. (2021). Aceite de *Lupinus mutabilis* obtenido por prensa expeller: Análisis de rendimiento, caracterización fisicoquímica, capacidad antioxidante, ácidos grasos y estabilidad oxidativa. *Scientia Agropecuaria*, 12(2): 219-227. <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v12n2/2077-9917-agro-12-02-219.pdf>
- Previpedia (2020). *Señal de salvamento o socorro*. http://previpedia.es/Se%C3%B1al_de_salvamento_o_de_socorro
- Rinou (2020). *Máquina llenadora de polvo en latas completamente automática RGL-2B*. <http://www.packingmachinechina.es/1b-automatic-filling-4.html>
- Rodríguez Vera, I. M. E. (2018). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta productora de endulzante de yacón (Smilax glabra) liofilizado en polvo para el mercado local*. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/8099>
- Runa. (2017). *Matriz IPER y cómo implementarla*. <https://runahr.com/recursos/hr-management/que-es-una-matriz-iper-y-como-se-implementa/>
- Sistema Nacional de Información Ambiental. (2016). *Población con acceso a agua potable*. <https://sinia.minam.gob.pe/indicador/1000>
- Sistema Nacional de Información Ambiental. (2020). *Proporción de la población que tiene acceso a la electricidad*. <https://sinia.minam.gob.pe/indicador/1605>

- Solo 39% de peruanos practica deporte, la mayoría dice no hacerlo por falta de tiempo. (2016, 5 de agosto). <https://gestion.pe/tendencias/39-peruanos-practica-deporte-mayoria-dice-hacerlo-falta-111576-noticia/>
- Suca (2016). *Potencial del tarwi (Lupinus mutabilis Sweet) como futura proteínica y avances de su desarrollo agroindustrial*
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/11791>
- Taizhou Ruyi Handling Machinery Factory (2020). *Double pallet electric stacker*
<http://ruiy-lift.com/products/4.html>
- Tipos de empresa: ¿Cuál es la diferencia entre SA, SAC, SRL, EIRL, SAA? (2021, 16 de diciembre). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/management-empleo/tipos-empresa-diferencia-sa-sac-srl-eirl-saa-razon-social-nnda-nnlt-251229-noticia/?ref=gesr>
- Suca, G. & Suca, C. (2016). Potencial del tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) como futura fuente proteínica y avances de su desarrollo agroindustrial. *Revista Peruana Química Ingeniería Química*, 18(2): 55-71.
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/11791/10546>
- Zeus (2020). *Tamizadora industrial circular* <http://filtra.com/wp-content/uploads/2016/07/ZEUS-tamizadora-circular-FTI-0550.pdf>
- Zonas industriales Lima y Callao: Esta es la oferta y sus precios de venta. (2016, 18 de noviembre). *Gestión*. <https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/zonas-industriales-lima-callao-oferta-precios-venta-120836-noticia/?foto=4>

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria. (2018). *Guía para el diseño, desarrollo e implementación del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control en establecimientos de alimentos HACCP*
<https://www.achipia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Manual-HACCP.pdf>
- Centros de formación para el consumo (2019, 5 de marzo). *Un kilo de carne ... ¿y 16.000 litros de agua?*. <http://www.cfc-asturias.es/noticias/show/1338-un-kilo-de-carne-y-16-000-litros-de-agua>
- Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública (2019, abril). *Perú: Población 2019*
http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf
- Cuidateplus (2020, 3 de febrero). *Batidos de proteínas: ¿tiene sentido tomarlos?*
<https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/nutricion/2020/02/03/batidos-proteinas--sentido-tomarlos-171908.html>
- Dario, W. (2017, 14 de diciembre). *Las dos caras de las proteínas en polvo: beneficios y riesgos de la “ayuda” para ponerse en forma.*
<https://www.infobae.com/salud/fitness/2017/12/14/las-dos-caras-de-las-proteinas-en-polvo-beneficios-y-riesgos-de-la-ayuda-para-ponerse-en-forma/>
- EnPerú. (s.f.). *Vías de acceso*
<https://www.enperu.org/apurimac/vias-de-acceso-apurimac-departamento-apurimac>
- García, L. (2018, abril). *Gainers, ganadores de peso*
<https://www.webconsultas.com/ejercicio-y-deporte/nutricion-deportiva/que-son-los-gainers-y-para-quien-estan-indicados>
- Instituto Nacional de Calidad. (2019). *Requisito para el etiquetado de preenvases*
<https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/5/jer/normasmetrologicasperuanas/files/NMP-001-2019.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Información. (2015). *Composición por Grandes Grupos de Edad*
inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib0015/cap-55.htm
- Instituto Nacional de Estadística e Información. (2018, julio). *Perú: indicadores de Empleo e Ingreso por departamento 2007-2017*
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1537/libro.pdf

- Instituto Nacional de Estadística e Información. (2018). Población Económicamente Activa. <https://www1.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/economically-active-population/>
- Infoodmation (2012, mayo). *¿Cómo se hace?: whey protein*. <https://infoodmation.com/como-se-hace-whey-protein/>
- Instituto Nacional de Investigación Agraria (2014, enero). *Proceso de desamargado del tarwi* <https://repositorio.inia.gov.pe/bitstream/inia/48/1/HD-2-2014-Tarwi.pdf>
- Lab Nutrition (2015, abril). *3 fuentes de proteína de alta calidad: caseína, whey protein y albúmina de huevo*. https://labnutrition.com/blog/?p=82&gclid=EAiaIQobChMI3tz8l5iW6QIVDF8NCh2Qng-3EAAYASAAEgLD0fD_BwE
- Ministerio de trabajo y promoción de empleo. (2019, marzo). *Región Cusco: Panorama Laboral*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/341107/PPT_-_Panorama_Laboral_-_Cusco_NV.pdf
- Ministerio de salud. (2003). *Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano*. http://www.digesa.minsa.gov.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf
- Ministerio de salud. (2010). *Texto Único de Procedimientos Administrativos – (TUPA)* <http://www.digesa.minsa.gov.pe/expedientes/detalles.aspx?id=28>
- Ministerio de Energía y Minas (2020, febrero). *Principales indicadores del sector eléctrico a nivel nacional*. <http://www.minem.gov.pe/minem/archivos/Cifras%20preliminares%20del%20Sector%20Electrico%20-%20Enero%202020-V5.pdf>
- Ninaquispe, V. (2013). *Secado del tarwi (Lupinus mutabilis) por métodos combinados: deshidratación osmótica y microondas de aire caliente*. *Agroindustrial Science*, 2: 155-165. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/503>
- Organismo Nacional de Sanidad Pesquera. (2009). *Alimentos envasados. Etiquetado* http://www.sanipes.gov.pe/documentos/5_NTP209.038-2009AlimentosEnvasados-Etiquetado.pdf
- ¿Podemos desarrollar alergias a los alimentos a cualquier edad? (2017, 11 de agosto). *New York Times*. <https://www.nytimes.com/es/2017/08/11/espanol/alergias-alimentos-adultez.html>
- PQS (s.f.). *Perú: Analfabetismo en cifras*. <https://www.pqs.pe/actualidad/noticias/peru-analfabetismo-en-cifras#:~:text=Seg%C3%BAAn%20cifras%20del%20INEI%20las,y%20Cajamarca%2011%20C8%25.&text=La%20meta%20del%20gobierno%20es,que%20hay%20en%20nuestro%20pa%C3%ADs>

Quispe, R. (2012). Extracción y caracterización del aceite de tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*), [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial, Universidad Nacional del Altiplano].
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3385/Quispe_Condori_Rosa_Yuvana.pdf?sequence=1&isAllowed=y



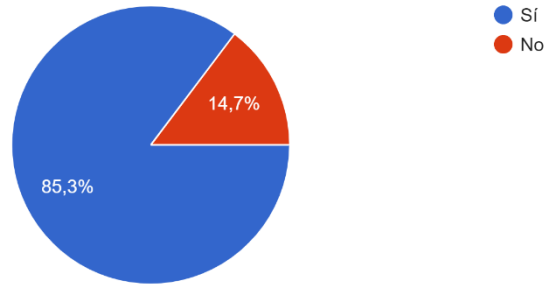
ANEXOS



Anexo 1: Resultados de la encuesta, pregunta 1

¿Usted realiza algún tipo de actividad física?

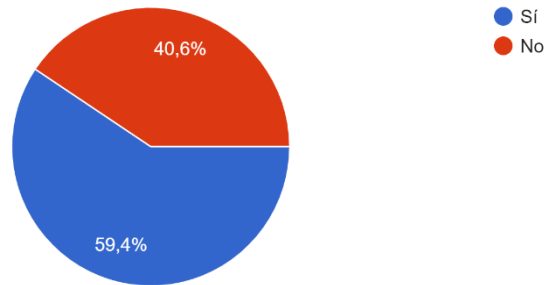
449 respuestas



Anexo 2: Resultados de la encuesta, pregunta 2

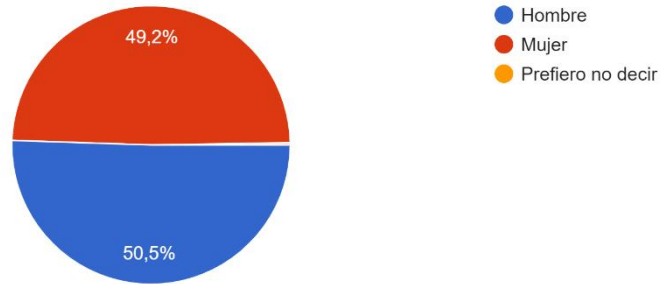
¿Consume algún producto deportivo por sus beneficios nutricionales de cualquier tipo? (bebidas rehidratantes, alimentos proteicos, aminoácidos, etc.)

384 respuestas



Anexo 3 Resultados de la encuesta, pregunta 3

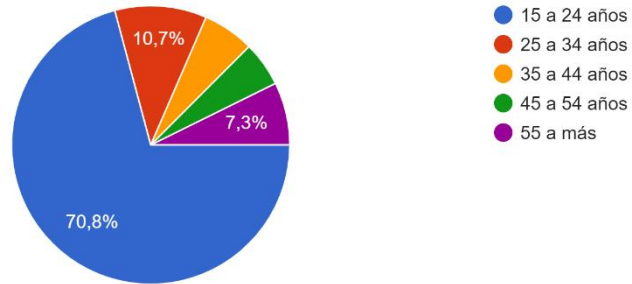
¿Cuál es su género?
384 respuestas



Anexo 4 Resultados de la encuesta, pregunta 4

¿En qué rango de edad se encuentra?

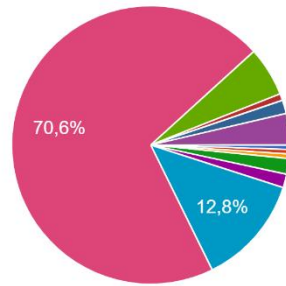
384 respuestas



Anexo 5 Resultados de la encuesta, pregunta 5

¿En qué distrito vive actualmente?

384 respuestas



- Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Cara...
- Zona 2 (Independencia, Los Olivos, S...
- Zona 3 (San Juan de Lurigancho)
- Zona 4 (Cercado, Rímac, Breña, La Vi...
- Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho,...)
- Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Li...
- Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Bo...
- Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos...

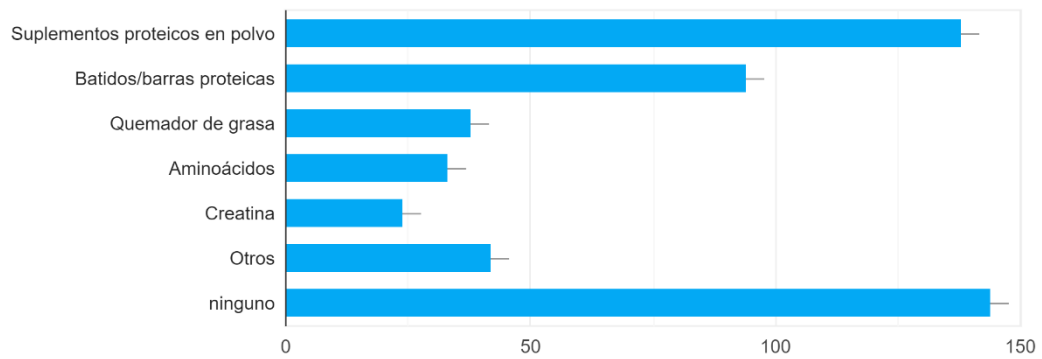
▲ 1/2 ▼



Anexo 6 Resultados de la encuesta, pregunta 6

¿Qué tipo de suplementos deportivos consumes? (puedes marcar más de una)

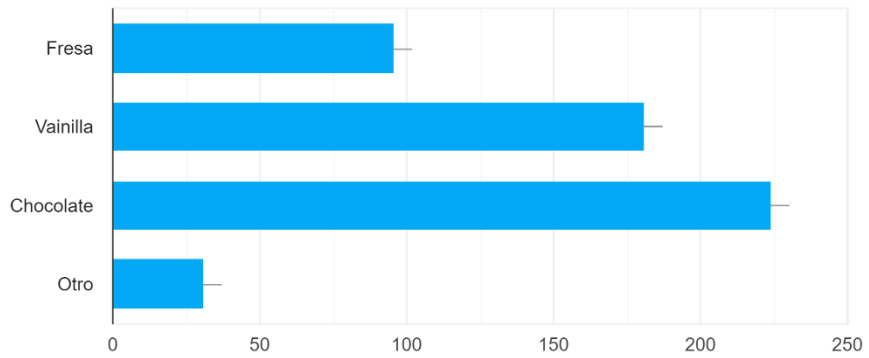
384 respuestas



Anexo 7 Resultados de la encuesta, pregunta 7

¿En qué sabor te gustaría encontrar la presentación?

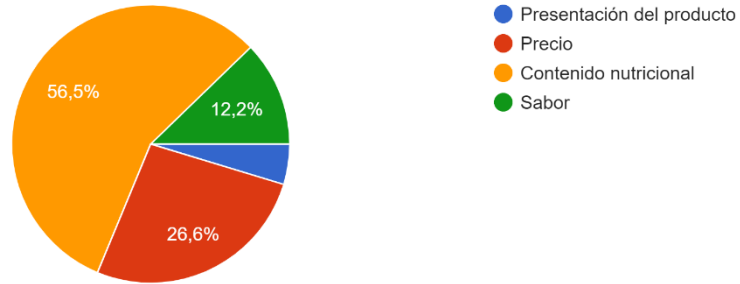
384 respuestas



Anexo 8 Resultados de la encuesta, pregunta 8

¿A qué característica le presta más atención a la hora de comprar un producto deportivo de consumo?

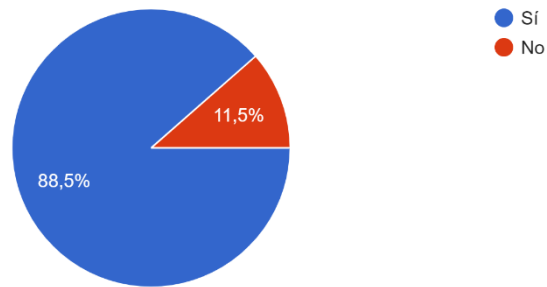
384 respuestas



Anexo 9 Resultados de la encuesta, pregunta 9

¿Compraría el producto previamente descrito?

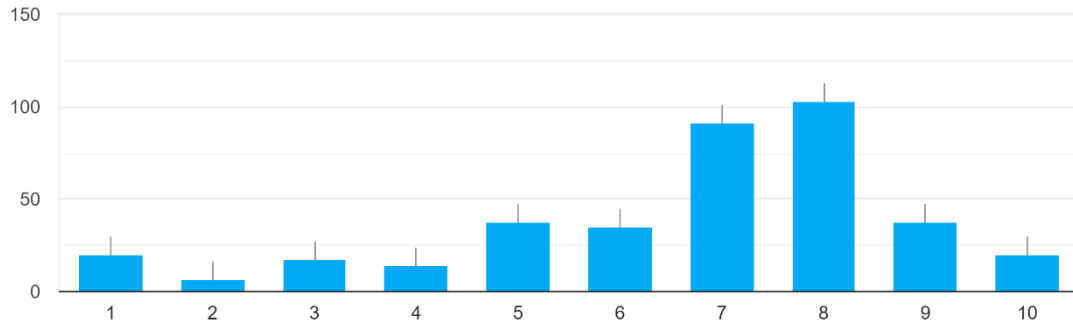
384 respuestas



Anexo 10 Resultados de la encuesta, pregunta 10

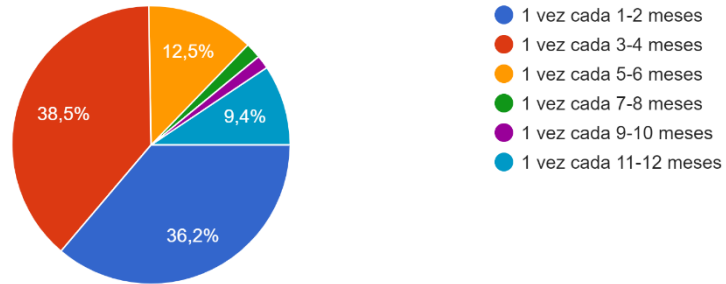
Del 1 al 10, donde 1 es probablemente lo compraría y 10 es definitivamente lo compraría, ¿Qué tan dispuesto(a) está a comprar este suplemento proteico vegano?

384 respuestas



Anexo 11 Resultados de la encuesta, pregunta 11

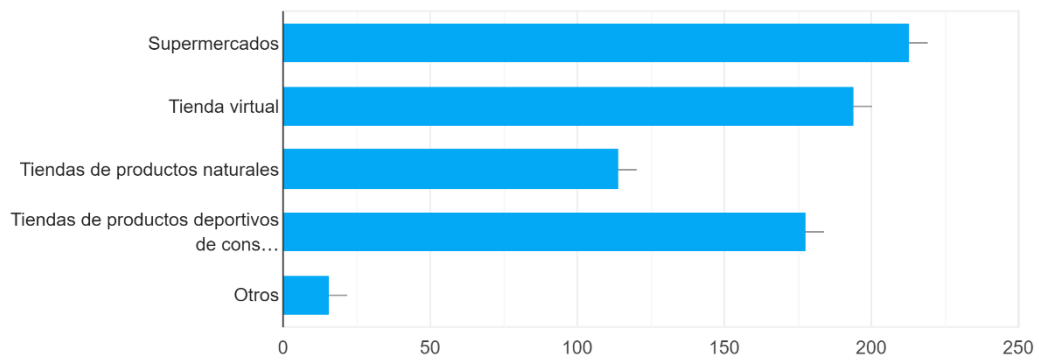
¿Con qué frecuencia estaría dispuesto(a) a comprarlo? (dura 1 mes si se consume diariamente)
384 respuestas



Anexo 12 Resultados de la encuesta, pregunta 12

¿Dónde preferiría comprar este producto? (Puede escoger más de 1 opción)

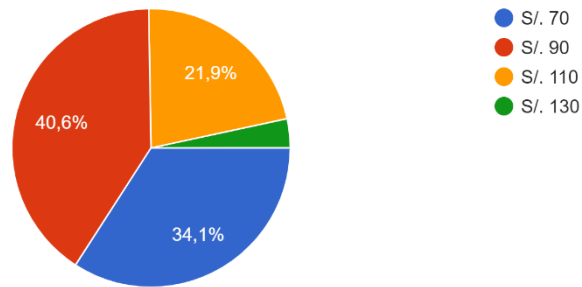
384 respuestas



Anexo 13 Resultados de la encuesta, pregunta 13

¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por un envase de 998 gramos? (30 porciones)

384 respuestas



E1

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	8%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
3	doi.org Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad de Lima Trabajo del estudiante	2%
5	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1%
6	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	www.pelador-de-legumbre.com Fuente de Internet	<1%
9	gestion.pe Fuente de Internet	<1%