

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA
LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE BARRAS ENERGÉTICAS
A BASE DE HARINA DE LÚCUMA (*Pouteria
lucuma*) Y SPIRULINA (*Arthrospira platensis*)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Eva Valentina Callata Martinez

Código 20140217

Yumi Estefani Yshara Omura

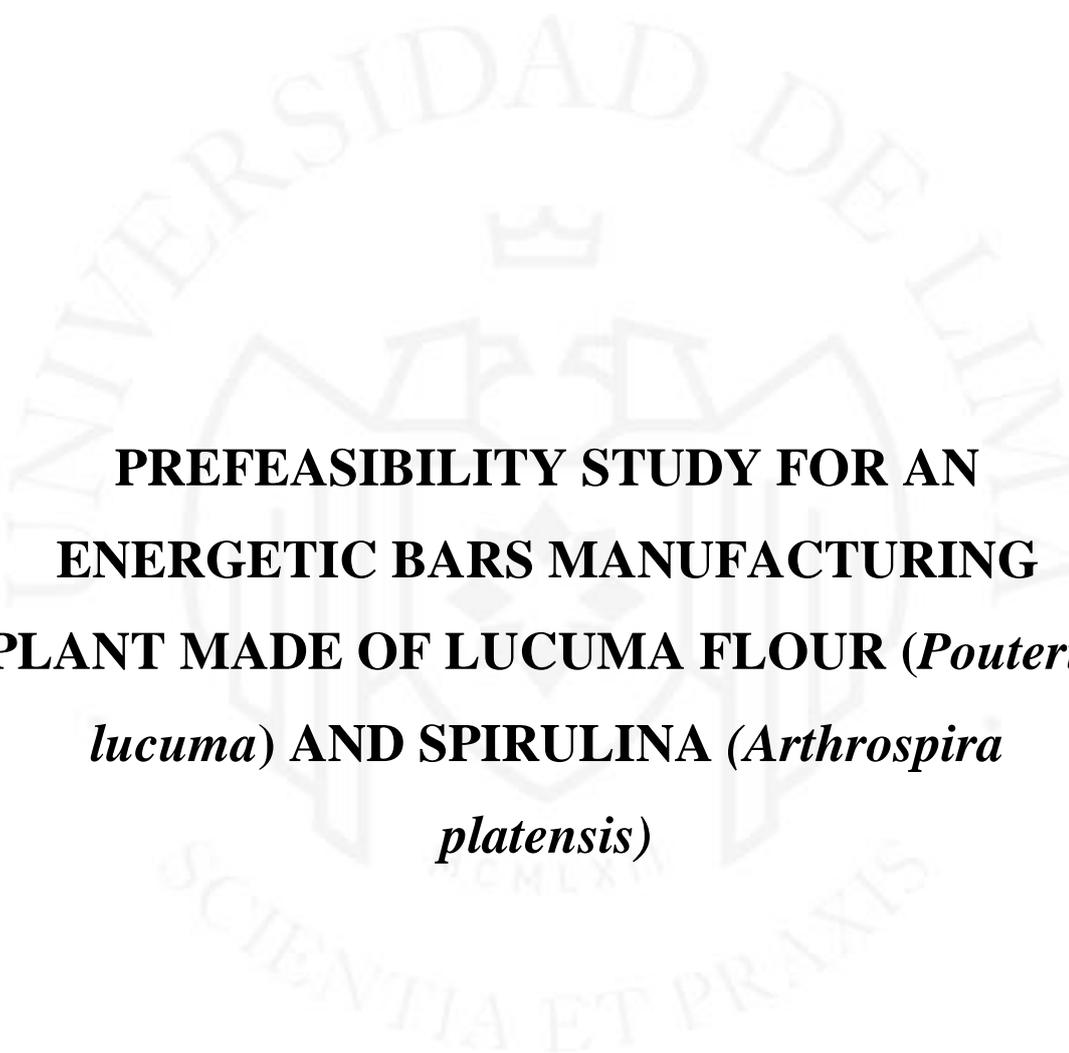
Código 20141485

Asesor

Nicolás Francisco Salazar Medina

Lima – Perú

Setiembre de 2020



**PREFEASIBILITY STUDY FOR AN
ENERGETIC BARS MANUFACTURING
PLANT MADE OF LUCUMA FLOUR (*Pouteria
lucuma*) AND SPIRULINA (*Arthrospira
platensis*)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	XVI
ABSTRACT.....	XVII
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance de la investigación	2
1.3.1 Unidad de análisis.....	2
1.3.2 Población.....	3
1.3.3 Espacio.....	3
1.3.4 Tiempo.....	3
1.4 Justificación del tema.....	3
1.4.1 Técnica.....	3
1.4.2 Económica.....	4
1.4.3 Social.....	5
1.5 Hipótesis de trabajo	6
1.6 Marco referencial.....	6
1.7 Marco conceptual.....	11
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	13
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	13
2.1.1 Definición comercial del producto	13
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	13
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	14
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER).....	14
2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas).....	18
2.2 Metodología por emplear en la investigación de mercado	19
2.3 Demanda potencial	20
2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.....	20

2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares.....	21
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias.....	22
2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica	22
2.5 Análisis de la oferta	34
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	34
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales.....	36
2.5.3 Competidores potenciales si hubiera	37
2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización.....	38
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución	38
2.6.2 Publicidad y promoción	38
2.6.3 Análisis de precios	39
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	41
3.1 Identificación y análisis detallados de los factores de localización	41
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización	43
3.3 Evaluación y selección de localización	45
3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización.....	45
3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización	54
CAPÍTULO IV TAMAÑO DE PLANTA.....	65
4.1 Relación tamaño mercado.....	65
4.2 Relación tamaño-recursos productivos	65
4.3 Relación tamaño-tecnología	66
4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio.....	67
4.5 Selección del tamaño de planta.....	67
CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	68
5.1 Definición técnica del producto	68
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	68
5.1.2 Marco regulatorio para el producto	71
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción	73
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida.....	73
5.2.2 Proceso de producción.....	79
5.3 Características de las instalaciones y equipos.....	86

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos	86
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria	86
5.4 Capacidad instalada	89
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	89
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada	92
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	94
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	94
5.6 Estudio de Impacto Ambiental	100
5.7 Seguridad y Salud ocupacional	103
5.8 Sistema de mantenimiento	107
5.9 Diseño de la Cadena de Suministro	109
5.10 Programa de producción	109
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	110
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales	110
5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	114
5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos	115
5.11.4 Servicios de terceros	115
5.12 Disposición de planta	115
5.12.1 Características físicas del proyecto	115
5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas	117
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona	117
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización	121
5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva	122
5.12.6 Disposición general	124
5.13 Cronograma de implementación del proyecto	125
CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN	126
6.1 Formación de la organización empresarial	126
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos	127
6.3 Esquema de la estructura organizacional	130
CAPÍTULO VII. PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO	131
7.1 Inversiones	131
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	131

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	132
7.2 Costos de producción.....	133
7.2.1 Costos de las materias primas	133
7.2.2 Costo de la mano de obra directa.....	133
7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)	134
7.3 Presupuesto Operativos.....	136
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas	136
7.3.2 Presupuesto operativo de costos	137
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos	137
7.4 Presupuestos Financieros	140
7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda.....	140
7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados	142
7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera.....	143
7.4.4 Flujo de fondos netos	145
7.5 Evaluación Económica y Financiera.....	147
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	147
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	147
7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	148
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.....	151
CAPITULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	154
8.1 Indicadores sociales	154
8.2 Interpretación de indicadores sociales	155
CONCLUSIONES	156
RECOMENDACIONES	157
REFERENCIAS.....	158
BIBLIOGRAFÍA	167
ANEXOS.....	168

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Modelo Canvas	18
Tabla 2.2 Datos poblaciones 2018 - 2024.....	20
Tabla 2.3 Consumo per cápita en Chile (en kg)	21
Tabla 2.4 Consumo per cápita en Perú (en kg).....	22
Tabla 2.5 Demanda potencial del proyecto (en cajas con 12 barras de 60g).....	22
Tabla 2.6 Ventas anuales en el Perú (kilogramos).....	23
Tabla 2.7 Regresiones posibles.....	23
Tabla 2.8 Proyección de demanda en el Perú (kilogramos)	23
Tabla 2.9 Demanda objetivo del proyecto (kg)	34
Tabla 2.10 Demanda del proyecto (en cajas de 12 barras)	34
Tabla 2.11 Empresas productoras en el Perú	35
Tabla 2.12 Empresas importadoras.....	36
Tabla 2.13 Precios actuales productos en cadenas de supermercados.....	39
Tabla 2.14 Precios actuales productos en tiendas nutricionales	40
Tabla 3.1 Producción de lúcuma en el Perú (en toneladas).....	44
Tabla 3.2 Proveedores de insumo Spirulina	46
Tabla 3.3 Importación de Spirulina en polvo al Perú (en kilogramos).....	47
Tabla 3.4 Producción de dátil (en toneladas).....	47
Tabla 3.5 Producción de quinua (en toneladas)	48
Tabla 3.6 Importación de almendras sin cáscara (en kilogramos).....	48
Tabla 3.7 Producción de dátiles 2020-2024.....	49
Tabla 3.8 Producción de displays de 12 barras según la disponibilidad de dátiles	50
Tabla 3.9 <i>Distancia a Lima (en km)</i>	50
Tabla 3.10 Parques industriales por departamento	51
Tabla 3.11 Producción y costo de energía eléctrica.....	52
Tabla 3.12 Infraestructura vial de las regiones elegidas (en kilómetros)	52
Tabla 3.13 Factores de macro localización.....	53
Tabla 3.14 Tabla de enfrentamiento – macro localización	53
Tabla 3.15 Ranking de factores – macro localización	54
Tabla 3.16 Servicio de agua potable de Lima.....	59

Tabla 3.17 Costo por servicio de luz	60
Tabla 3.18 Denuncias de robos y hurtos por distritos (enero-junio 2017)	61
Tabla 3.19 Efectivos de policía en comisarías de Lima Metropolitana (enero-junio 2017)	61
Tabla 3.20 Factores de micro localización	62
Tabla 3.21 Tabla de enfrentamiento	63
Tabla 3.22 Cálculo de índice Rij	63
Tabla 3.23 <i>Cálculo de Factor subjetivo</i>	63
Tabla 3.24 Cálculo del factor objetivo.....	64
Tabla 3.25 Método de Brown y Gibson.....	64
Tabla 4.1 Demanda del proyecto (en displays de 12 barras de 60g)	65
Tabla 4.2 Cantidad de lúcuma disponible en el país (en kg)	65
Tabla 4.3 Importación de Spirulina al Perú en el año 2018.....	66
Tabla 4.4 Tamaño tecnología.....	67
Tabla 4.5 Tamaño punto de equilibrio.....	67
Tabla 4.6 Tamaño de planta.....	67
Tabla 5.1 Especificaciones técnicas del producto.....	68
Tabla 5.2 Componentes de la harina de lúcuma en 100 gramos.....	69
Tabla 5.3 Propiedades físicas y composición general de la spirulina (<i>Arthrospira platensis</i>).....	69
Tabla 5.4 Composición del producto	69
Tabla 5.5 Composición nutricional de la quinua	70
Tabla 5.6 Información nutricional del producto	70
Tabla 5.7 Lavadoras de proveedor en Alibaba	74
Tabla 5.8 Maquinaria seleccionada	86
Tabla 5.9 Especificaciones de la maquinaria	86
Tabla 5.10 Especificaciones de trituradora.....	87
Tabla 5.11 Especificaciones de maquinaria de laminado	87
Tabla 5.12 Especificaciones de la maquinaria.....	88
Tabla 5.13 Especificaciones de los equipos.....	88
Tabla 5.14 Capacidad disponible anual	89
Tabla 5.15 Cálculo de maquinarias para el subproducto “harina de lúcuma”	89
Tabla 5.16 Cálculo de maquinarias para el producto final	90

Tabla 5.17 Cálculo de máquinas.....	90
Tabla 5.18 Cálculo del número de operarios de actividades manuales	90
Tabla 5.19 Cálculo del número de operarios de actividades manuales	91
Tabla 5.20 Total de operarios	91
Tabla 5.21 Capacidad instalada (harina de lúcuma).....	92
Tabla 5.22 Capacidad instalada (display de 12 barras).....	93
Tabla 5.23 Hoja de análisis de peligro.....	95
Tabla 5.24 Análisis de los puntos críticos de control	98
Tabla 5.25 Matriz de Causa Efecto por la fabricación de harina de lúcuma	102
Tabla 5.26 Matriz de Causa Efecto por la elaboración del producto final	103
Tabla 5.27 Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER).....	104
Tabla 5.28 Plan de mantenimiento	108
Tabla 5.29 Política de inventarios de los displays de 12 barras	109
Tabla 5.30 Programa de producción (en displays de 12 barras).....	110
Tabla 5.31 Requerimiento de materia prima e insumos	113
Tabla 5.32 Requerimiento de energía eléctrica	114
Tabla 5.33 Número de trabajadores indirectos	115
Tabla 5.34 Nivel de iluminación (en lux) para industria alimenticia	116
Tabla 5.35 Nivel de iluminación (en lux) para oficinas.....	116
Tabla 5.36 Medidas de parihuela y estante	118
Tabla 5.37 Cálculo del número de parihuelas requeridas.....	118
Tabla 5.38 Cálculo del estante requerido.....	118
Tabla 5.39 Cálculo del área total necesaria (m ²)	119
Tabla 5.40 Número mínimo de servicios sanitarios por trabajador	119
Tabla 5.41 Análisis de Guerchet.....	120
Tabla 5.42 Lista de motivos.....	123
Tabla 7.1 Activos tangibles en planta.....	131
Tabla 7.2 Activos tangibles no incluidos en planta	131
Tabla 7.3 Activos intangibles	131
Tabla 7.4 Ciclo de conversión de efectivo.....	132
Tabla 7.5 Capital de trabajo.....	133
Tabla 7.6 Costos de materia prima e insumos (en soles).....	133
Tabla 7.7 Costo de mano de obra directa (en soles)	134

Tabla 7.8 Depreciación fabril	134
Tabla 7.9 Costos de materiales indirectos (en soles)	135
Tabla 7.10 Costo de mano de obra indirecta (en soles)	135
Tabla 7.11 Costos indirectos de fabricación	136
Tabla 7.12 Presupuesto de ingreso por ventas	136
Tabla 7.13 Costo de ventas	137
Tabla 7.14 Sueldos de personal administrativo	137
Tabla 7.15 Depreciación de activos tangibles no fabriles	138
Tabla 7.16 Amortización de activos intangibles	139
Tabla 7.17 Gastos operativos	140
Tabla 7.18 Inversión total	140
Tabla 7.19 Servicio de deuda	141
Tabla 7.20 Estado de resultados	142
Tabla 7.21 Estado de situación financiera al 01 de enero del 2020 (en Soles)	143
Tabla 7.22 Estado de Situación Financiera al 31 de diciembre del 2020 (en Soles)	144
Tabla 7.23 Flujo de fondos económicos	145
Tabla 7.24 Flujo de fondo financiero	146
Tabla 7.25 Evaluación económica	147
Tabla 7.26 Evaluación financiera	147
Tabla 7.27 Razón corriente	148
Tabla 7.28 Prueba ácida	148
Tabla 7.29 Razón de efectivo	148
Tabla 7.30 Razón de deuda	149
Tabla 7.31 Razón de propiedad	149
Tabla 7.32 Razón Deuda/Patrimonio	149
Tabla 7.33 Razón de cobertura de intereses	149
Tabla 7.34 Margen bruto y neto	150
Tabla 7.35 ROA y ROE	150
Tabla 7.36 Análisis de sensibilidad VAN Financiero	152
Tabla 7.37 Análisis de sensibilidad TIR financiero	153
Tabla 8.1 Densidad de capital	154
Tabla 8.2 Productividad M.O	154
Tabla 8.3 Cálculo del CPPC	154

Tabla 8.4 Valor agregado.....	155
Tabla 8.5 Relación producto - capital.....	155



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Lima Metropolitana: Estructura socioeconómica por zonas geográficas.....	24
Figura 2.2 Porcentaje de edades de 14-55 años	25
Figura 2.3 Preguntas de la encuesta – datos personales del encuestado.....	26
Figura 2.4 Preguntas de la encuesta- residencia, consumo y marcas.....	27
Figura 2.5 Preguntas de la encuesta – formas de consumo, intención e intensidad de compra	28
Figura 2.6 Preguntas de la encuesta – precio, lugar y medios publicitarios	29
Figura 2.7 Intención de compra de los encuestados	30
Figura 2.8 Intensidad de compra de los encuestados	30
Figura 2.9 Frecuencia de compra de los encuestados	31
Figura 2.10 Género de los encuestados	31
Figura 2.11 Edad de los encuestados	31
Figura 2.12 Consumo de Spirulina	32
Figura 2.13 Forma de consumo de la Spirulina.....	32
Figura 2.14 Precio.....	32
Figura 2.15 Lugar de venta de preferencia	33
Figura 2.16 Medios de comunicación para publicidad preferidos.....	33
Figura 2.17 Participación mercado principales empresas.....	37
Figura 2.18 Bolitas “Bounce” a base de almendras y spirulina.....	37
Figura 3.1 Portada de página web de Bionutrec	44
Figura 3.2 Spirulina producida por Bionutrec	45
Figura 3.3 Lúcumo por región según variables productivas 2015-2016.....	46
Figura 3.4 Tendencia de la producción de dátiles 2014-2017	49
Figura 3.5 Mapa de zonas industriales en Lima	55
Figura 3.6 Áreas de terrenos en Lurín (m ²).....	56
Figura 3.7 Áreas de terreno en Chilca (m ²).....	56
Figura 3.8 Áreas de terreno en Lurigancho (m ²)	57
Figura 3.9 Gráfico comparativo precios promedio de alquiler de locales industriales...58	
Figura 3.10 Gráfico comparativo precios promedio de alquiler de terrenos industriales	59

Figura 5.1 Etiqueta frontal y posterior de una barra	71
Figura 5.2 DOP del proceso.....	81
Figura 5.3 Balance de materia – insumos	83
Figura 5.4 Balance de materia del producto principal	85
Figura 5.5 Matriz de aspectos ambientales en la producción de la harina de lúcuma .	101
Figura 5.6 Matriz de aspecto ambiental por la elaboración de la barra energética.....	103
Figura 5.7 Cadena de suministro	109
Figura 5.8 Stock de seguridad para las cajas tipo display	110
Figura 5.9 Stock de seguridad para las envolturas (en unidades).....	111
Figura 5.10 Stock de seguridad de lúcuma	111
Figura 5.11 Stock de seguridad de spirulina.....	111
Figura 5.12 Stock de seguridad de almendras	112
Figura 5.13 Stock de seguridad de miel de abeja	112
Figura 5.14 Stock de seguridad de quinua negra	112
Figura 5.15 Stock de seguridad de dátiles	113
Figura 5.16 Stock de seguridad del cacao.....	113
Figura 5.17 Ejemplo de señalizaciones.....	122
Figura 5.18 Tabla relacional de actividades	123
Figura 5.19 Diagrama relacional de actividades.....	123
Figura 5.20 Plano del proyecto	124
Figura 5.21 Cronograma de implementación del proyecto.....	125
Figura 6.1 Organigrama de la empresa	130
Figura 7.1 Resultados del análisis en Risk Simulator.....	151
Figura 7.2 Análisis de tornado VAN Financiero	152
Figura 7.3 Análisis de tornado TIR financiero	153

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Preparación manual de la barra energética.....	169
Anexo 2: Preparación de la harina de lúcuma	170



RESUMEN

El presente estudio tiene por objetivo determinar la factibilidad económica, social, tecnológica y ambiental para la instalación de una planta productora de barras energéticas a base de harina de lúcuma y microalga Spirulina, utilizando las herramientas y conocimientos adquiridos en la carrera de ingeniería industrial.

Se realizó un estudio de mercado, donde se segmentó a las personas de Lima Metropolitana, de zonas A y B, con edades entre los 14 y 55 años y se calculó que la demanda del proyecto será de 45,618 displays de 12 barras energéticas para el último año.

Después de un análisis de macro y microlocalización, se determinó que la zona óptima para la planta de producción es Lurín, al sur de Lima.

El tamaño de planta que se eligió es el tamaño mercado. Posterior a ello, se hizo el despliegue de la ingeniería del proyecto. Se especificó las características del producto, las tecnologías a utilizar y el proceso de producción. Asimismo, se definió la capacidad instalada, que permitió dar a conocer que el cuello de botella es la etapa del deshidratado.

También se detalló la composición de la empresa y los puestos que ocupan los distintos miembros en el proyecto.

Respecto al análisis económico financiero, se obtuvo un VAN económico de S/. 771,948.10 y una TIR económica de 43.45%, así como un VAN financiero de S/. 861,967.56 y una TIR financiera de 59,70%, con lo cual se concluyó que el proyecto es económica y financieramente viable.

Finalmente, el proyecto genera un valor agregado de S/. 5, 623,539.55 con una relación producto-capital de 5.10, demostrando el aporte en el aspecto social.

Palabras clave: barra energética, spirulina, harina de lúcuma, proteína, planta de producción

ABSTRACT

This study aims to determine the economic, social, technological and environmental feasibility studies for the installation of a production of energy-based meal bars lucuma and microalgae Spirulina plant, using knowledge acquired along the industrial engineering career.

A market study was carried out, where people from Lima Metropolitan area of economic zones A and B, aged between 14 and 55 years old were segmented. It was determined that the demand of the project will be 45,618 displays of 12 energy bars for the last year.

After a macro and micro location analysis, the optimal area for the manufacturing plant is Lurin, in the south of Lima.

The plant size to be chosen is the market size. After that, the project engineering is deployed. The characteristics of the product, the technologies to be used and the production process are specified. Likewise, the installed capacity is defined, which allows the bottleneck to be known, which is in the dehydration stage.

The composition of the company and the positions held by the different members of the project are also detailed.

Regarding the economic-financial analysis, which leads to a previous calculation of all the budgets needed for the execution of the project, an economic NPV of S/. 771,948.10 and an economic IRR of 43.45% is obtained, as well as a financial NPV of S/. 861,967.56 and a financial IRR of 59.70%, which concludes that the project is feasible.

Finally, the project generates an added value of S/. 5,623,539.55 with a product/capital ratio of 5.10, demonstrating the contribution in the social aspect.

Key words: energy bar, spirulina, lucuma flour, protein, manufacturing plan

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

Lucho Carbajal, director de Lima Orgánica, afirma que “según un estudio realizado por la consultora Nielsen titulado Food Revolution Latin America, el 90% de consumidores peruanos estaría dispuesto a pagar más por alimentos que sean beneficiosos para su salud” (Gestión, 2017, párr. 1).

Según Arellano Marketing, la tendencia a lo natural está creciendo en el mercado peruano, y esto se demuestra con “la observación tanto en los supermercados como en tiendas, donde aparecen mayor variedad de marcas y tipos de snacks saludables” (Navarro, 2019, párr. 2).

Asimismo, la Organización de la Salud ha reconocido al Síndrome de burnout como una patología asociada a la fatiga mental, emocional y física, que afecta al 10% de toda la población mundial. Según Pedro Rivara Dávila, esto se asocia también al estrés crónico en el trabajo, y se presenta en pacientes que tienen mucho tiempo laborando en un mismo lugar, junto a cargar monótonas y tediosas. (Perú 21, 2019, párr. 1).

En vista de ello, existe una microalga conocida como Spirulina (*Arthrospira platensis*) y que es considerada un súper alimento, ya que posee aproximadamente una gran cantidad de antioxidantes, 60% de proteínas (Mahipal, Seema, y Sonia, 2016, p. 7), mientras la carne tiene un 19% (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015, párr. 3). Por otro lado, el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR, 2017) creó su nueva marca “Superfoods Peru”, que incluye a alimentos peruanos de alto valor nutricional, entre ellos se encuentra la lúcuma. Estos frutos suelen estar destinados al mercado extranjero y se busca incentivar el consumo nacional (párr. 8).

Tomando en cuenta los puntos mencionados en los párrafos anteriores, el producto propuesto es una barra energética a base de harina de lúcuma, Spirulina y adicionales. Al tratarse de una barra, esta brinda la comodidad al cliente para poder llevarla fácilmente pues no ocupa mucho espacio y la puede consumir en cualquier momento del día.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad de mercado, técnica, económica, social y medioambiental para la instalación de una planta productora de barras energéticas a base de harina de lúcuma y spirulina.

1.2.2 Objetivos específicos

De mercado

Determinar la demanda del proyecto utilizando criterios de segmentación y herramientas de recopilación de datos.

Técnico

Describir el proceso de producción de las barras energéticas tomando en cuenta la tecnología más adecuada y óptima.

Económico

Calcular los montos de inversión y fuentes de financiamiento requeridas para llevar a cabo el proyecto.

Social

Determinar la generación de empleo que se obtendría durante la ejecución del proyecto.

Medioambiental

Identificar las actividades del proceso más críticas para poder aplicar un plan de gestión de residuos sólidos y efluentes.

1.3 Alcance de la investigación

1.3.1 Unidad de análisis

El objeto de estudio en este proyecto de investigación es el mercado de alimentos de rápido consumo, debido a que el producto a desarrollar son barras energéticas embolsadas a base de spirulina y harina de lúcuma.

1.3.2 Población

Con respecto a una segmentación demográfica, la población a abarcar son personas mayores a los 14 años. Asimismo, en una segmentación psicográfica se busca ocupar el mercado enfocado a las personas que siguen una línea o estilo de vida saludable, quieren mejorar su nutrición.

1.3.3 Espacio

La instalación de una planta productora de barras energéticas de spirulina y harina de lúcuma, se localizará en una provincia de Perú, la cual será determinada mediante un análisis de macro y micro localización. La producción y venta abarcará a Lima Metropolitana, específicamente a las zonas 6 y 7.

1.3.4 Tiempo

El alcance de esta investigación abarcará 2 semestres universitarios, con una proyección a 5 años.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Técnica

En la presente investigación se contará con la disponibilidad de tecnología, para la fabricación de la harina de lúcuma. En el año 2014, un estudio de rendimiento de harina de lúcuma a partir del fruto fue realizado en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, con la finalidad de determinar parámetros para el control de calidad. (Lavado, Yenque y Robles, 2012) Con esto se demuestra que en el Perú existe tecnología para la elaboración de la harina de lúcuma.

En aquella investigación se realizó experimentalmente el proceso, y contaron con la disponibilidad de maquinaria para el secado, que se detalla a continuación:

- Secador de bandejas de acero inoxidable

Esta maquinaria se usa para la operación de secado de fruta fresca, usando un método de deshidratación por convección, controlando tanto la velocidad del aire del ambiente y la temperatura.

Su importancia se debe a que permite la eliminación del agua hasta conseguir la humedad deseada, ya que cuenta con sistemas de control de temperatura y peso.

En la operación de molienda, que consiste en la reducción a partículas de la fruta procesada, se utilizan equipos como:

- Molino de martillos de acero

Maquinaria diseñada para el proceso de molido de la fruta. Funciona básicamente por la acción producida por el giro de un eje sobre el cual, se encuentran colocados un grupo de martillos, dentro de una tolva. Este equipo consigue que la fruta procesada obtenga el gramaje correcto y más fino.

- Laminadora de barras

Además de ello, para la formación de la barra rectangular, se necesita una laminadora de barras, que permite la formación exacta del producto. Esta tecnología funciona con rodillos, los cuales dan la forma de lámina a la masa entrante.

1.4.2 Económica

La elaboración de proyectos asociados al consumo de la spirulina, ya han sido desarrollados en el aspecto tanto económico como financiero. Según Araoz y Gonzáles (2018), autores de una tesis sobre producción de bebidas energizantes que contienen spirulina, se determinó su viabilidad económica por los resultados favorables recuperados. En este caso, el valor actual neto, considerado como un importante indicador financiero, es aceptado si es mayor a 0, siendo el valor hallado de S/. 2'071,154.17. Con respecto al valor de la tasa interna de retorno, la cual permite establecer la rentabilidad de todo proyecto, tuvo un valor de 21%, con un periodo de recuperación de capital de 4 años, 9 meses y 4 días, siendo una cantidad favorable ya que se encuentra dentro de la duración de proyecto que se tiene planeada.

Además de ello, también se conoce la relación beneficio costo, la cual es aceptada si se consiguen más beneficios que costos incurridos, teniendo un resultado de 2.84. Con todos estos datos encontrados, se aprecia la factibilidad de una producción basada en spirulina, mostrando las inversiones realizadas como rentables, según los indicadores económicos y financieros.

Asimismo, Herdoíza (2014) en su estudio técnico-económico para la implementación de una planta productora de pan integral a partir de spirulina, muestra detalladamente el análisis económico de este proyecto. En esta investigación, que fue proyectada para 10 años, se explican varios aspectos, entre los que se encuentran los indicadores ya mencionados anteriormente, así como también el balance de flujo de caja.

En primer lugar, el valor actual neto fue de \$ 343, 640.53, con una TIR de 46,86%, siendo valores aceptables. Para el cálculo del tiempo de recuperación de capital, se utilizaron datos de otros indicadores, y se consiguió un periodo de recupero de 3 años, que es menor a los 10 años de duración del proyecto. Finalmente, la relación costo/beneficio fue de 1.31, mayor a 1, que permite considerar al proyecto como factible. Incluso después de hacerse un análisis de sensibilidad, con un incremento de 6.5% del costo de producción, el TIR y el VAN sufren mínimas variaciones, con un periodo de recupero de 3 años y 3 meses, junto a un coeficiente B/C de 1.16. (Herdoíza Bustamante, 2014)

1.4.3 Social

El mercado actual de consumidores peruanos que buscan un estilo de vida saludable está en aumento según el diario El Comercio (2017), por ello el presente proyecto beneficiaría a la población en el tema de nutrición, ya que se propiciaría una alimentación saludable, previniendo y reduciendo el índice de enfermedades cardiovasculares, de sobrepeso y obesidad. En adición a esto, la población actual demuestra el aumento de actividad diaria en las personas, ya sea por trabajo, estudios o deporte, ocasionando un cansancio en la persona; situación que esta barra energética podría cambiar. La implementación de la planta permitirá la generación de empleo en el Perú e incentivará la investigación de los tipos de microalgas, de forma que se difunda el consumo de spirulina y sus propiedades nutricionales. De igual forma el de la lúcuma.

Tomando como referencia un proyecto de investigación de la Universidad Católica de Santa María sobre la “Obtención de una bebida energizante a partir de pulpa de yacón, (*Smallanthus sonchifolius*) y de mango, (*Mangifera indica*) con adición de spirulina (*Anthrospira jenneri*)” realizado por Araoz y Gonzales en el año 2018, en su evaluación social se obtuvo como indicadores: la generación de empleo de 17 puestos de trabajo y una densidad de capital de 9470.02 \$/puesto de trabajo.

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta de producción de barras energéticas a base de harina de lúcuma y spirulina, es factible, debido a la existencia de un mercado creciente que busca opciones de alimentación más saludable y se cuenta con la tecnología e insumos necesarios.

1.6 Marco referencial

Padma, A. y Rajendran, R. (2017). Development and Evaluation of Spirulina Incorporated Little Millet Cookies. *International Journal of Food and Fermentation Technology*, 7(1), 119-122. doi: 10.5958/2277-9396.2017.00012.5

Similitudes:

El artículo trata acerca de un estudio sobre el uso de la microalga spirulina en polvo para la elaboración de galletas, el cual tenía como objetivo principal propiciar un balance en la nutrición de niños y adultos mayores, mejorando el valor nutricional que dan las galletas.

Se menciona que la spirulina es una cianobacteria, un tipo de microalga comestible baja en grasas, calorías y libre de colesterol que constituye una fuente rica en proteínas con los aminoácidos esenciales, vitaminas, minerales y ácidos grasos. Contiene potasio, sodio, magnesio, fósforo, hierro, calcio, zinc, manganeso, entre otros. Existen varias presentaciones en la que es comercializada como en polvo, tabletas, cápsulas o en copos. De una muestra de 100g de spirulina en polvo se obtuvo la siguiente proporción: 57.47g de proteína, grasa 7.53g, carbohidratos 23.90g, vitaminas 10.10g, fibra 3.60g, minerales 2.80g, energía 290 Kcal, calcio 117mg, hierro 25.50mg. Las galletas se prepararon con spirulina en polvo (5-10%) y se evaluó una mezcla de 8% de spirulina en polvo y 75% de harina de mijo para la elaboración de las galletas. Como resultado, se logró comprobar que existe un aumento en el valor nutricional y en las características fisicoquímicas del producto.

Diferencias:

El producto sobre el cual se realizó el análisis es una galleta, mientras que, en el caso del producto del presente tema de investigación, consiste en snacks hechos a base de harina de lúcuma y spirulina.

Cornejo, L., Gaido, A. y López, C. (2016). *Snack a base de harina de amaranto con el agregado de spirulina, libre de gluten. Valoración nutricional y sensorial* [tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Córdoba]. Repositorio Digital de la Universidad de Córdoba. <http://hdl.handle.net/11086/4719>

Similitudes:

En el trabajo de investigación, se demuestra que es factible elaborar un snack hecho a base de harina de amaranto y con agregado de spirulina. Se detalla que la spirulina es una cianobacteria, que constituyen un grupo de microorganismos que crece y se multiplica en aguas de medio alcalino. Estas solo requieren de agua, CO₂, sustancias inorgánicas y luz para vivir. Actualmente es usada en la alimentación por su alto contenido en proteínas, vitaminas, y otros factores de crecimiento.

Sobre el proceso de producción, este comienza con la selección de la materia prima y el pesado de los ingredientes. Luego en un bowl esterilizado se coloca la harina de amaranto y de arroz integral, y se agrega la spirulina, sal, leche en polvo, polvo de hornear, goma xántica y queso rallado. En otro recipiente se echan los huevos, los cuales son batidos y posteriormente se vierten al bowl mezclando con una espátula hasta tener una masa homogénea. Luego, se amasa sobre una superficie y se estira de manera uniforme con un rodillo y se corta en cuadrados de 1.5x1.5cm. En una plancha de silicona se colocan los snacks para proceder con el horneado a 180°C por 10 minutos. Al salir del horno, se dejan enfriar a temperatura ambiente y finalmente se empaqueta en bolsas de polipropileno y se rotula con stickers.

Al final se obtiene un producto libre de gluten y con un alto contenido de proteínas, hierro, fibra que sea apto para celíacos. Se pudo demostrar, que más del 50% de los degustadores aceptó el snack en sus atributos sabor, aroma y textura.

Diferencias:

El estudio se realizó en Argentina y consiste en una elaboración artesanal de un snack a partir de harina de amaranto y harina de arroz integral.

Vasconez, M. (2017). *Asesoría para un plan estratégico de marketing para el lanzamiento de galletas de espirulina a la empresa The Cookie Box*. [tesis para optar el título de Ingeniero Comercial, Universidad del Pacífico]. Repositorio de Universidad del Pacífico de Ecuador. http://repositorio.upacifico.edu.ec/bitstream/40000/229/1/TNE_UPAC_17698.pdf

Similitudes:

Este trabajo de investigación realizado en Quito es una asesoría a la empresa The Cookie box en el lanzamiento de una nueva línea de productos, una galleta energética que contiene spirulina, debido a la creciente demanda de alimentos más saludables y nutritivos. La estrategia competitiva es el liderazgo basado en la diferenciación, pues se debe enfocar en un nicho de mercado como deportistas, padres de familia. “Mediante la puesta en marcha de la línea de producto, se incrementa el ingreso neto de ventas a más del doble para un periodo de tres años, considerando un escenario de mercado conservador.” (Vasconez, 2017)

El costo unitario productivo por una galleta es de 0.19 dólares, y en su caso, le establecen un margen mínimo de utilidad bruta por galleta del 40% sobre el costo directo, para poder cubrir costos y gastos indirectos, por ello el valor de venta será mayor a 0.26 dólares por galleta.

Se menciona que se debe dar importancia a los supermercados y tiendas gourmet, centrándose en segmentos de mercado específicos, aplicando una estrategia de rifle de acuerdo con Kotler. Asimismo, como estrategia de publicidad es esencial el e-marketing (uso de redes sociales). Sobre la estrategia de promoción, se detalla que se hará degustación del nuevo producto a los clientes mediante impulsadoras.

Diferencias:

En este caso, la empresa ya existe en la actualidad, por lo que ya tiene operaciones dentro del mercado en que se encuentra y sólo busca lanzar un nuevo tipo de producto.

Araoz, R. y Gonzales, A. (2018). Obtención de una bebida energizante a partir de pulpa de yacón, (*Smallanthus sonchifolius*) y de mango, (*Mangifera indica* L)” con adición de spirulina (*Anthrospira jenniferi*) [tesis para optar el título de Ingeniero de Industria Alimentaria, Universidad Católica de Santa María]. Repositorio Digital de la Universidad Católica de Santa María. <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/7459>

Similitudes:

Este producto incorpora la spirulina y otros aditivos, los cuales funcionan como suplementos que ayudan a la pérdida de peso y brindan energía.

Diferencias:

Es un estudio realizado en la ciudad de Arequipa. En este caso, se utilizan como materias primas al yacón y el mango, y al tratarse de una bebida el proceso de elaboración es diferente al de un snack, por ello la tecnología necesaria puede variar.

Pariapaza, K. S. (2017). *Muffins de chocolate con relleno de mermelada de kiwi enriquecida con spirulina* [Tesis de licenciatura, Universidad San Agustín de Arequipa]. Repositorio institucional de UNSA. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3164>

Similitudes:

Este trabajo de investigación busca la factibilidad en la elaboración de muffins enriquecidos con spirulina. Esta es de la especie *Arthrospira platensis*, la cual crece a temperaturas entre 25 a 37°C.

Existe una creciente demanda en Arequipa por consumir productos bajos en calorías y que sean saludables, por ello la spirulina es una microalga usada como suplemento alimenticio por su contenido de sales minerales, vitaminas, aminoácidos y ácidos grasos. Actualmente, hay empresas productoras en la misma ciudad de Arequipa, como Andexs Biotechnology SRL, Akal Inversiones EIRL, Spirulina Big bang, por ello el acceso a este insumo es mucho más sencillo.

Sobre la dosis, el porcentaje idóneo de spirulina que debe añadirse a la mermelada de kiwi es de 1% y el costo experimental es de 0.633 soles por unidad de muffin.

Además de ello, en su proceso de producción de muffins, agregan la spirulina en polvo, que es comprada por los principales productores de esta.

Diferencias:

Como se indica en el título de la presente tesis se detalla que los ingredientes adicionales a usar son el chocolate y el kiwi, lo cual difiere del proyecto pensado, ya que el insumo extra que se implementará es la fruta de la lúcuma.

Gutiérrez Sedano, X.T. y Rafael Blas, J. H. (2015). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de harina de lúcuma (Pouteria obovata) para su exportación* [tesis de Licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima. <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/5318>

Similitudes:

La tesis abarca el proceso de producción de harina de lúcuma, que utiliza las operaciones de deshidratado y molido del fruto. Esta harina de lúcuma se puede usar como insumo para preparar suplementos alimenticios.

Diferencias:

El producto final es solo la harina de lúcuma embolsada y que está destinada para su exportación.

1.7 Marco conceptual

Microalga:

Desde el punto de vista biotecnológico, se refiere a aquellos microorganismos que contienen clorofila y pigmentos fotosintéticos, con capacidad de realizar fotosíntesis oxigénica. Entre los componentes celulares de las microalgas eucariotas destacan los cloroplastos, ribosomas y gránulos de reserva. Su importancia radica en su papel como productores primarios de la cadena trófica que las constituyen en las primeras formadoras de materia orgánica. Por su reducido tamaño, son de fácil captura y digestión por multitud de organismos que se alimentan en forma directa del fitoplancton (Braida, Campot, Nervi, & Tartaglia, 2015, p. 5).

Proteína:

Las proteínas son biomoléculas formadas básicamente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Pueden además contener azufre y en algunos tipos de proteínas, fósforo, hierro, magnesio y cobre. Son cadenas de aminoácidos que se pliegan adquiriendo una estructura tridimensional que ayuda a realizar distintas funciones. Todos los tipos de proteínas poseen igual estructura química central, que consiste en una cadena lineal de aminoácidos, en la cual, la estructura primaria determina la función que va a cumplir. Como se menciona, sus funciones son variadas, como la estructural, la enzimática, hormonal, defensiva, de transporte, reserva, reguladoras y la función homeostática. (Luque Guillén, s.f., p. 1)

Spirulina:

La Spirulina, de nombre científico, *Arthrospira Platensis*, es una microalga verde azulada conocida por su alto valor nutritivo. Crece en la Tierra desde hace más de tres mil millones de años. Cuenta con una forma espiralada, y su color se debe a la presencia de clorofila y de fiocianina, pigmento que brinda el tono azul. (Romero & Guevara, 2017, p. 4).

Tiene una concentración variable entre el 55 y 70% de sustancias asimilables de alta calidad. La digestibilidad de la Spirulina se encuentra entre el 88 y 92%, debido a la composición celular de la misma, ya que su membrana está compuesta por mucopolisacáridos que permiten que el organismo pueda extraer los nutrientes presentes con mayor facilidad sin gasto energético. (Farinango, 2014, p. 5).

Lúcuma:

Fruta con alto porcentaje de B3, que sirve para mejorar el metabolismo. Según estudios arqueológicos, este fruto originario de la Sierra peruana se consumía por culturas pre incas, mochica e incluso nazca.

En la actualidad, el consumo de este fruto se encuentra en auge porque en los grandes mercados como Estados Unidos, la Unión Europea o China, existe una tendencia a consumir frutos medicinales, y la lúcuma contiene vitamina B3, vitamina A, que ayuda a reducir el colesterol y triglicéridos en la sangre (Perú21, 2017, párr. 8).

Harina de lúcuma:

Producto recuperado a través de un proceso de molienda de la pulpa secada o deshidratada del fruto de la lúcuma (*Pouteria lucuma*) asegurando su inocuidad y calidad (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI], 2012).

Dátil:

De forma ovoide, es un fruto carnoso y membranoso con una longitud aproximada de 3-9cm y 2.5cm de diámetro, con una semilla dentro. Los racimos de esta fruta madura pueden llegar a pesar 25 kilos (Infoagro, 2019).

Snack:

El snack es una pequeña cantidad de alimento que se consume fuera del horario de las comidas principales en un periodo corto de tiempo. Existe una tendencia por snacks saludables, los cuales se caracterizan por la selección de materias primas saludables, ingredientes nutricionales o de enriquecimiento, reducción de cantidad de sodio, azúcar y grasa, adecuación de los procesos tecnológicos que permitan conservar la calidad nutricional de los productos (Pineda, 2007).

Barra energética:

Una fuente de energía que puede ser consumida en cualquier momento del día, apoyando a la jornada diaria de una persona (NutriSport, 2019).

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto propuesto es una barra energética que está hecha a base de la microalga llamada Spirulina (*Arthrospira platensis*) y harina de lúcuma (*Pouteria lucuma*).

- Producto básico

La venta de una barra energética a base de harina de lúcuma y microalga, con otros insumos como la quinua, almendras, miel, dátiles y cacao como cubierta superior, se realiza con la finalidad de satisfacer la necesidad de alimento de consumo rápido.

- Producto real

El producto tiene la forma de barra rectangular de tamaño reducido con un peso de 60 gramos, empacado en bolsas de polipropileno. La etiqueta mostrará la marca del producto y los valores nutricionales e ingredientes en la parte posterior.

Doce unidades de este producto serán colocadas dentro de cajas, de tamaños de 24 x 20 cm, con su respectivo etiquetado y logo de la marca. Estos detalles se encuentran en el punto 5.1 Especificaciones técnicas del producto.

- Producto aumentado

El producto vendrá con un código QR en el empaque que podrá ser escaneado e inmediatamente el cliente será dirigido a la plataforma virtual de la marca, para realizar cualquier tipo de consulta o contacto. Ahí encontrará información sobre las formas idóneas de consumo de la barra energética, la cantidad diaria recomendada según la edad, el peso y nivel de actividad física de la persona. Asimismo, se detallará los beneficios de la Spirulina y la harina de lúcuma.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Usos del producto

Esta barra energética se dirige para usos exclusivamente alimenticios, siendo un snack fácilmente de llevar, debido a su reducido tamaño. Se considera como un alimento

complementario, que puede ser consumido a cualquier hora del día. Asimismo, las personas que realizan actividades físicas y mentales de manera activa pueden establecer este producto como parte de su alimentación, debido a sus beneficios mencionados en el Capítulo 1.

Bienes sustitutos

Al ser una barra energética que cuenta con grandes aportes al sistema inmunológico, los bienes que se consideran como sustitutos son aquellos productos que cumplen funciones similares, no solo las de tener un valor nutricional alto, sino también productos que cuenten con componentes parecidos, sobre todo, la fruta de lúcumo y otras presentaciones de la Spirulina.

Entre los principales bienes sustitutos se encuentran jugos de lúcumo, cápsulas de Spirulina y snacks en diversas presentaciones (cereales en hojuelas, galletas como marcas Fitness e integrales).

Bienes complementarios

Al ser un snack “complementario”, no se le asocian bienes que se consuman a la par, sin embargo, al tener como principal insumo a la lúcumo, debido a su bajo porcentaje de agua, se puede consumir con alguna bebida mineral.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El estudio se centrará en Lima Metropolitana inicialmente, ya que tiene la mayor concentración del mercado objetivo del proyecto. Cabe resaltar que el estudio abarcará a personas con edades que se encuentren en el rango de 14 hasta los 55 años, ya que los jóvenes están más propensos a consumir snacks, y las personas de edad madura últimamente prefieren seguir una línea saludable, y existe una gran cantidad de adultos mayores que realizan actividades incluso físicas (yoga), por lo que hay posibilidad que consuman el producto.

2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)

Amenaza de nuevos entrantes – Moderado bajo

La spirulina es un super alimento que ha ido tomando importancia en los últimos años, siendo usada principalmente para extractos, en presentaciones de tabletas y polvo. A pesar de aquel uso limitado en esas presentaciones, no se descarta un posible uso en alimentos en versión de snacks, debido a ser una fuerte fuente de proteína.

Las barreras de entrada y salida se limitan principalmente en la obtención de la microalga, así como el contar con fondos de inversión para poder realizar un proyecto, ya que los costos podrían ser elevados, contando además la materia prima de la harina de lúcuma. Cabe resaltar que, si se realiza el enfoque también a la lúcuma, existe un proyecto aceptado por la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (PromPerú, 2016), para el lanzamiento de galletas de lúcuma libre de gluten.

No obstante, están destinadas exclusivamente al mercado estadounidense, por lo cual, se puede considerar como una amenaza, si se busca entrar en mercados extranjeros, además del Perú. En este caso, después de analizar los puntos ya mencionados, la amenaza de nuevos entrantes es MODERADO BAJO.

Poder de negociación de los proveedores – Moderado alto

La Spirulina es un insumo primordial para el producto y actualmente en el Perú, son pocas las empresas proveedoras de Spirulina, algunas aún están en desarrollo y en su mayoría están destinadas al mercado extranjero. Por ejemplo, Andexs Biotechnology SRL, Bionutrec y Akal Inversiones.

En el caso de la fruta de la lúcuma, al ser oriunda del Perú la oferta es muy amplia, y existe la Asociación de Productores de Lúcuma creada por ProLúcuma con el apoyo de PromPex.

Para la spirulina, el costo de cambio de proveedor es elevado y se encuentran concentrados en el sector al que venden. Mientras que, para los proveedores de lúcuma, existe la posibilidad que estos se integren hacia adelante. Por lo tanto, el poder de negociación de los proveedores es MODERADO ALTO.

Poder de negociación de los compradores – Moderado alto

El producto por fabricar se encuentra dentro de una amplia gama de productos nutricionales, esto quiere decir, que existe una alta variedad de snacks (bebidas energéticas/proteicas, galletas, barras energéticas) que los clientes pueden escoger, así como una baja fidelización de clientes a una marca específica.

En el Perú, no hay presencia de productos que se fabriquen con spirulina y lúcumá, por lo que aquellos compradores que demanden estos productos no tendrían la capacidad de decidir entre otras marcas, restando su poder de negociación.

Sin embargo, los compradores se deciden por otros tipos de snacks, sin limitarse a productos de spirulina, sino a productos sustitutos. Con los aspectos mencionados, se considera el poder de negociación de los compradores MODERADO ALTO.

Amenaza de productos sustitutos – Moderada alta

El sector de consumo de alimentos más saludables en el Perú va en aumento. Según datos estadísticos de Euromonitor International, en el 2016, la sección *Naturally healthy packaged food* obtuvo un 6% de crecimiento en ventas (Euromonitor, 2017). Dentro de la misma, se encuentran las categorías Fruit Snacks (Snack de frutas), Fruit and Nut Bars (Barras de frutas y nueces), Cereal Bars (Barras de cereal), Sweet Biscuits (Galletas dulces), entre otros que serían productos sustitutos, ya que buscan satisfacer la misma necesidad, pero poseen características distintas como son los ingredientes, presentación y en algunos casos el precio. Por tal motivo, la amenaza de productos sustitutos es MODERADA ALTA.

Rivalidad entre los competidores – Moderado alto

No existen empresas en el Perú que fabriquen algún alimento con spirulina, pero sí existen empresas productoras en el extranjero. Una de estas es la marca Green Power Bar, producto desarrollado en Argentina, que consiste en una barra proteica que contiene spirulina, quinua, amaranto y lino, sin embargo, no realiza producciones masivas. Al igual que esa marca, existe la empresa Bounce, que cuenta con productos en forma de bolitas energéticas con el nombre de “V life”, las cuales solo contienen un 1% de spirulina, y se producen en Gran Bretaña. Aparte de las empresas anteriores, la marca “Lee Biscuits”, produce galletas crocantes de spirulina, aunque no es conocida en otros lugares más que en su país de origen, China. Todas estas empresas no son competidores que ocupan el mercado peruano, por lo tanto, se consideran rivales para la demanda en el extranjero (exportación del producto).

No obstante, hay competidores en toda la industria energética/proteica, que utilizan distintos insumos, y de precios variados, dependiendo de la marca. La industria no está saturada, pero está creciendo de manera rápida debido al aumento de la demanda de alimentos saludables.

Se puede concluir que no hay una rivalidad entre competidores para productos con spirulina en el Perú, pero la industria peruana de snacks naturales está abarcada por productos parecidos al que se busca ofrecer, por lo que es MODERADO ALTO.



2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

Tabla 2.1

Modelo Canvas

<p>Aliados Claves</p> <ul style="list-style-type: none"> -Empresas productoras de Spirulina (Andexs Biotechnology, Akal Inversiones, Bionutrec, Spirulina Big Bang) -Empresas proveedoras de insumos y materiales (empaques, etiquetas) -Empresas proveedoras de lúcumas -Empresas proveedoras del cacao puro -Empresas proveedoras de la miel de abeja 	<p>Actividades Claves</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compra de materia prima, insumos y materiales. -Procesamiento de la lúcumas para elaboración de harina de lúcumas. -Mezclado de insumos. -Venta del producto. 	<p>Propuesta de Valor</p> <ul style="list-style-type: none"> -Un snack como fuente de energía a base de una fruta nacional que es la lúcumas y con la adición de la microalga Spirulina, perfecto para llevar y comer a cualquier hora, con grandes beneficios a la salud. 	<p>Relaciones con los clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> -Uso de descuentos y promociones. -Ofrecer recetas. -Realizar visitas a la planta. 	<p>Segmentos de clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> -Demográfica: Énfasis en personas de edades de 14 a 55, que pertenezcan a los niveles socioeconómicos A y B. -Psicográfica: Personas que siguen o buscan una vida saludable, realizan actividad física o intelectual.
	<p>Recursos Claves</p> <ul style="list-style-type: none"> -Spirulina -Maquinaria -Lúcumas -Cacao 		<p>Canales de distribución</p> <ul style="list-style-type: none"> -Redes Sociales -Empresas de transporte de materiales y producto terminado. 	
<p>Estructura de costos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Alquiler de local (local y remodelación) -Compra de maquinarias -Compra de insumos -Costos por servicios (luz, agua) -Costos de transporte -Costos por sueldos 			<p>Flujo de ingresos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cuentas por cobrar a supermercados con diversas formas de pago: pago a crédito. 	

2.2 Metodología por emplear en la investigación de mercado

La metodología utilizada en esta investigación es cuantitativa y está basada en el uso de fuentes primarias, como la encuesta, realizada de forma virtual. Asimismo, es cualitativa, ya que las fuentes secundarias a emplear son, en general, bases de datos como: Euromonitor International, para datos de consumo; Veritrade, para datos de exportación e importación; la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT), que facilita la identificación de la partida arancelaria a la que pertenece el producto a desarrollar; el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), para conocer el incremento poblacional en el Perú y la Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados (APEIM), para los niveles socioeconómicos.

El muestreo en el que se enfoca la presente investigación es en el muestreo no probabilístico, del tipo de muestreo por conveniencia, ya que las personas a encuestar son aquellas que cuentan con acceso rápido a internet y redes sociales, puesto que la encuesta fue enviada por medio de Facebook y mensajes masivos vía correo electrónico.

Para el cálculo del número de encuestas necesarias a realizar, se aplicó una fórmula estadística.

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 * (N - 1) + (Z^2 * p * q)}$$

Donde:

N = Tamaño de la población

n = Tamaño de muestra

p = Probabilidad de ocurrencia estimada a priori

q = 1-p

e = Error permitido

Z = constante que depende del nivel de confianza: 95% → 1.96

Se tomó un nivel de confianza de 95% (Z = 1.96), un error permitido de 5% y el valor de p igual a 0.5 (q = 0.5), la población es Lima Metropolitana con 10,580,900 habitantes.

Con los datos ya mencionados, se obtuvo un total de 385 encuestas necesarias para la investigación.

2.3 Demanda potencial

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

- Incremento poblacional

Es importante conocer el incremento de la población ya que esto puede influenciar en la cantidad demandada para los 5 años de proyección de la investigación. A continuación, se indican los datos poblacionales encontrados y ya proyectados en la página web del INEI (2018).

Tabla 2.2

Datos poblaciones 2018 - 2024

Año	Persona	Variación % anual
2018	32,162,184	
2019	32,495,510	1.04
2020	32,824,358	1.01
2021	33,149,016	0.99
2022	33,470,569	0.97
2023	33,788,589	0.95
2024	34,102,668	0.93

Nota. De *Estimaciones y Proyecciones de Población*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020 (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/population/>).

- Aspectos culturales

Con respecto al mercado potencial extranjero, es importante analizar los aspectos culturales, para determinar la posible aceptación al producto por desarrollar.

Actualmente, la lúcuma es una fruta reconocida en varios países, como Estados Unidos, Canadá, Australia y otros países de Latinoamérica. El Perú ya ha exportado alimentos como quinua, camu camu, cacao, aguaymanto, mango congelado, entre otros;

lo cual ha acostumbrado el paladar de países extranjeros, al sabor exótico de las frutas y comidas peruanas.

Asimismo, el reconocimiento de los superalimentos a nivel global, permite que el producto a desarrollar, sea considerado como una opción para los consumidores, ya que tanto la spirulina como la lúcumá, son superalimentos.

Además de ello, existe un estereotipo con respecto al consumo de este tipo de barras, ya que, en cualquier país, sea nacional y extranjero, solo las personas que realizan deporte de alto rendimiento compran snacks energéticos. Este se debe a la falsa idea de que solo los llamados deportistas, tienen la capacidad de comer alimentos de alta fuente de energía y/o proteína; sin embargo, todos aquellos que realicen, tanto esfuerzo físico y mental, así como el tener una vida diaria activa y no sedentaria, podrían consumirlo sin ningún problema.

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

Para el cálculo de la demanda potencial, se tomará como referencia los patrones de consumo de un país latinoamericano que cuenta con condiciones similares. El país seleccionado fue Chile, y se muestra a continuación el consumo per cápita:

Tabla 2.3

Consumo per cápita en Chile (en kg)

Snack Bars	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cereal Bars, Protein/Energy Bars y Fruit and nut bars	0.15	0.17	0.19	0.21	0.22	0.23

Nota. De Forecast, por Euromonitor Passport, 2019 (<https://www.euromonitor.com/>).

Además, se muestra el consumo per cápita del Perú, en la misma categoría de “Sweet Biscuits, Snacks Bars and Fruit Snacks”, donde solo se consideró a Cereal Bars, Protein/Energy Bars y Fruit and Nut Bars que se encuentran dentro de la subcategoría “Snack bars”.

Tabla 2.4*Consumo per cápita en Perú (en kg)*

Snack Bars	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cereal Bars, Protein/Energy Bars y Fruit and nut bars	0.025	0.025	0.026	0.027	0.029	0.03

Nota. De *Sales of Sweet Biscuits, Snack Bars and Fruit Snacks by Category*, por Euromonitor Passport, 2019 (<https://www.euromonitor.com/>).

El consumo per cápita de Snack Bars en Chile sigue una tendencia de crecimiento constante.

Para el cálculo de la demanda potencial, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Potencial} = \text{CPC del país referencial} * \text{Población del país donde se realizará}$$

En la siguiente tabla, se indica la demanda potencial, proyectada al 2019.

Tabla 2.5*Demanda potencial del proyecto (en cajas con 12 barras de 60g)*

Año	Población Perú	CPC Chile (kg/persona)	Demanda (barras de 60g)	Demanda (display de 12 barras)
2019	32,495,500.00	0.23	127,234,928	10,602,911

Nota. El CPC de Chile se calculó como el promedio del consumo per cápita de los años anteriores.

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

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

2.4.1.1 Ventas tomando como fuente bases de datos de inteligencia comercial

Según datos de Euromonitor, dentro de la categoría Sweet Biscuits, Snack Bars and Fruit Snacks, se encuentra la subcategoría Snacks Bars, de la cual se consideraron las siguientes cifras de consumo en el Perú, de Cereal Bars, Protein/Energy Bars y Fruit and Nut Bars, en kilogramos.

Tabla 2.6*Ventas anuales en el Perú (kilogramos)*

Ventas en kg	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Protein/Energy Bars	200	600	400	1,800	2,900	3,900
Cereal Bars	764,400	774,900	810,000	844,900	883,900	915,200
Fruit and Nut Bars	10,100	10,700	11,100	23,400	30,000	31,700
Total	774,700	786,200	821,500	870,100	916,800	950,800

Nota. Adaptado de *Report of Sweet Biscuits, Snack Bars and Fruit Snacks in Peru*, por Euromonitor Passport, 2019 (<https://www.euromonitor.com/>).

2.4.1.2 Proyección de la demanda

A partir de estos datos, se proyectaron las ventas para los siguientes 5 años, utilizando el método de regresión.

Tabla 2.7*Regresiones posibles*

Tipo	R2
Lineal	0.977
Exponencial	0.9804
Logarítmica	0.8517
Polinómica	0.9887
Potencial	0.8649

De la tabla anterior se escoge la ecuación que cuenta con un mayor R2, siendo esta la regresión polinómica, con un R2 de 0.9887. La ecuación es: $Y = 2.8232X^2 + 17.978X + 747.61$. Esta ecuación permite calcular la demanda proyectada para los siguientes 5 años:

Tabla 2.8*Proyección de demanda en el Perú (kilogramos)*

Año	Demanda proyectada (ton)	Kg
2020	1,011.79	1,011,792.80
2021	1,072.12	1,072,118.80
2022	1,138.09	1,138,091.20
2023	1,209.71	1,209,710.00
2024	1,286.98	1,286,975.20

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

El mercado objetivo de esta investigación se centró en dos criterios de segmentación, el demográfico y psicográfico, ya que el proyecto se enfoca a dos niveles socioeconómicos, el A y B, debido a que el precio que se establecerá puede que no sea bien aceptado en segmentos como la C, D y E. Asimismo, se hizo una división demográfica, eligiendo de todas las zonas existentes a Lima Moderna, que abarca los distritos de Barranco, Jesús María, La Molina, Lince, Magdalena del Mar, Miraflores, Pueblo Libre, San Borja, San Isidro, San Miguel, Santiago de Surco, Surquillo. Cabe resaltar que se realiza también una segmentación contando solo un porcentaje a base de edades entre 14 a 55 años, que será para el cálculo de la demanda del proyecto.

Además de ello, para el dato de la población se tomó en cuenta datos de la APEIM, ya que, en la encuesta realizada, se segmentó por sectores, que dependen también del nivel socioeconómico.

Figura 2.1

Lima Metropolitana: Estructura socioeconómica por zonas geográficas

Cuadro N° 11 Lima metropolitana 2019: Estructura socioeconómica de la población por zonas geográficas							
Zonas	Distritos	Población		Estructura socioeconómica (% horizontal)			
		Miles	% sobre total	AB	C	D	E
LIMA NORTE	Carabaylo, Comas, Independencia, Los Olivos, Puente Piedra, San Martín de Porres	2,627.6	24.8	22.9	44.1	27.6	5.4
LIMA CENTRO	Breña, La Victoria, Lima, Rimac, San Luis	828.4	7.8	33.1	43.3	20.2	3.5
LIMA MODERNA	Barranco, Jesús María, La Molina, Lince, Magdalena del Mar, Miraflores, Pueblo Libre, San Borja, San Isidro, San Miguel, Santiago de Surco, Surquillo	1,416.0	13.4	76.8	17.4	4.5	1.3
LIMA ESTE	Ate, Chaclacayo, Cieneguilla, El Agustino, Lurigancho, San Juan de Lurigancho, Santa Anita	2,616.4	24.7	17.7	45.7	29.6	7.0
LIMA SUR	Chorrillos, Lurín, Pachacamac, San Juan de Miraflores, Villa el Salvador, Villa María del Triunfo	1,839.8	17.4	13.3	53.4	27.4	5.9
CALLAO	Bellavista, Callao, Carmen de la Legua Reynoso, La Perla, La Punta, Mi Perú, Ventanilla	1,100.4	10.4	21.7	45.9	23.6	8.8
BALNEARIOS	Ancón, Pucusana, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, Santa María del Mar, Santa Rosa	152.4	1.4	9.7	39.9	37.7	12.7
TOTAL LIMA METROPOLITANA		10,580.9	100.0	27.7	42.6	24.1	5.6

FUENTE: APEIM - Estructura socioeconómica 2018
ELABORACIÓN: DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA - C.P.I.

Nota. Esta información se encuentra en el cuadro N°11 del archivo web. De Perú: Población 2019, por Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública, 2019 (http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf).

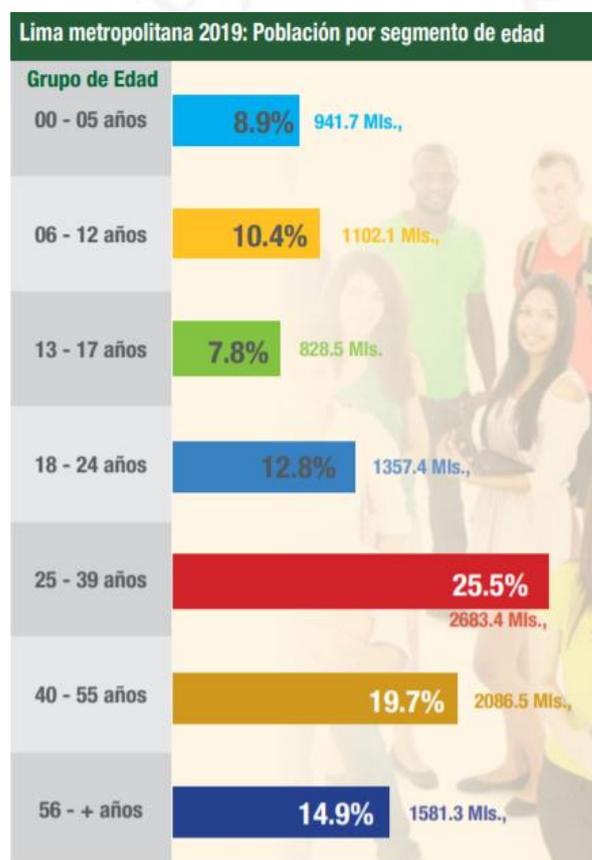
En la tabla mostrada, no solo se indican los porcentajes por nivel socioeconómico, sino también por zonas geográficas (distritos), lo cual ayudará para el cálculo de la demanda del proyecto.

Aparte de ello, el mercado objetivo solo abarca desde posibles consumidores mayores a 14 años, pero menor a 55 años. Para el cálculo de este porcentaje, se recurrió a la página del INEI, que cuenta con un archivo de Excel de la población total al 30 de junio, según sexo y edad, de los años 2005, 2010, 2015, 2016, 2017 y una proyección del 2021.

Se tomarán los totales desde las edades 13-17 hasta el rango 40-55. Con la suma total de los rangos seleccionados, se comparará el total poblacional para ver la relación porcentual y aplicarla para encontrar la población y mercado objetivo.

Figura 2.2

Porcentaje de edades de 14-55 años



Nota. Esta información se encuentra en el gráfico N°7 del archivo web. De Perú: Población 2019, por Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública, 2019

(http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf).

El porcentaje total suma 65.8%, que será usado para el cálculo de la demanda posteriormente.

2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado)

Como se indicó en puntos anteriores, la encuesta se realizó de manera virtual, con un total de 13 preguntas, siendo 3 enfocadas a la zona de residencia, la edad y el género de la persona a encuestar. A continuación, se presenta la estructura de la encuesta.

Figura 2.3

Preguntas de la encuesta – datos personales del encuestado

Estudio de mercado: barras proteicas
a base de harina de lúcuma y
"Spirulina"

*Obligatorio

¿Cuál es su género? *

- Femenino
- Masculino

¿En qué rango de edad se encuentra? *

- 14-17 años
- 18-25 años
- 26-30 años
- 31-35 años
- 36-45 años
- 46-55 años
- 55 a más

Figura 2.4

Preguntas de la encuesta- residencia, consumo y marcas

¿En qué zona de Lima reside? (En caso no se encontrara en alguna de las mencionadas, especificar su distrito) *

- 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)
- Otro: _____

¿Consume algún tipo de snack que complemente su alimentación (de preferencia en forma de barras)? *

- Sí
- No

¿Qué marcas conoce y/o consume? *

- Muscle Protein Bar
- Combat Bar
- Cereal Quaker
- Cereal Bar
- Trust Protein Bar
- Quest Bar
- Power Bar
- Otro: _____

¿Ha escuchado sobre la microalga "Spirulina"? *

- Sí
- No

¿Ha consumido alguna vez la "Spirulina"? *

- Sí
- No

Figura 2.5

Preguntas de la encuesta – formas de consumo, intención e intensidad de compra

¿En qué forma ha consumido la "Spirulina"?

- Cápsulas
- Polvo
- Jugos
- Otro: _____

¿Qué es la Spirulina?

La Spirulina es una microalga comestible, que posee más proteína que la carne. La alta presencia de vitaminas ayudan a cuidar la piel y el sistema inmunológico. Tiene propiedades antioxidantes, disminuye la presión sanguínea y el colesterol, y por su alto contenido en hierro ayuda a prevenir y combatir la anemia.

¿En qué consiste nuestro producto?

El producto es una barrita de 60g que está hecha a base de harina de lúcumo y con la adición de una cantidad pequeña de spirulina, perfecto para llevar y comer a cualquier hora, con grandes beneficios a la salud.

Luego de la información brindada, ¿compraría el producto? *

- Sí
- No

En la escala del 1 al 10, ¿Cuál sería su intensidad de compra respecto a este producto? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Poco frecuente Muy frecuente

¿Con qué frecuencia consumiría el producto? *

- 1 vez a la semana
- 2 veces a la semana
- 1 vez cada 15 días
- 1 vez al mes
- 1 vez cada 2 meses
- Otro: _____

Figura 2.6

Preguntas de la encuesta – precio, lugar y medios publicitarios

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una presentación de 60g?

*

- S/.8 - S/.10
- S/.11 - S/.13
- S/.14 - S/.16
- S/.17 - S/.20

¿En qué lugar le gustaría encontrar el producto? *

- Tiendas deportivas
- Tiendas naturistas
- Hipermercados
- Supermercados
- Bodegas
- Otro: _____

¿A través de qué medios le gustaría ver publicidad del producto?
(Puede marcar más de una opción) *

- Radio
- Televisión
- Redes Sociales (Facebook, Twitter, Instagram, Youtube, etc)
- Anuncios en la calle
- Página web
- Otro: _____

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

Finalizada la encuesta realizada, se obtuvo un total de 385 respuestas. Con esto, se halló la intención de compra, la cual fue aproximadamente 58% después de la información que se brindó en la misma encuesta. Con respecto a la intensidad de compra, se usó una escala del 1 al 10, siendo 1 la intensidad más baja y 10, la más alta. El resultado mayoritario fue una intensidad de 8 (20,6%), seguido por la intensidad 7 (18,9%), y así sucesivamente. Se aplicará un promedio ponderado para calcular la intensidad de compra a usar para hallar la demanda objetivo.

La intensidad de compra final, en promedio, fue de 64.98%.

Figura 2.7

Intención de compra de los encuestados

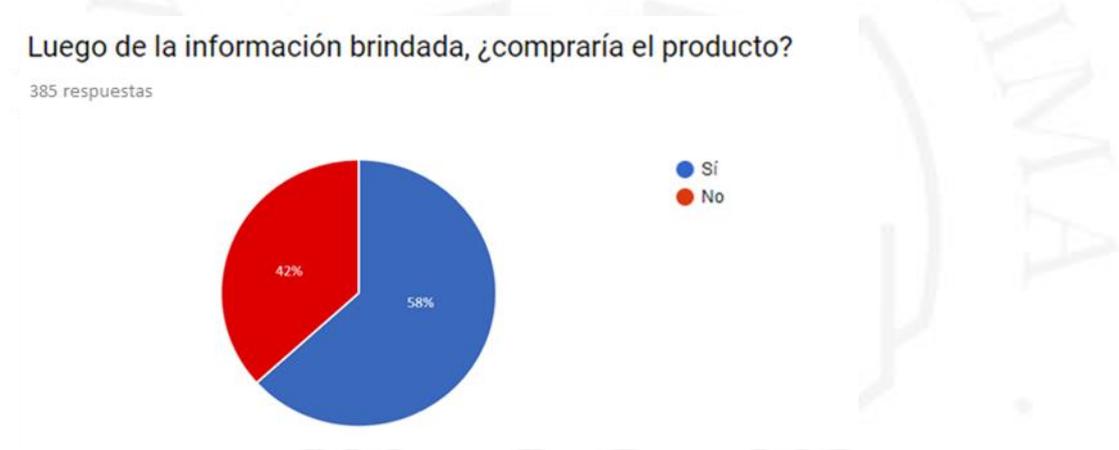


Figura 2.8

Intensidad de compra de los encuestados

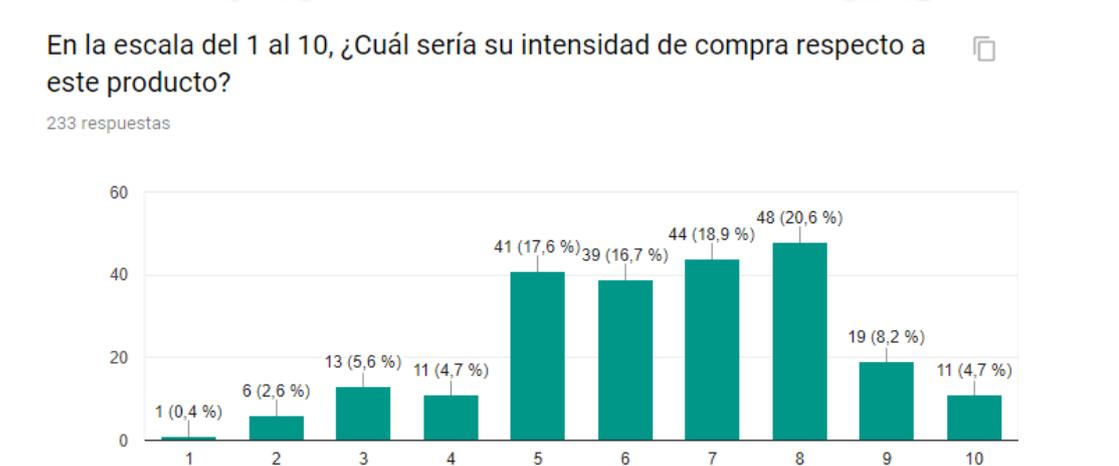
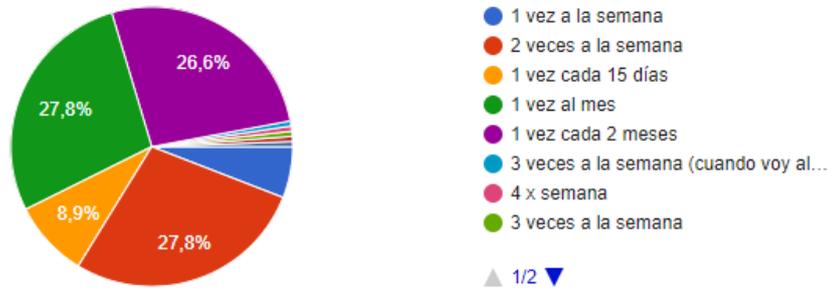


Figura 2.9

Frecuencia de compra de los encuestados

¿Con qué frecuencia consumiría el producto?

169 respuestas



A continuación, se presentan los demás resultados de la encuesta.

Figura 2.10

Género de los encuestados

¿Cuál es su género?

253 respuestas

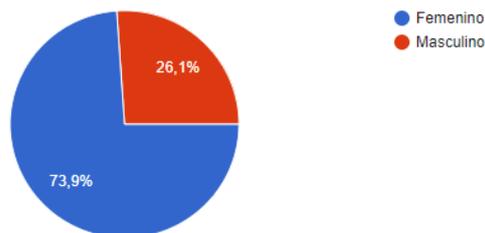


Figura 2.11

Edad de los encuestados

¿En qué rango de edad se encuentra?

253 respuestas

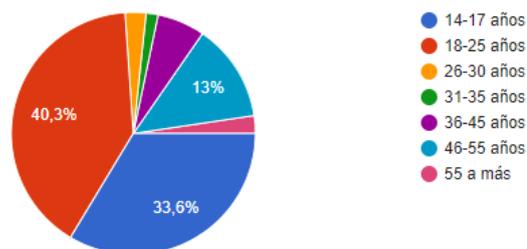


Figura 2.12

Consumo de Spirulina

¿Ha consumido alguna vez la "Spirulina"?

68 respuestas

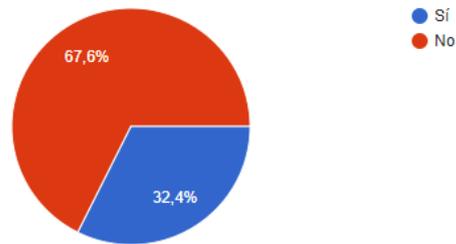


Figura 2.13

Forma de consumo de la Spirulina

¿En qué forma ha consumido la "Spirulina"?

22 respuestas

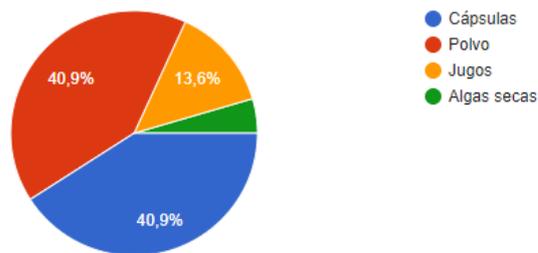


Figura 2.14

Precio

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una presentación de 60g?

233 respuestas

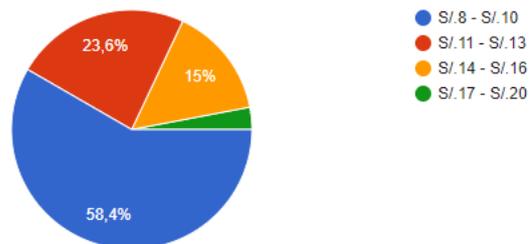


Figura 2.15

Lugar de venta de preferencia

¿En qué lugar le gustaría encontrar el producto?

233 respuestas

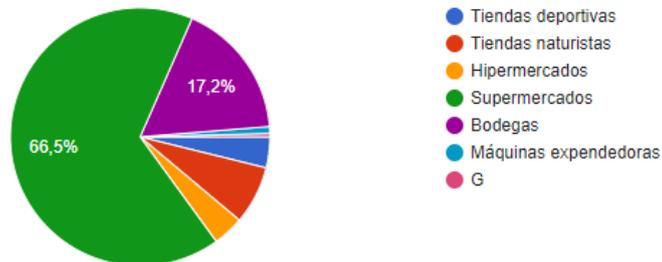
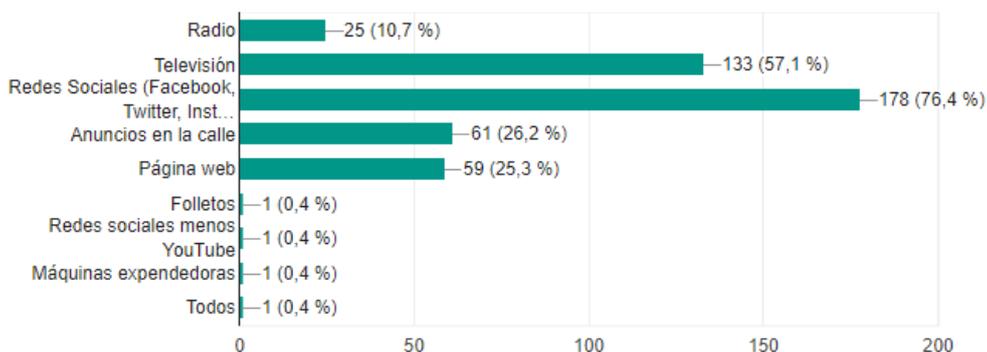


Figura 2.16

Medios de comunicación para publicidad preferidos

¿A través de qué medios le gustaría ver publicidad del producto? (Puede marcar más de una opción)

233 respuestas



2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

La demanda de proyecto está compuesta por dos términos importantes: la demanda anual de las protein bars, cereal bars, fruit bars y la población objetivo. A esto se le añade los porcentajes calculados en intención e intensidad de compra.

Como se indicó en el punto 2.4.1.2 con la definición de la segmentación del mercado, se obtuvo un porcentaje de 10,29% mediante una suma producto que

corresponde a los niveles socioeconómicos A y B de las zonas 6 y 7 seleccionadas. En la siguiente tabla se muestra la población objetivo final.

Tabla 2.9

Demanda objetivo del proyecto (kg)

Año	Demanda proyectada (kg)	NSE A y B (Lima Moderna)	Edades de 14 hasta 55 años	Demanda objetivo (en kg)
2020	1,011,793	10.29%	65.80%	68,515
2021	1,072,119	10.29%	65.80%	72,600
2022	1,138,091	10.29%	65.80%	77,067
2023	1,209,710	10.29%	65.80%	81,917
2024	1,286,975	10.29%	65.80%	87,149

Tabla 2.10

Demanda del proyecto (en cajas de 12 barras)

Año	Demanda objetivo en barras de 60g	Intención de compra	Intensidad de compra	Demanda en barras de 60g	Demanda displays de 12 barras
2020	1,141,911	58%	64.98%	430,368	35,864
2021	1,209,995	58%	64.98%	456,028	38,002
2022	1,284,452	58%	64.98%	484,090	40,340
2023	1,365,281	58%	64.98%	514,553	42,879
2024	1,452,482	58%	64.98%	547,418	45,618

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Productores

Actualmente en el Perú, no existen empresas que fabriquen este tipo de barras energéticas con Spirulina. Sin embargo, hay algunas que poseen productos que son parecidos, pues están en el rubro de lo saludable y tienen la forma de barras. Entre ellos tenemos a la empresa Ecoandino con su marca Nutribreak, la cual consiste en snacks en forma de barras que contienen quinua, maca, yacón, maíz morado mezclado con nueces o

aguaymanto. Asimismo, Nestlé, Alicorp, entre otros. A continuación, se presentan algunos de los principales productores de barras de cereales o granos.

Tabla 2.11

Empresas productoras en el Perú

Empresa	Marca	Presentación del producto
Ecoandino S.A.C.	Nutribreak	Caja con 6 barras de 25g cada una
Nestlé Perú S.A.	Barra Fitness	Caja con 6 barras de 23.5g cada una
Alicorp S.A.A.	Break, Life	Caja con 6 barras de 22g cada una

Nota. Adaptado de *Company Share Performance in Sweet Biscuits, Snack Bars and Fruit Snacks 2010-2018*, por Euromonitor Passport, 2018 (<https://www.euromonitor.com/>).

Importadores

La mayoría de snacks en forma de barras y barras energéticas son importados, siendo el país exportador principal Estados Unidos. A continuación, se presentan las empresas que más importan al Perú. Se tomó en consideración las siguientes partidas arancelarias, y dentro de las mismas sólo a los productos en presentación de barras:

- 1904.20.00.00: Preparaciones alimenticias obtenidas con copos de cereales sin tostar o con mezclas de copos de cereales sin tostar y copos de cereales tostados o cereales inflados.
- 2106.90.71.00: Preparaciones alimenticias no expresadas ni comprendidas en otra parte. Complementos y suplementos alimenticios que contengan como ingrediente principal uno o más extractos vegetales, partes de plantas, semillas o frutos, incluidas las mezclas entre sí.
- 2106.90.79.00: Preparaciones alimenticias no expresadas ni comprendidas en otra parte. Complementos y suplementos alimenticios. Los demás.
- 2106.90.90.00: Preparaciones alimenticias no expresadas ni comprendidas en otra parte. Las demás.

Tabla 2.12

Empresas importadoras

Empresa importadora	Producto (marca)	País Origen
PERUFARMA S.A.	Nature Valley	Estados Unidos, Canadá
SUPERMERCADOS PERUANOS S.A.	Mccallum's	Costa Rica
RED TIGER S.A.C.	Clif	Estados Unidos
DEMON PERU CORP. S.A.C.	Muscle milk	Estados Unidos
SANEXIM S.A.C.	Quest Nutrition	Estados Unidos
MASS NUTRITION PERU S.A.C	Universal	Estados Unidos
ZEITER E.I.R.L.	Combat bar	Estados Unidos
PRO NUTRITION SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	Trust protein bar	Estados Unidos
LAB NUTRITION CORP SAC	Fitjoy	Estados Unidos

Nota: De *Importadores*, por Veritrade, 2019 (<https://www.veritradecorp.com/>).

Comercializadores

Actualmente, existen diversos tipos de comercializadores que se encargan de ofrecer el producto al consumidor final. Estos pueden ser:

- Supermercados: Metro, Wong, Plaza Vea, Vivanda, Tottus
- Tiendas de suplementos nutricionales y deportivos: Lab Nutrition, Nutrishop Perú, Nutripoint, Omnilife, Tech-Nutrition
- Tiendas naturistas
- Punto orgánico
- Bodegas

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Según datos de Euromonitor (2018), dentro de la categoría *Naturally Healthy Packaged Food*, las empresas con mayor participación de mercado en el Perú son Nestlé Perú S.A.A. seguida de Alicorp S.A.A. Otras empresas no tienen una alta participación, ya que el sector de productos saludables en el Perú aún está en crecimiento.

Figura 2.17

Participación mercado principales empresas

% retail value rsp Company	2012	2013	2014	2015	2016
Nestlé Perú SA	14.6	14.6	14.6	14.8	14.1
Alicorp SAA	9.1	9.5	9.5	12.3	12.2
Panificadora Bimbo del Perú SA	10.7	10.8	10.8	10.8	11.0

Nota. De *Company Share Performance in Sweet Biscuits, Snack Bars and Fruit Snacks 2010-2018*, por Euromonitor Passport, 2018 (<https://www.euromonitor.com/>).

2.5.3 Competidores potenciales si hubiera

Existen productos que no son comercializados en el Perú actualmente, pero sí en el extranjero y las empresas que los producen podrían representar competidores potenciales si deciden importar al Perú.

En Reino Unido, existe una empresa llamada Bounce, que cuenta con productos en forma de bolitas proteicas y energéticas con la marca llamada “V LIFE”. Cuentan con diversos sabores, siendo uno de ellos el de almendras con adición de 1% de Spirulina.

Figura 2.18

Bolitas “Bounce” a base de almendras y Spirulina



Nota. De *Almond Spirulina*, por Bounce, 2020 (<https://uk.bouncefoods.com/product/almond-spirulina/>).

Por otro lado, empresas que se dedican a producir alimentos del rubro saludable, natural o vegano en el Perú, podrían decidir incursionar también en este tipo de productos, ya que cada vez las personas buscan opciones más saludables para su alimentación.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Para la política de comercialización, es importante establecer los canales de distribución. Para este proyecto, el producto llegará por medio de canales indirectos, haciendo uso de detallistas (minoristas), ya que será distribuido en distintos puntos de venta, principalmente supermercados, y bodegas, como resultado del mayor porcentaje recuperado en las encuestas realizadas, siendo estos el 66.5% y 17.2% respectivamente.

2.6.2 Publicidad y promoción

Se hizo la siguiente pregunta a los encuestados que respondieron que comprarían el producto: “¿A través de qué medios le gustaría ver publicidad del producto?”. Según los resultados recuperados, la mayoría prefiere las redes sociales (76.4%), seguido por la televisión (57.1%), anuncios en las calles (26.2%) y Página Web (25.2%).

Asimismo, según un estudio de Ipsos Apoyo titulado “Hábitos y actitudes hacia medios de comunicación alternativos” del año 2015, las personas prefieren ver la publicidad según como ésta se presente. En caso sea a través de internet, a la mayoría le gusta que sea mediante videos; si es BTL, por prueba de productos; en el punto de venta, con mensajes colgantes o pestañas.

Por tal motivo, la publicidad para el producto se realizará principalmente mediante redes sociales, como Facebook, Twitter e Instagram, siguiendo una publicidad BTL (Below the line), ya que se busca llegar a clientes potenciales, y además de tener costos menores a comparación de una publicidad tradicional (Above the line). Asimismo, se harán inversiones publicitarias, ya que seguir un BTL, consiste en hacer marketing en los lugares de venta, ferias y promociones. (Ferrer & Medina, 2014). Además, se establecerá el uso de una página web, para que las personas puedan conocer más sobre el producto, recetas posibles para mejorar su alimentación, los beneficios del producto y los puntos de venta.

Con la finalidad de incentivar la compra de los clientes se aplicará descuentos por compras frecuentes y por lanzamiento. También, se lanzarán concursos por las redes sociales, para poder lograr una fidelización de la marca. Se buscará hacer degustaciones

en el punto de venta para captar potenciales clientes y ofrecer el producto en las ferias de alimentos saludables. Esto corresponde a la estrategia de promoción.

Al contar con una materia prima innovadora como es la Spirulina, que recientemente está siendo reconocida a nivel mundial, permite que el producto se diferencie de los actuales y genera mayor interés en el público. Se buscará resaltar los beneficios que ofrece a la salud. Esto corresponde a la estrategia de producto.

2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

Al tratarse de un producto nuevo, ya que el sector de snacks saludables en el Perú no se encuentra muy desarrollado aún y recién ha ido en aumento, no se cuenta con una data histórica de precios de snacks con Spirulina y harina de lúcumo.

2.6.3.2 Precios actuales

Sin embargo, se puede comparar con precios actuales según datos de cadenas de supermercados como Wong y Metro (Cencosud); Plaza Veja y Vivanda (Supermercados Peruanos S.A.), que ofrecen productos similares.

Tabla 2.13

Precios actuales productos en cadenas de supermercados

Marca	Presentación del producto	Precio actual (S/.)
Nutribreak	Caja con 6 barras de 25g cada una	16.90
Barra Fitness	Caja con 6 barras de 23.5g cada una	9.50
Break, Life	Caja con 6 barras de 22g cada una	6.50
Nature Valley	Caja con 6 barras de 35g cada una	15.90
Clif	Barra de 68g	10.99
Mccallum's	Caja con 6 barras de 25g cada una	11.99

Nota. Adaptado de *Catálogo online*, por Wong, 2018 (<https://www.wong.pe/>).

Catálogo online, por Plaza Veja, 2018 (<https://www.plazavea.com.pe/>).

Asimismo, se cuenta con los precios de las barras energéticas y proteicas que se ofrecen en tiendas de suplementos nutricionales y deportivos.

Tabla 2.14*Precios actuales productos en tiendas nutricionales*

Marca	Presentación del producto	Precio actual (S/.)
Protein Energy Bar	1 barra de 42g	7.5
One Bar	1 barra de 60g	12
Purely inspired 100% plant protein bar	1 caja con 6 barras de 52g	60 (10 por c/u)
One yeah! One bar	1 barra de 60g	12

Nota. Adaptado de Snack Saludables *Barras proteicas*, por Lab Nutrition, 2019 (<https://www.labnutrition.com/>).

2.6.3.3 Estrategia de precio

Actualmente, el mercado de barras energéticas cuenta con precios fluctuantes, dependiendo de qué insumos se usen. Por ejemplo, si son barras energéticas a base de cereales, los precios son bajos; pero si los insumos usados son como el cacao, la miel, frutos y otros; el precio es relativamente elevado, siendo estos últimos en promedio S/.8, por lo que se buscaría contar con precios menores para así obtener mayor preferencia entre los consumidores, aprovechando la baja fidelización a la marca.

Cabe resaltar que, al ser un producto diferenciado, se busca que el precio sea menor al de las barras proteicas para deportistas, sin embargo, el precio puede ser mayor al promedio de barras ofrecidas al mercado en general como las barras de cereales, por la calidad de este. Según los resultados de la encuesta, el rango de precios preferido sería entre S/.8 y S/.10, con la posibilidad de reducir el precio aun más.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallados de los factores de localización

Los factores por considerar para el análisis de la localización de la planta de producción del proyecto son los descritos a continuación:

- Disponibilidad de materia prima e insumos

Es importante identificar las regiones donde existe un mayor volumen de producción de lúcumas, de manera que se pueda establecer vínculos con aquellos productores y garantizar un abastecimiento continuo a la planta. Para ello, se contará con los datos recopilados por el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI).

Asimismo, se debe identificar los lugares donde se produce la Spirulina en el Perú, ya que existen pocos proveedores actualmente, de forma específica los que producen Spirulina con la calidad deseada y el nivel de proteína requerido para el proyecto. El costo de este insumo sumado al envío a la planta puede llegar a ser elevado, por ello debe analizarse de forma que permita el mayor beneficio.

Además, también se debe tomar en cuenta los otros insumos, y si cuentan con distribuidores en los departamentos elegidos.

- Cercanía al mercado meta

El mercado objetivo del proyecto es Lima Metropolitana, específicamente los niveles socioeconómicos A y B. Es importante, que la planta esté localizada cerca a Lima, que tenga un fácil acceso, ya que esto determinará los costos de transporte que podrían aumentar el costo final del producto.

- Disponibilidad de terreno

El terreno es un factor importante a considerar, ya que la planta de producción debe ubicarse en una zona industrial permitida para que pueda operar. Para ello, se identificarán los parques industriales en el país según datos del Ministerio de Producción.

Según el diario Gestión (2018) en su artículo ¿Qué novedades presentan los nuevos parques industriales en Perú?, se afirma:

La implementación de nuevos parques industriales en las afueras de Lima sigue en aumento... Hoy las ofertas inmobiliarias exclusivas para el rubro industrial son diversas, motivando a distintas empresas de Lima o el extranjero a iniciar sus labores en estos nuevos espacios.

- Abastecimiento de energía eléctrica

Este factor es importante de evaluar para determinar zonas donde no se cuente con electrificación para ser descartadas, ya que la planta contará con tecnología que incluye a las máquinas para la producción. Debe existir un abastecimiento constante de energía eléctrica para todas sus instalaciones y en casos de emergencia contar con un grupo electrógeno. El costo y potencia de la energía eléctrica está involucrado tanto en el costo final de la realización del producto, por ello es importante conocer la potencia de la energía, ya que una mayor potencia beneficiaría el procedimiento de elaboración y capacidad de las máquinas.

- Vías de acceso

Las vías de acceso ayudan a conocer las dificultades y facilidades que habría con respecto a la distribución del producto a los distintos puntos de venta, según la calidad de las carreteras y vías.

- Costo de terreno

El costo del terreno es un factor determinante para decidir dónde instalar la planta de producción. Para ello, deben evaluarse los precios por metro cuadrado de los diferentes parques industriales y seleccionar la mejor alternativa.

- Seguridad

Es un factor importante para la micro localización, ya que se debe considerar las condiciones y el índice de criminalidad que se tiene en las zonas cerca de donde se

instalará la planta, para poder tomar una decisión respecto a ello.

- Aspecto legal

La parte legal es un tema que mayormente puede dificultar el proceso de instalación de una planta, debido a su prolongado trámite en algunos lugares. Actualmente, en todas las municipalidades, se realiza el pedido de un formulario de solicitud para conseguir la licencia de funcionamiento, así como la declaración jurada de las condiciones básicas de seguridad. Sin embargo, el tiempo de duración del proceso, y los costos, pueden diferir entre los distintos distritos, por ello será un factor importante para la micro localización.

- Costo del agua

El uso de agua es importante para el funcionamiento de la planta de producción, por ello el costo por m³ permite saber cuál será el gasto total en cada zona según sea la cantidad de agua a utilizar.

- Costo de electricidad

El costo de electricidad varía según sea la zona y presenta diversos tipos de tarifas. Por ello, se evaluará el costo en los distritos de la microlocalización.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Lima

Lima es considerada para el análisis, ya que la región presenta la mayor producción de lúcumas de todo el Perú. Según cifras del Anuario Estadístico de la Producción Agrícola y Ganadera del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI, 2016), se produjeron 10,366 toneladas al año en Lima (incluido Lima Metropolitana), correspondiente al 68.26% de la producción nacional. Asimismo, su cercanía al mercado objetivo la convierte en una región importante para ser analizada.

Tabla 3.1

Producción de lúcumo en el Perú (en toneladas)

Región	Lúcumo (en toneladas)
Total nacional	15,187
Ica	1,930
Lima	7,530
Lima Metropolitana	2,836
Arequipa	612

Nota. Adaptado de *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola y Ganadera 2016*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2017 (<http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=noticias/anuario-de-la-produccion-agricola-y-ganadera-2016>).

Ica

Ica también es considerada para el análisis, ya que es la segunda mayor productora de lúcumo en el país, con 1930 toneladas al año (MINAGRI, 2017, p. 68). Asimismo, allí se encuentra una empresa llamada Spirulina Bionutrec, la cual produce Spirulina y la comercializa en polvo y cápsulas, a cualquier parte del Perú.

Figura 3.1

Portada de página web de Bionutrec



Nota. De *Espirulina en Polvo*, por Bionutrec, 2020 (<https://www.bionutrec.com/producto/eSpirulina-en-lima/>).

Figura 3.2

Spirulina producida por Bionutrec



Nota. De *ESpirulina en Polvo*,
por Bionutrec, 2020
(<https://www.bionutrec.com/producto/eSpirulina-en-lima/>).

Arequipa

Otra opción por tomar en cuenta para el análisis de macro localización es la ciudad de Arequipa, ya que se encuentra un potencial proveedor de Spirulina, Andexs Biotecnology SRL. Además, cuenta con una considerable producción de lúcumas. Asimismo, Arequipa es considerada como una de las ciudades más modernas del país, por lo que cuenta con todos los recursos necesarios, como agua, desagüe y energía eléctrica, en casi todo su territorio.

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Para el análisis de la macro localización se utilizará el método de ranking de factores. Los factores por evaluar son la disponibilidad de materia prima, disponibilidad de insumos, cercanía al mercado meta disponibilidad de terrenos, disponibilidad de mano de obra, abastecimiento de energía eléctrica y vías de acceso.

Disponibilidad de materia prima e insumos

Lima junto con Lima Metropolitana presentan la mayor superficie cosechada de lúcumas con 929 hectáreas cosechadas en el 2016, un 58.46% del total nacional y una producción de 10366 toneladas al año. Seguidamente, se encuentra Ica con 157 hectáreas y una

producción de 1930 toneladas al año. Finalmente, Arequipa cuenta con 96 hectáreas y una producción de 612 toneladas al año. (MINAGRI, 2017)

Figura 3.3

Lúcuma por región según variables productivas 2015-2016

C.109 PERÚ: LÚCUMA POR REGIÓN SEGÚN VARIABLES PRODUCTIVAS, 2015-2016

Región	Superficie cosechada (ha)				Producción (t)				Rendimiento (t/ha)			Precio al productor (S/ /t)		
	2015	2016	Var. %	Part % 2016	2015	2016	Var. %	Part % 2016	2015	2016	Var. %	2015	2016	Var. %
Nacional	1 576	1 589	1	100	14 818	15 187	2	100	9	10	2	2 472	2 561	4
Áncash	15	15	0	1	127	144	14	1	8	10	14	2 779	2 952	6
Apurímac	17	14	-18	1	89	56	-37	0	5	4	-23	1 473	1 877	28
Arequipa	89	96	8	6	516	612	19	4	6	6	10	3 261	3 157	-3
Ayacucho	69	63	-9	4	405	400	-1	3	6	6	8	2 468	3 001	22
Huancavelica	7	6	-14	0	52	52	1	0	7	9	17	1 147	1 182	3
Huánuco	13	13	4	1	110	109	-1	1	9	8	-5	2 604	2 674	3
Ica	157	157	0	10	1 732	1 930	11	13	11	12	11	2 308	2 957	28
Junín	16	16	0	1	95	100	6	1	6	6	6	2 240	2 307	3
La Libertad	109	119	9	7	806	858	6	6	7	7	-2	3 108	2 964	-5
Lambayeque	11	13	18	1	33	19	-42	0	3	1	-51	3 268	2 368	-28
Lima	697	701	1	44	7 556	7 530	0	50	11	11	-1	2 286	2 266	-1
Lima Metropolitana	228	228	0	14	2 813	2 836	1	19	12	12	1	2 867	2 952	3
Loreto	21	21	0	1	113	131	16	1	5	6	16	439	428	-3
Moquegua	14	14	0	1	90	86	-4	1	6	6	-4	3 099	3 261	6
Pasco	24	24	0	2	117	123	6	1	5	5	6	3 975	3 318	-17
Piura	89	89	0	6	165	200	21	1	2	2	21	955	870	-9

Fuente: SIEA

Nota. De *Anuario Estadístico de Producción Agrícola Ganadera 2016*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2016 (http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/anuario-agricola-ganadera2016_210917_0.pdf).

Asimismo, como se explicó en el punto anterior, el insumo más importante en este proyecto, es la Spirulina, además de la materia prima de la lúcuma, por lo cual es necesario analizar qué opción es la más favorable con respecto a este factor.

A continuación, se muestran los proveedores que se encuentran disponibles en las tres opciones:

Tabla 3.2

Proveedores de insumo Spirulina

Departamento	Proveedor de Spirulina
Lima	IMARPE, Andexs Biotechnology S.R.L
Arequipa	Andexs Biotechnology S.R.L/Bionutrec
Ica	Andexs Biotechnology/Bionutrec

Entre estos principales proveedores, IMARPE, conocido como el Instituto del Mar del Perú, cultiva en el país, a comparación de Andexs Biotechnology, ya que esta

última compañía importa la Spirulina desde California, de la empresa Earthrise Nutritionals LLC. Andexs Biotechnology realiza pedidos de cajas de 20kg de Spirulina natural, que cuentan con la certificación Kosher y FDA (Food and Drug Administration).

A continuación, se detallan las importaciones anuales de Spirulina en polvo al Perú, según cifras de SUNAT. Para ello se tomó en consideración la subpartida arancelaria 2102.20.00.00, llamada Levaduras muertas; los demás microorganismos monocelulares muertos.

Tabla 3.3

Importación de Spirulina en polvo al Perú (en kilogramos)

Año	Spirulina (en kg)
2014	2,601.05
2015	2,220.25
2016	2,966.25
2017	2,575.00
2018	3,550.00

Nota. Se utilizó el detallado por subpartida nacional para la importación en el Formato A por el periodo del 2014 al 2018. Adaptado de *Importación por Subpartida Nacional*, por Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, 2019 (<http://www.aduanet.gob.pe/aduanas/informae/aepartmen.htm>).

Otros insumos para utilizar son los dátiles, y por ello también se verá su disponibilidad. Según información del Ministerio de Agricultura, los dátiles solo son producidos históricamente en Ica.

Tabla 3.4

Producción de dátil (en toneladas)

Año	Total Nacional	Ica
2014	206	206
2015	192	192
2016	217	217
2017	224	224

Nota. Adaptado de *Dátil-Producción (t)*, por Serie de Estadísticas de Producción Agrícola, 2019 (<http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/>).

A pesar de que Ica sea el único departamento productor de dátil, se sabe que existen distribuidoras en los demás departamentos, principalmente en Lima.

La quinua también es un insumo secundario de la barra energética, y según información del MINAGRI, los departamentos que más producen este grano son Puno, Apurímac, La Libertad, Ayacucho y Apurímac. Ica no participó en la producción de quinua el año 2017, y Lima cuenta con una tasa de producción baja desde el 2015.

Tabla 3.5

Producción de quinua (en toneladas)

Años	Apurímac	Arequipa	Ayacucho	Ica	Lima	Puno
2013	2010	5326	4925	58	202	29331
2014	2935	33193	10323	997	1667	36158
2015	5785	22379	14630	958	915	38221
2016	6394	6206	16657	10	15	35166
2017	7335	3104	15615	--	5	39610

Nota. Adaptado de *Quinua-Producción (t)*, por Serie de Estadísticas de Producción Agrícola, 2019 (<http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/>).

Finalmente, la almendra es otro insumo para la elaboración de la barra energética, por lo que se detallará la importación de este fruto seco, su subpartida arancelaria es 0802.12.90.00. No supone un impedimento, ya que solo para el 2018 se importó más de un millón de kilogramos de almendras.

Tabla 3.6

Importación de almendras sin cáscara (en kilogramos)

Año	Almendras (en kg)
2018	1,283,685.221

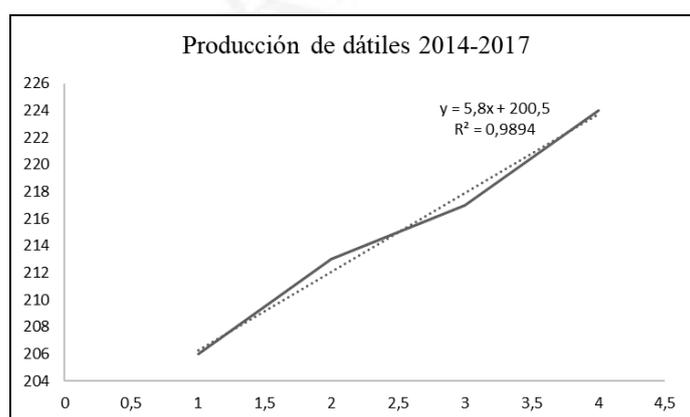
Nota. Se utilizó el detallado por subpartida nacional para la importación en el Formato A por el año 2018. Adaptado de *Importación por Subpartida Nacional*, por Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, 2019 (<http://www.aduanet.gob.pe/aduanas/informae/aepartmen.htm>).

Con todos los datos encontrados y mostrados en las tablas anteriores, se analizará la producción de dátiles, ya que es producido en el Perú y la única fuente es el departamento de Ica.

Primero, con la proyección de la data histórica del 2014-2017, se obtiene una tendencia creciente, que se observa a continuación:

Figura 3.4

Tendencia de la producción de dátiles 2014-2017



El R2 óptimo fue el de la regresión lineal. Con ello, se proyecta la producción para los años 2020-2024, que será mostrada en la tabla posterior:

Tabla 3.7

Producción de dátiles 2020-2024

Año	Producción (ton)
2020	241.1
2021	246.9
2022	252.7
2023	258.5
2024	264.3

Un dato importante es que en el año 2018 hubo exportaciones de dátiles con un valor FOB de \$ 360,000.00, representando un total aproximado del 36.32% de fruto producido en el Perú. Debido a que no se encontraron datos históricos de dátil exportado,

se usará el porcentaje hallado en el 2018 para el cálculo de exportaciones entre el 2020-2024 y restarlo a la producción total anual.

Así se obtienen las toneladas de dátiles disponibles, y que, convertidas al producto final de displays de 12 barras energéticas, suman el total mostrado en la siguiente tabla:

Tabla 3.8

Producción de displays de 12 barras según la disponibilidad de dátiles

Año	Producción de displays (12 barras)
2020	2,008,802.08
2021	2,057,126.64
2022	2,105,451.21
2023	2,153,775.77
2024	2,202,100.33

Cercanía al mercado meta

El mercado que abarcará el proyecto en el país se enfoca en consumidores de Lima, por lo que la cercanía al mercado meta, con respecto a este departamento, es nula, teniendo el mayor puntaje a comparación de Arequipa e Ica. Para la distancia entre el mercado meta y las dos opciones antes mencionadas, se consiguió información en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, y los datos se encuentran mostrados a continuación:

Tabla 3.9

Distancia a Lima (en km)

Cercanía al mercado meta	Distancia (en km)
Ica	303
Arequipa	1009

Nota. Adaptado de *Distancia entre ciudades*, por Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020 (<https://www.pvn.gob.pe/servicios/distancia-entre-ciudades/>).

Disponibilidad de terreno

Para ello se ha tomado en cuenta la cantidad de parques industriales en el Perú en esos tres departamentos. Lima cuenta con la mayoría de los parques industriales.

Tabla 3.10*Parques industriales por departamento*

Departamento	Parque Industrial
Lima	Parque Industrial Lomas de Carabaylo Parque Industrial El Asesor de Ate Parque Industrial Huaycán - Ate Parque Industrial Pachacutec-Ventanilla Zona Industrial Ventanilla-Callao Parque Industrial Infantas-Los Olivos Parque Industrial Villa María del Triunfo Parque Industrial Villa el Salvador Nuevos parques industriales: Parque Industrial Indupark Parque Industrial La Chutana Parque Industrial Sector 62 Parque Industrial MacrOpolis Parque Industrial Huachipa Este
Ica	Parque Industrial Ica
Arequipa	Parque Industrial Arequipa Parque Industrial APIMA Parque Industrial Río Seco

Nota. Adaptado de *Parques Industriales*, por Ministerio de Producción, 2014 (<https://goo.gl/e6RL5j>).

Abastecimiento de energía eléctrica

Se tomaron datos del INEI y el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmin) sobre producción de energía eléctrica y la tarifa en S/./kW-mes según cada departamento.

Tabla 3.11*Producción y costo de energía eléctrica*

Departamento	Producción de energía eléctrica	Cargo por potencia Activa de Generación en HP S./kW-mes
Lima	24,143.40	52.53
Arequipa	1,159.00	54.40
Ica	1,411.30	54.42

Nota. Información al 31 de mayo del 2017. Adaptado de *Producción de energía eléctrica, según departamento*, 2016, por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017

(<https://goo.gl/z13CdE>)

Pliego tarifarios aplicables al cliente final, por Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, 2020 (<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad>).

Vías de acceso

En la siguiente tabla se realizará una comparación entre los kilómetros de redes pavimentadas y no pavimentadas, según información establecida por el Sistema Nacional de Carreteras (SINAC).

Tabla 3.12*Infraestructura vial de las regiones elegidas (en kilómetros)*

DEPARTAMENTO	LONGITUD TOTAL	NACIONAL			DEPARTAMENTAL		
		SUB TOTAL	Pavimentada	No Pavimentada	SUB-TOTAL	Pavimento	No Pavimentada
Arequipa	9 387.8	1 481.1	1 199.6	281.5	1 738.9	571.0	1 167.9
Ica	3 483.6	697.9	680.7	17.2	743.1	48.9	694.1
Lima	7 578.9	1 727.9	1 237.0	490.9	1 584.2	165.6	1 418.6

Nota. De *Red Vial Existente del Sistema Nacional de Carreteras según Departamento*, por Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2018 (<https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/transportes.html>).

En la tabla anterior se muestra que la longitud mayor es de Arequipa, sin embargo, los valores de las carreteras pavimentadas, tanto nacionales como departamentales (clasificación realizada por el SINAC), son altos en la región Lima y Arequipa, a diferencia de Ica.

En resumen, los factores elegidos, se encuentran en la siguiente tabla, con su respectiva letra de identificación para realizar la tabla de enfrentamiento:

Tabla 3.13*Factores de macro localización*

Letra	Factor de macro localización
a	Disponibilidad de materia prima e insumos
b	Disponibilidad de terreno
c	Cercanía al mercado meta
d	Abastecimiento de energía eléctrica
e	Vías de acceso

Posterior a la evaluación realizada de cada factor en cada opción, se procede a realizar la tabla de enfrentamiento, para determinar el orden de prioridad entre los factores:

Tabla 3.14*Tabla de enfrentamiento – macro localización*

Factor	a	b	c	d	e	Conteo	Ponderación
A	-	1	1	1	1	4	25.00%
B	1	-	1	1	1	4	25.00%
C	0	0	-	1	1	2	12.50%
D	0	1	1	-	1	3	18.75%
E	0	1	1	1	-	3	18.75%
Total						16	

Con la ponderación hallada, se procede a aplicar el método de ranking de factores, y se usará la siguiente calificación de los factores en cada región, que será dada, tomando en cuenta los datos de los puntos anteriores, en los que se explicó a detalle la situación de cada uno de estos factores en las tres opciones:

Calificación:

Muy bueno: 3 puntos

Bueno: 2 puntos

Regular: 1 punto

Malo: 0 puntos

Tabla 3.15*Ranking de factores – macro localización*

Factores	Ponderación	Lima		Arequipa		Ica	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
a	25.00%	3	0.75	1	0.25	2	0.5
b	25.00%	3	0.75	2	0.5	1	0.25
c	12.50%	3	0.375	2	0.25	2	0.25
d	18.75%	3	0.5625	2	0.375	2	0.375
e	18.75%	2	0.375	2	0.375	1	0.188
		2.813		1.750		1.563	

La localidad que obtuvo un mayor resultado fue Lima con 2.813 puntos, seguido de Arequipa y finalmente Ica. Con este resultado, se hará el análisis de micro localización, tomando como base a la región Lima.

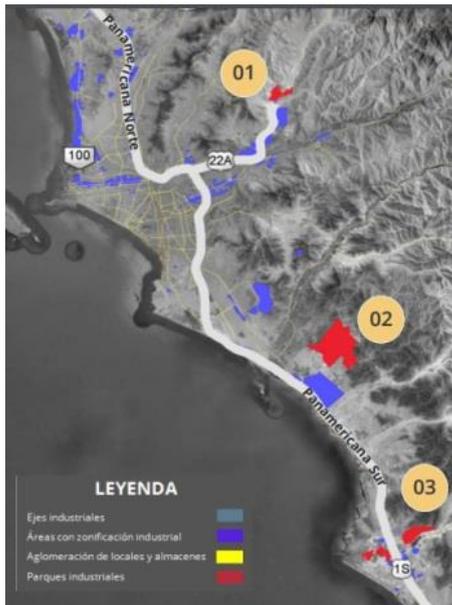
3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

Según el reporte inmobiliario sobre parques industriales en Lima realizado por Binswanger Perú en el año 2016, se distinguen 3 ejes industriales principales, los cuales son Chilca (Sur), Lurín (Sur) y Huachipa (Este). Además de ello, no se consideraron como opciones áreas de la zona norte, debido a que su crecimiento industrial en los últimos años, se relaciona con un potencial crecimiento de los costos por alquiler y terreno.

Por tal motivo, los distritos de Chilca, Lurín y Lurigancho-Chosica serán considerados para el análisis de micro localización.

Figura 3.5

Mapa de zonas industriales en Lima



Nota. De *Reporte Inmobiliario. Parques Industriales – Lima 2016*, por Binswanger Perú, 2016

(http://propiedades.binswanger.pe/Storage/tbl_estudios_de_mercado/fld_935_Archivo_file/13-g3Vw5Nm6Uo4Iu4M.pdf).

Disponibilidad de terreno

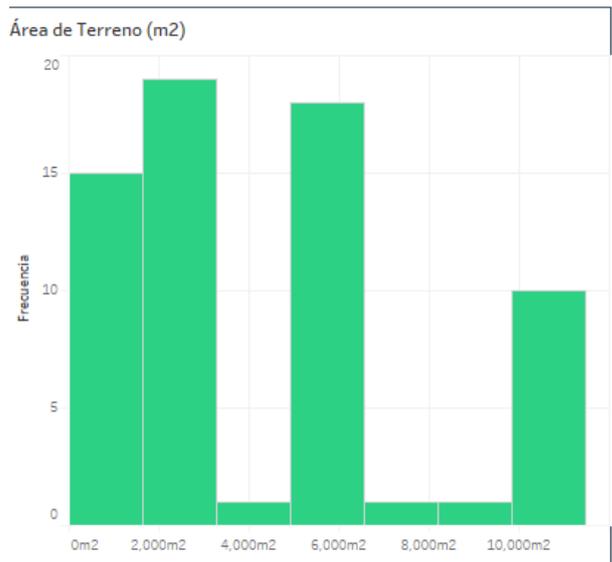
Según el reporte, elaborado por Colliers International, existen 8 grandes zonas industriales en Lima. Lurín se encuentra en la zona Sur 1, junto a Chorrillos y Villa El Salvador. Luego, Chilca está en la zona Sur 2 y, finalmente, Lurigancho-Chosica pertenece a la zona Este 2, con San Juan de Lurigancho.

Lurín

Según reportes de Valia, base de datos de inteligencia del mercado inmobiliario, la oferta de venta de terrenos industriales en Lurín al mes de agosto de 2018 es de 57 anuncios. La mayor frecuencia es de terrenos de 2,000 a 4,000m².

Figura 3.6

Áreas de terrenos en Lurín (m²)



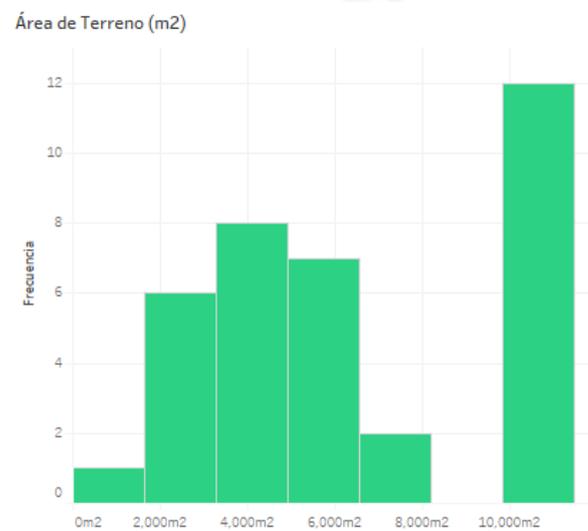
Nota. De Análisis por rango de área de terreno en Lurín, por Valia, 2018 (<https://www.valia.la/>).

Chilca

En el caso de Chilca, la oferta de venta de terrenos industriales al mes de agosto de 2018 es de 30 anuncios. La mayor frecuencia es de terrenos desde 10,000m².

Figura 3.7

Áreas de terreno en Chilca (m²)



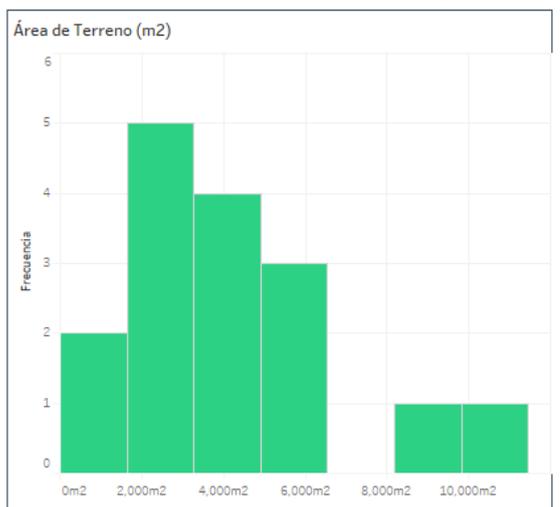
Nota. De Análisis por rango de área de terreno en Chilca, por Valia, 2018 (<https://www.valia.la/>).

Lurigancho

En el caso de Lurigancho, la oferta de venta de terrenos industriales al mes de agosto de 2018 es de 14 anuncios. La mayor frecuencia es de terrenos desde 2,000 a 4,000m².

Figura 3.8

Áreas de terreno en Lurigancho (m²)

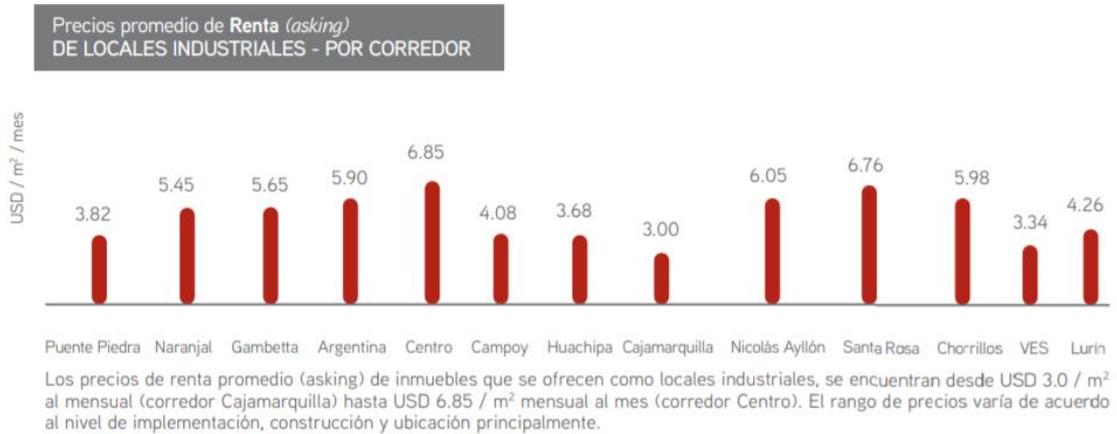


Nota. De *Análisis por rango de área de terreno en Lurigancho*, por Valia, 2018 (<https://www.valia.la/>).

Costo del terreno

Figura 3.9

Gráfico comparativo precios promedio de alquiler de locales industriales



Nota. De *Reporte Industrial*, por Colliers International, 2018 (<https://www2.colliers.com/es-PE/Research/Ind1S2018>).

Según cifras del estudio de Colliers International (2018), en Lurín, el precio promedio en dólares por metro cuadrado (m²) para alquiler de local industrial es de 4.26 US\$/m² / mes. En Chilca, no se llegó a encontrar ofertas en ese periodo. Mientras que en Lurigancho-Chosica es de 3.68 US\$/m²/mes.

Asimismo, el precio promedio para alquiler de terreno industrial es de 1.47 US\$/m²/ mes en Lurín, 1.63 US\$/m²/ mes en Chilca y no se encontró ofertas para Lurigancho-Chosica en ese periodo.

Figura 3.10

Gráfico comparativo precios promedio de alquiler de terrenos industriales



Nota. De *Reporte Industrial*, por Colliers International, 2018 (<https://www2.colliers.com/es-PE/Research/Ind1S2018>).

Costo de agua

El distrito de Lurigancho Chosica y el distrito de Lurín cuenta con una red de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL). Chilca, al estar en Cañete, puede contar con diferencias en los costos a comparación de los otros dos distritos mencionados. Es necesario conocer los posibles costos de agua, ya que el proceso cuenta con etapa de lavado.

En la tabla siguiente se muestra la tarifa establecida por SEDAPAL, que abarca a los distritos de Lurigancho-Chosica y Lurín.

Tabla 3.16

Servicio de agua potable de Lima

Categoría	Tarifa (S/. / m ³)
Industrial	5.122

Nota. Adaptado de *Estructura tarifaria – Servicio de Agua Potable y Alcantarillado*, por Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima, 2018 (<http://www.sedapal.com.pe/tarifas1>).

En el caso de Chilca, la empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado en Cañete, indica que el costo de agua por m³ es de 2.172 S/, junto a otros distritos como San Vicente, Mala, San Antonio y Asia. (Emapa Cañete, 2018).

Costos por servicio de luz

El pliego tarifario de la compañía Luz del Sur divide las zonas geográficas en Lima Sur, Norte, Cañete, entre otros. Las alternativas de microlocalización, Lurigancho-Chosica y Lurín, se encuentran en la Lima Sur, y Chilca pertenece a la zona de Cañete. Con la zona y establecida, se muestran a continuación los costos de servicio de luz en la potencia activa de Generación (tarifa de media tensión).

Tabla 3.17

Costo por servicio de luz.

Zona	Alternativa	Tarifa eléctrica sin IGV (S./kW-mes)
Lima Sur	Lurigancho – Chosica	52.74
	Lurín	52.74
Cañete	Chilca	54.27

Nota. Adaptado de *Pliegos Tarifarios aplicables al Cliente Final* por Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, 2020 (<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad>).

Nivel de seguridad

Otro factor relevante para la microlocalización es el nivel de seguridad, ya que se debe buscar que el local y planta instalada, así como los trabajadores, estén en un ambiente seguro. Según información brindada por el INEI, sobre la tasa de denuncias a nivel distrital en toda la región Lima del año 2016, Chilca, se encuentra dentro de los 30 distritos con mayor tasa de denuncias por comisión registradas en comisarías, con 255.9, mientras que Lurín y Lurigancho-Chosica no. Por lo tanto, se determina que Chilca es el que contaría con mayor riesgo con respecto a la seguridad.

Para el análisis entre Lurín y Lurigancho-Chosica, se compara con la cantidad de denuncias de robo y hurto contra el patrimonio, para cada uno de los distritos, en el periodo de enero a junio del 2017.

Según datos de la Región Policial de Lima y Callao, en el año 2017, Lurigancho-Chosica, contó con un total de 594 denuncias, y Lurín, una suma menor de 53, en el periodo de enero a junio del 2017.

Tabla 3.18

Denuncias de robos y hurtos por distritos (enero-junio 2017)

Municipalidad	Hurto	Robo	Total
Lurigancho	325	269	594
Lurín	6	47	53

Nota. Se seleccionaron datos del Cuadro 4.3 del informe web. Adaptado de *Seguridad Ciudadana – Informe anual 2017*, por Instituto de Defensa Legal, 2017 (<https://www.seguridadidl.org.pe/sites/default/files/Informe%20Anual%20IDL-Seguridad%20Ciudadana%202017.pdf>).

La diferencia entre la cantidad de habitantes entre estos dos distritos permite que haya una variación entre la cantidad de efectivos policiales que existen. A continuación, se muestra una tabla con la relación entre efectivos y los habitantes de las zonas:

Tabla 3.19

Efectivos de policía en comisarías de Lima Metropolitana (enero-junio 2017)

Municipalidad	Población	Oficiales	Sub Oficiales	Total	Habitantes por policía
Lurigancho	224,900	11	127	138	1630
Lurín	87,400	10	133	143	611

Nota. Se seleccionaron datos del Cuadro 4.7 del informe web. Adaptado de *Seguridad Ciudadana – Informe anual 2017*, por Instituto de Defensa Legal, 2017 (<https://www.seguridadidl.org.pe/sites/default/files/Informe%20Anual%20IDL-Seguridad%20Ciudadana%202017.pdf>).

En la tabla anterior se concluye que Lurín cuenta con mayor cantidad de efectivos, incluso hay un policía por cada 611 habitantes en promedio, mientras en Lurigancho-Chosica, hay uno por cada 1630, aproximadamente.

Aspecto legal

Para poder conocer todos los aspectos de la obtención de una licencia, se hizo la búsqueda en el Texto único de procedimientos administrativos (TUPA), el cual presenta una

estructura que es llenada por cada municipalidad. Se consideraron los establecimientos que se requieren para un área mayor a 500m². En el siguiente cuadro se muestra alguno de los requisitos legales que una instalación necesita, según el TUPA.

La Municipalidad de Chilca, cuenta con un costo de derecho de tramitación del 23.92% de una UIT (unidad impositiva tributaria) vigente, con una evaluación previa y un plazo de tramitación de aproximadamente 3 días hábiles. (Municipalidad distrital de Chilca, 2016)

La Municipalidad de Lurigancho-Chosica, cuenta con un 3.084% de una UIT, siendo la misma para cualquier área. En este distrito, la duración del trámite es de aproximadamente 15 días. (Municipalidad de Lurigancho-Chosica, 2016)

Finalmente, la Municipalidad de Lurín ha establecido un costo de 0.61% de una UIT, con un plazo de presentación de 15 días y un plazo de resolución de 30 días. (Municipalidad de Lurín, 2017)

Con los detalles mencionados, se determina que Lurín es el distrito que tiene el menor costo para la solicitud de licenciamiento, sin embargo, es Chilca el distrito que presenta una menor duración del trámite.

En resumen, los factores elegidos, se encuentran en la siguiente tabla, con su respectiva letra de identificación para realizar la tabla de enfrentamiento:

Tabla 3.20

Factores de micro localización

Factor de microlocalización
Disponibilidad del terreno
Costo del terreno
Nivel de seguridad
Aspecto legal
Costo de servicio de agua
Costo de servicio de luz

En el caso de la microlocalización se utilizará el método de Brown y Gibson, ya que hay factores que se consideran objetivos.

Para los factores subjetivos, se aplicará de forma similar al método realizado para la macrolocalización.

Tabla 3.21

Tabla de enfrentamiento

Factor	Disp. de terreno	Nivel de seguridad	Aspecto legal	Total	Wj
Disp. de terreno	-	1	1	2	0.5
Nivel de seguridad	0	-	1	1	0.25
Aspecto legal	0	1	-	1	0.25
			Total	4	

Para el cálculo del índice Rij, que se refiere a la ordenación jerárquica de las opciones, se usa un criterio de: 3 para excelente, 2 para bueno, 1 para malo y 0 que da una calificación muy mala.

Tabla 3.22

Cálculo de índice Rij

Localidad	Disp. De terreno	Rij	Nivel de seguridad	Rij	Aspecto legal	Rij
Chilca	2	0.3333	0	0	1	0.25
Lurín	3	0.5	3	0.75	2	0.5
Lurigancho	1	0.16667	1	0.25	1	0.25
Total	6		4		4	

Tabla 3.23

Cálculo de Factor subjetivo

Factor (j)	Puntaje relativo Rij			Índice Wj
	Chilca	Lurín	Lurigancho	
Disp. De terreno	0.33	0.5	0.17	0.5
Nivel de seguridad	0	0.75	0.25	0.25
Aspecto legal	0.25	0.5	0.25	0.25
Fsi	0.2292	0.5625	0.2083	

Ahora se procede a analizar los factores objetivos, que están asociados a los costos. El valor Ci se halla sumando los costos mencionados anteriormente.

Tabla 3.24

Cálculo del factor objetivo

Localización	Costo de terreno (dólares/m2)	Costo de agua (S./m3)	Costo de energía (S./KW-mes)	Total Ci	1/Ci	Foi
Chilca	1.63	2.172	54.27	58.072	0.01722	0.33985546
Lurín	1.47	5.112	52.74	59.322	0.01685715	0.33269421
Lurigancho	2.42	5.112	52.74	60.272	0.01659145	0.32745033
				Total	0.05066861	

Con la ponderación hallada, tanto del factor objetivo como subjetivo para cada opción de localización, se procede a hacer el cálculo final, pero indicando que los dos tipos de factores cuentan con el mismo peso ($K = 0.5$).

Tabla 3.25

Método de Brown y Gibson

	Objetivo	Foi	Subjetivo	Fsi	MPL
Chilca	0.5	0.339855458	0.5	0.22916667	0.28451106
Lurín	0.5	0.332694214	0.5	0.5625	0.44759711
Lurigancho-Chosica	0.5	0.327450328	0.5	0.20833333	0.26789183

Así se elige a Lurín como la localización más favorable, debido a que su resultado fue de 0.4476, mayor a los puntajes de Chilca y Lurigancho-Chosica.

CAPÍTULO IV TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño mercado

El tamaño mercado corresponde a la demanda del proyecto.

Tabla 4.1

Demanda del proyecto (en displays de 12 barras de 60g)

Año	Demanda (displays de 12 barras)
2020	35,864
2021	38,002
2022	40,340
2023	42,879
2024	45,618

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

El tamaño-materia prima se basará en la producción anual de la lúcuma, ya que es el insumo que representa la mayor parte de la composición de la barra proteica. No obstante, también se evaluará la cantidad de Spirulina disponible en el país, ya sea cultivada o importada del exterior. A continuación, se muestra la tabla donde se muestra la producción total de lúcuma en el Perú en kilogramos, en los años 2015 al 2017, gracias a información encontrada en los Anuarios agrícolas de los respectivos años.

Tabla 4.2

Cantidad de lúcuma disponible en el país (en kg)

Año	Producción (kg)	Exportación (kg)	Disponible (kg)
2015	14,818,000	602,416.28	14,215,584
2016	15,187,000	561,617.50	14,625,383
2017	14,040,000	721,485.10	13,318,515

Nota. Adaptado de *Lúcuma-Producción (t)*, por Serie de Estadísticas de Producción Agrícola, 2019 (<http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/>).

Exportación del producto lúcuma según sus principales presentaciones en kg 2015-2020, por Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior, 2020

(http://www.siicex.gob.pe/siicex/apb/ReporteProducto.aspx?psector=1025&preporte=prodpresvolu&pv_alor=1933).

Por lo tanto, se ve que existe una gran disponibilidad de la misma, porque la proporción de lúcumo anual para cubrir la demanda del último año del proyecto es de 20,911 kg del fruto.

Además de ello, también se toma en cuenta la producción e importación de la Spirulina, ya que es un producto limitado. Para ello, se usará la información encontrada sobre la importación de la Spirulina realizada en el 2018.

Tabla 4.3

Importación de Spirulina al Perú en el año 2018

Subpartida arancelaria	País Origen	Cantidad (kg)	Descripción	
2102200000	Chile	750	Spirulina en polvo	
	China	50	Spirulina powder	
	China	200	Spirulina, s/m,	
	China	500	Spirulina en polvo // s/m	
	México	750	Spirulina en polvo aeh s/m envasada	
	México	600	Spirulina en polvo aeh s/m envasada	
	Estados unidos	200	Spirulina en polvo, sin marca, sin modelo	
	Estados unidos	200	Spirulina en polvo, sin marca	
	Estados unidos	100	ESpirulina lote: 17572 s/m earthrise	
	Estados unidos	100	ESpirulina lote: 17565 s/m earthrise	
	Estados unidos	100	ESpirulina lote: 17572 s/m earthrise	
	Total 2018	3,550		

Nota. Adaptado de *Importación por subpartida nacional*, por Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, 2019 (<http://www.aduanet.gob.pe/aduanas/informae/aepartmen.htm>).

En la tabla anterior mostrada, la cantidad disponible de Spirulina en el año 2018 era de 3,550 kilogramos de microalga, lo cual supera a la cantidad necesaria para el proyecto.

4.3 Relación tamaño-tecnología

Para el tamaño-tecnología se considera la actividad cuello de botella, en este caso, corresponde a la operación de deshidratado, y se debe principalmente al tiempo que demora el proceso. Este posee una capacidad de 50 kg/hora y se cuentan con 2 máquinas.

Tabla 4.4

Tamaño tecnología

Proceso	Capacidad de producción (displays de 12 barras)
Deshidratado	95,379

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Tabla 4.5

Tamaño punto de equilibrio

Costos fijos	S/. 928,272.59
Costo variable unitario	S/. 20.11
Precio unitario	S/. 60.00
Punto equilibrio (cajas 12 barras)	23,270

4.5 Selección del tamaño de planta

Tabla 4.6

Tamaño de planta

Tamaño de planta	Displays de 12 barras
Tamaño mercado	45,618
Tamaño tecnología	95,379
Tamaño recursos	2,202,100
Tamaño punto de equilibrio	23,270

CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

A continuación, se presenta el cuadro de especificaciones técnicas del producto.

Tabla 5.1

Especificaciones técnicas del producto

Nombre del producto:	Spiruk			Desarrollado por:	Yumi Yshara Omura, Eva Callata Martínez	
Función:	Brindar proteína de origen vegetal y energía, se puede consumir en cualquier momento del día			Verificado por:	Yumi Yshara Omura, Eva Callata Martínez	
Insumos requeridos:	Harina de lúcuma, quinua negra, miel de abeja, almendras, aceite de oliva, spirulina en polvo, dátiles, cacao 100%			Autorizado por:		
Costos del producto:				Fecha:		
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			
Ancho	Variable	Menor	3 ± 0.2 cm	Vernier	Muestreo	1%
Largo	Variable	Menor	10 ± 0.5 cm	Vernier	Muestreo	1%
Espesor	Variable	Menor	1.5 ± 0.02 cm	Vernier	Muestreo	1%
Color	Atributo	Crítico	Característico	Inspección visual/Destructiva	Al 100%	0%
Olor	Atributo	Crítico	Característico	Prueba olfativa/Destructiva	Al 100%	0%
Sabor	Atributo	Crítico	Característico	Prueba de gusto/Destructiva	Muestreo	0%
Peso	Variable	Mayor	60 ± 1 g	Balanza	Muestreo	1%
Contenido proteico	Variable	Mayor	22.5 ± 0.5%	Analizador de proteína	Muestreo	1%
Contenido humedad	Variable	Mayor	Max 5.5%	Analizador de humedad	Muestreo	1%
Rotulado	Variable	Menor	Según NTP 209:650:2009	Inspección visual	Muestreo	1%

A continuación, se presenta la información de los componentes de la harina de lúcuma, según datos de PromPerú.

Tabla 5.2*Componentes de la harina de lúcumo en 100 gramos*

Componentes	Harina (por 100g)
Agua	9.3 g
Valor energético	329 cal
Proteínas	4 g
Fibra	2.3 g
Lípidos	2.4 g
Cenizas	2.3 g
Calcio	92 mg
Fósforo	186 mg
Caroteno	0 mg
Tiamina	0.2 mg
Ácido ascórbico	11.6 g
Riboflavina	0.3 mg

Nota. De *Súper Lúcumo*, por Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo, 2018 (<https://peru.info/es-pe/superfoods/detalle/super-lucuma>).

Tabla 5.3*Propiedades físicas y composición general de la Spirulina (Arthrospira platensis)*

Característica		Componentes	
Apariencia	Polvo fino	Proteínas	> 60%
Color	Verde oscuro	Humedad	< 8%
Olor	Característico a algas	Cenizas	< 9%
Densidad	0.5-0.6g/ml	Fibra dietética	3 -5 %

Nota. Adaptado de “Obtención de la eSpirulina en polvo por secado al vacío para el enriquecimiento nutricional de los productos alimenticios” por L. N. Asero Farinango, 2014, Titulación Ingeniería Química, p.13. (<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2880>).

Tabla 5.4*Composición del producto*

Componentes
Harina de lúcumo
Spirulina

(continúa)

(continuación)

Componentes
Miel
Almendra
Dátil
Cacao 100% puro
Aceite de oliva
Quinoa natural

La quinoa natural es un insumo de gran aporte, por lo que se detallará su composición nutricional en la siguiente tabla:

Tabla 5.5

Composición nutricional de la quinoa

Información nutricional	Quinoa (en 100 gr)
Energía	351 kcal
Proteína	13.6 gr
Grasa	5.8 gr
Carbohidratos	66.6 gr
Fibra dietética	5.9 gr

Nota. Adaptado de “Tablas peruanas de composición de alimentos 2017” por Ministerio de Salud, 2020 (<https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/1034/tablas-peruanas-QR.pdf?sequence=3&isAllowed=y>).

Para este proyecto y la verificación del producto físico, se elaboró la barra energética, con la cual se pudo obtener de manera más exacta la información nutricional del producto. No obstante, la barra elaborada tuvo un peso de 80 gr, por lo que se hará una equivalencia para la barra de 60 gramos.

Tabla 5.6

Información nutricional del producto

Información nutricional	80 gramos de barra	60 gramos de barra
Energía	247.00 kcal	185.25 kcal
Proteína	4.05	3.04 gr

(continúa)

(continuación)

Información nutricional	80 gramos de barra	60 gramos de barra
Grasa	10.5	7.88 gr
Carbohidratos	36.1	27.08 gr
Fibra dietética	4.7	3.53 gr

Diseño del producto

Figura 5.1

Etiqueta frontal y posterior de una barra



Como se observa en el empaque, la barra cuenta con el octógono “Alto en calorías”, ya que según la barra prototipada superaba el límite de calorías por cada 100 gramos. No obstante, las barras energéticas generalmente cuentan con una buena cantidad de calorías y se debe a los insumos y materia prima usada.

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Los alimentos se rigen bajo reglamentos técnicos, los cuales son de uso obligatorio y su incumplimiento es sancionado. Según la guía informativa sobre etiquetado de productos de INDECOPI (2017), el etiquetado debe contener los datos:

- Nombre o denominación del alimento
- Contenido Neto
- País de origen

- Si contiene algún insumo que pueda ser riesgoso para el consumidor debe ser especificado.
- Si es perecible: Fecha de vencimiento, condiciones de conservación y observaciones.
- Nombre y Dirección: Nombre y domicilio legal del fabricante con RUC, importador, envasador o distribuidor.

Asimismo, el país y la fecha de vencimiento deben estar en caracteres indelebles.

Por otro lado, según el Instituto Nacional de la Calidad (INACAL), las normas técnicas peruanas (NTP) son de uso voluntario. A continuación, se detallan las principales que contienen especificaciones para alimentos envasados:

- NTP 209.038.2009 (revisada el 2014). ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado.
- NTP 209:650:2009 (revisada el 2014). ETIQUETADO. Declaraciones de propiedades.
- NTP 209: 652: 2014. ENVASADOS. Etiquetado nutricional.
- Según la NTP 209.038.2009 (revisada el 2014), las etiquetas de los alimentos envasados deben contener los siguientes datos:
 - Nombre del alimento
 - Contenido Neto
 - País de origen
 - Lista de ingredientes: En orden decreciente, de mayor a menor proporción utilizada.
 - Registro Sanitario: Aprobación por DIGESA.
 - Fecha de Vencimiento
 - Instrucciones para el uso
 - Nombre y Dirección: Nombre y domicilio legal. “Fabricado por”, “distribuido por”
 - Identificación del Lote: Fábrica y lote

De igual forma, existen las normas técnicas internacionales elaboradas por la comisión del Codex Alimentarius, las cuales compilan muchos estándares relacionados a los alimentos.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

En este punto, se detallarán las diversas tecnologías a usas en las operaciones que componen todo el proceso de producción.

Pesado

El proceso inicia con el pesado de los insumos. Se conoce que las tecnologías usadas para este proceso son las balanzas industriales. Una marca conocida en Perú es la SUMINCO S.A, que cuenta con tipos de balanza como: la balanza de piso, balanza de plataforma, balanzas tipo grúa y sistemas especiales.

“FLOORCELL”, o también llamada la balanza de piso, tiene una capacidad de 500kg hasta 10 toneladas. Su diseño es mayormente de acero inoxidable y una gran resistencia.

Con respecto a las balanzas de plataforma, SUMINCO brinda una variedad de modelos con capacidades desde 60, 150, y 300 kilogramos.

Además de ello, en el país se encuentra la marca “BALANZAS”, que cuenta con mayor diversidad aparte de las ya mencionadas, como las balanzas colgantes, digitales, grameras y de laboratorio.

Lavado

En el proceso de lavado, existen varios métodos para realizarlo, ya sea lavado por aspersion, inmersión, lavado en seco.

En primer lugar, el lavado por aspersion hace uso de máquinas compuestas por un tambor rotatorio. Este método retira eficientemente la suciedad, sin embargo, se corre el riesgo de maltratar la fruta, y la lúcuma requiere de mayor cuidado debido a su textura.

El lavado por inmersión es el proceso más simple, debido que solo requiere de un recipiente amplio con una alimentación de agua. Finalmente existe el lavado en seco, que requiere de máquinas como un tamiz.

No obstante, para esta operación, se buscó información de tecnología disponible en Alibaba. A continuación, se muestra una tabla con la lista de maquinaria encontrada:

Tabla 5.7

Lavadoras de proveedor en Alibaba

Maquinaria	Proveedor
Tambor industrial para vegetales y frutas	Jingjiang Elite Food Machinery Co.
Lavadora con rodillos para frutas	Shandong Leading Machinery Co.
Lavadora de frutas automática	Aideke Industrial Shangai Co.

Nota. Se hizo la búsqueda en el portal web. Adaptado de Alibaba.com, por Alibaba Group, 2018 (<https://spanish.alibaba.com/>).

Para evitar los posibles costos de envío, debido a la lejanía de los proveedores chinos, se encontró tecnología disponible en países cercanos como Colombia y el mismo Perú. Las compañías colombiana CI Talsa y Equipacero Industrial, brindan lavadoras para el tipo inmersión, y tiene una forma triangular inversa. Vulcano, marca peruana, cuenta con máquinas que cumplen tanto la función de lavado y pelado en una sola.

Por otro lado, se pueden usar tinas de lavado, donde se sumergen las frutas y se lavan de forma manual, luego son desinfectadas agregando cloro y finalmente se pasan a otra tina de lavado para el enjuague.

Pelado

Las frutas pueden ser peladas de varias formas, como: el pelado mecánico, por abrasión, a vapor, por flama, químico y el pelado manual. TOMRA, marca española, cuenta con peladoras Brusher, Dry Peel Seperator, peladoras a vapor, entre otras. No obstante, las máquinas de pelado mecánico están enfocadas hacia frutas y/o hortalizas fuertes, ya que no sufrirían daño al ser peladas, ya sean piñas, sandías, papas, entre otros. En este proyecto, al ser la fruta la lúcuma, este tipo de pelado queda descartado. El pelado debe realizarse de forma manual para garantizar un óptimo resultado.

Secado

Para el proceso de secado, se presentan varias opciones, que serán mencionadas a continuación, junto a las empresas proveedoras de las maquinarias. La corporación Jarcon, empresa peruana cuenta con maquinaria de deshidratado por atomización, compuesta por una bomba y tiene como fuente un disco de cabezal para expulsar una fuerza centrífuga. (Jarcon del Perú, 2018). Thermex Industrial S.A.C también ofrece la instalación de una pequeña planta de secado por atomización.

Para el secado por bandejas, se dispone de deshidratadores de la marca peruana Klimatechnik S.A.C, con 10 bandejas y de un tamaño 1.7m de altura. (Klimatechnik S.A.C, 2016)

Otra empresa que cuenta con tecnología de calentamiento es OMATT, y brinda 4 tipos de deshidratadoras: la de bandejas, de lecho fluidizado, de túnel y concentrados de vacío.

Vulcano ofrece secadora de bandejas de mayor cantidad, llegando hasta 56 bandejas por deshidratadora.

Molido

Siguiendo con el proceso, la etapa de molido se puede realizar con distintas maquinas, ya que existen molinos de martillo, de bolas, de piedras, entre otros. En el país, existe VYMSA Ingenieros S.A, marca que cuenta con equipos para la agroindustria, entre los cuales se encuentran: molinos coloidales, pulverizadores, de martillos y de cuchillas. (VYMSA, 2014).

Aparte de ello, la empresa “Agroindustrias Alimenticias Natura” ofrece molinos de martillo, y la corporación Jarcon, dedicada a la fabricación de maquinaria industrial provee molinos de picador y martillo. Una de sus más reconocidas máquinas es el Módulo de molienda y tamizado, formado por el molino de martillos y una tamizadora de harinas.

La empresa Maqorito, ofrece Molino Desintegrador Pulverizador Ultra Fino Tipo Martillo con una capacidad entre 60 a 120 kg/h con flujo continuo, además cuenta con tamizado intercambiable (Maqorito, 2019). Asimismo, existe otro modelo que es el

Molino de Discos con regulador de micras y con capacidad para procesar entre 25 a 50 kg/h. No es ruidosa, y es ideal para productos de menor tamaño.

Mezclado

Se debe realizar un mezclado principal de la harina de lúcuma, la quinua, los dátiles, el aceite de oliva y la Spirulina. Por otro lado, se debe calentar y mezclar las almendras junto con la miel. Para su homogeneización, se busca tecnología disponible en el país. La corporación Jarcon, empresa peruana, tiene en stock mezcladoras horizontales, hechas de acero inoxidable y con un sistema de ejes helicoidales, que permiten la adición de líquidos hasta en 20 litros. Además de ello, la misma empresa dispone de mezcladora tipo rombo, especialmente usadas para harinas y polvos finos. (Jarcon del Perú S.A.C, 2018)

Vucalnotec, ofrece mezcladoras horizontales con modelos que varían sus capacidades desde los 100kg hasta 1000kg por batch, siendo ideal para obtener mezclas homogéneas. Asimismo, venden marmitas con agitador y agitador orbital, ideal para productos líquidos y semilíquidos, con un sistema de calentamiento incorporado. (Vulcanotec, 2019)

Otra empresa peruana llamada Máquinas y Tecnología S.A.C, ubicada en Surco, posee mezcladoras de brazo doble sigma, que no solo mezclan polvos, sino materiales de una viscosidad considerada. (Máquinas y Tecnologías S.A.C, 2013)

Adicionalmente, la compañía Alitecno Perú ofrece mezclador de polvos trifásico, con capacidades desde 60 hasta 800kg/h. (Alitecno Perú, 2014)

Se sabe que el proceso también tendrá otro mezclado previo para la miel y las almendras, por ello se requiere mezcladoras capaces de tratar solo con insumos gelatinosos o viscosos. Silverson, una empresa europea, tiene mezcladores en línea de alta viscosidad, y sería una opción a considerar. Asimismo, se cuenta con marmitas industriales volcables con agitador, a gas o electricidad de la empresa CORINPER, Corporación Inoxidables Perú S.A.C. Estos tienen capacidad de 50 litros a más.

Laminado de barras

La forma rectangular que consigue el producto final es gracias al uso de tecnología conocida como laminadoras cortadoras en forma de barras. Actualmente, en el Perú se

halla la compañía FamiPack, pero cuenta con servicio completo desde mezclado, prensado y corte transversal o longitudinal (Fami Pack, 2018). Sin embargo, en países cercanos como México, se encuentra la compañía Maquinaria Gastronómica, que tiene ofertadas laminadoras semiautomatizadas, ya que el corte es manual.

Además, se recurrió a la búsqueda de proveedores en Alibaba, teniendo como resultado, una máquina automática laminadora de una capacidad de 100 unidades/semana

En Chile, existe maquinaria de formado de barras, con mayor capacidad, ya que procesa aproximadamente 120 barras por minuto. (Plaspak, 2018). El país de Argentina tiene a la empresa Crespo Máquinas, como una importante proveedora de línea para fabricación de barras. Su máquina formadora de barras, presenta un pequeño mezclador que recibe la masa procesada, y lo lleva a través de rodillos que asientan la mezcla, mientras se enfría y luego pasa por un cortado automático. (Crespo, 2018)

Enfriamiento

Para que las barras logren la consistencia deseada es necesario enfriarlas antes de ser embolsadas, para ello se requiere una refrigeradora con capacidad para colocar bandejas. Se tienen los refrigeradores industriales Maxxcold de la empresa Horeca Soluciones, refrigerador Industrial VR2PS-1400V, de 2 a 8 °C, de la empresa Ventus Corp. y refrigerador vertical con 2 puertas de vidrio de la empresa Equipotecnica Comercial S.A.C. en Perú.

También se puede considerar esta opción dentro de la máquina de laminado, ya que esta cuenta con su propio sistema de enfriamiento.

Embolsado

Para el embolsado de las barras, se cuenta nuevamente con FamiPack, con su modelo llamado *Flowpack*, basado en un empaque horizontal. Otra opción es realizar de forma manual, colocando la barra en la bolsa y luego sellarla por medio de una selladora manual eléctrica, que ofrece la empresa RYU S.A.C. en el Perú.

Empaquetado

Para esta etapa, se tiene la opción de una máquina empaquetadora de cajas pequeñas, que permitirá colocar 12 barras proteicas por cada caja (display). Se cuenta con una máquina del proveedor Zengran con una velocidad de 30 a 90 cajas por minuto. (Zengran, 2018) Por otro lado, se puede realizar también de forma manual, ya sea el empaquetado en displays, como la colocación de estos en cajas para distribución.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Después de detallar las tecnologías que se encuentran disponibles, se definen aquellas que se utilizarán en este proyecto para cada operación. Se considerará un método más artesanal que combina tecnologías manuales y automatizadas.

Para el pesado de las materias primas e insumos, se prefiere el uso de la balanza de piso porque permite una mayor manipulación y su capacidad es alta.

El proceso de lavado será mediante una lavadora por inmersión y el proceso de pelado, rebanado, deshuesado será manual en las mesas de trabajo de acero inoxidable, ya que la lúcuma cuenta con una superficie sensible y un pelado mecánico ocasionaría más pérdidas de la pulpa y daños a la misma.

Siguiendo con la secuencia del proceso, el secado será con la tecnología de deshidratado, ya que su costo es ajustable al proyecto. Para la operación de molido, el tipo que más favorece a los insumos, en este caso, la lúcuma, es el molino de discos.

El mezclado de la harina de lúcuma, la quinua, los dátiles junto con el agua del dátil, y el aceite de oliva, se harán en primera instancia con la mezcladora horizontal, mientras que la mezcla de la miel y almendras será en una marmita industrial con agitador, ya que es necesario mover mientras se calienta la mezcla. Para el caso del cacao, se utilizará una olla industrial de acero inoxidable. Luego, el laminado, encubrimiento, enfriamiento y cortado de las barras se realiza mediante una máquina laminadora. Finalmente, el proceso de embolsado y encajado será manual, se colocarán las barras en bolsas y serán selladas para luego ser colocadas en cajas (display) con 12 barras cada una.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

El proceso inicia con la recepción de las lúcumas frescas, para luego pasar a un proceso de selección y pesado. En este proceso, se pierde un pequeño porcentaje de frutas, debido al posible maltrato de algunas en el transporte. Después, son llevadas al área de lavado, para realizar el proceso de lavado por inmersión. Las frutas seleccionadas, se sumergen en un total de 0.5m³ debido a la capacidad de la máquina de lavado. Inmediatamente se procede a vaciar las frutas a otro recipiente donde esta vez, el agua contará con una dosificación de cloro apropiada (15ppm) y así hacer el proceso de enjuague de la fruta. Se retiran los restos de suciedad para ser desechados.

Las lúcumas son llevadas a la mesa, donde se procederá al pelado de forma manual con ayuda de cuchillos y la experiencia del operario(a). Un corte transversal permite que se realice el proceso de deshuesado.

Siguiendo con el proceso, se continúa con el proceso de corte y rebanado, donde la fruta será convertida a hojuelas de aproximadamente 1 a 1.5mm de grosor, verificando que se encuentre en ese rango para que no haya dificultades en el proceso posterior de secado.

Como se menciona, después del corte de la fruta, se lleva la materia prima al deshidratador de bandejas, para poner eliminar el agua contenida en la pulpa, hasta conseguir máximo una humedad de 9.5%. Se debe hacer el secado a una temperatura de 40°C, en un periodo de 8 horas, con monitoreo constante.

Al finalizar el proceso de deshidratado, se obtiene la lúcumas en hojuelas deshidratadas para luego pasar a un proceso de molido y tamizado, y así convertirlo en harina de lúcumas. En el molino de discos, las hojuelas deshidratadas entran para reducir su tamaño a partículas diminutas de 0.5mm. Esta harina es almacenada para su posterior uso.

Ya teniendo la harina de lúcumas almacenada, se puede comenzar de manera continua con los procesos junto a los otros insumos.

Primero se toman los dátiles y deshuesan de manera manual, para luego quedar sumergidos en agua por el tiempo que dure la siguiente operación, que se mencionará a continuación.

Se procede a triturar las almendras, y en una marmita colocada en fuego bajo, se coloca la miel natural hasta que llegue a su punto de ebullición (40°C). Ya en ebullición, rápidamente se agregan las almendras, mientras se mueve.

Mientras se va mezclando la almendra y la miel, se realiza el mezclado principal, con los siguientes insumos: la harina de lúcuma (que está almacenada), la quinua natural, los dátiles (ya retirados del agua), el aceite de oliva y la Spirulina en polvo, previamente pesados. Posteriormente, se añadirá la mezcla de almendra y miel, los cuales se encontraban en la marmita.

Ahora se inicia la formación de una plancha con la mezcla final y se deja reposar unos minutos. Aquí se procede con el cacao, que será colocado encima de la plancha de mezcla obtenida.

El cacao se calienta en baño maría, hasta derretirse y tener una consistencia líquida. Se retira del baño maría y se le agrega miel, para que tenga una consistencia más cremosa y tenga buen sabor (el cacao 100% puro es amargo).

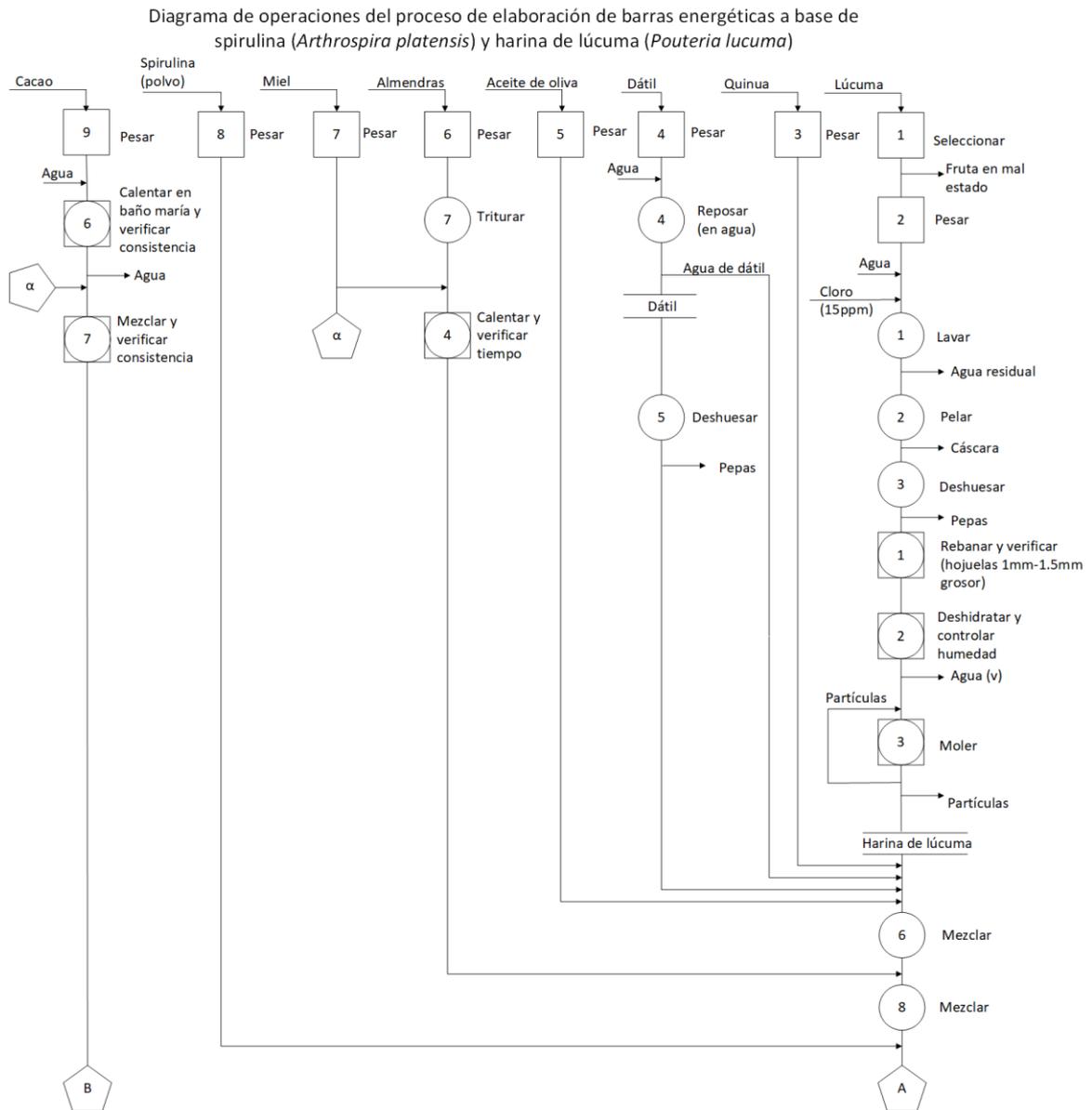
Se recubre la parte superior de las barras con el cacao y miel, mientras la mezcla pasa por la máquina laminadora, que se encarga de darle la forma plana y rectangular, para luego ser cortada en barras.

Finalmente, se procede al embolsado de las barras de forma manual en film de polipropileno biorientado metálico, 2 operarios se encargan de sellar las bolsas. Luego, estas pasan a ser colocadas en cajas (displays) de 12 barras por otros 2 operarios, para su posterior almacenamiento y distribución.

5.2.2.2 Diagrama de proceso

Figura 5.2

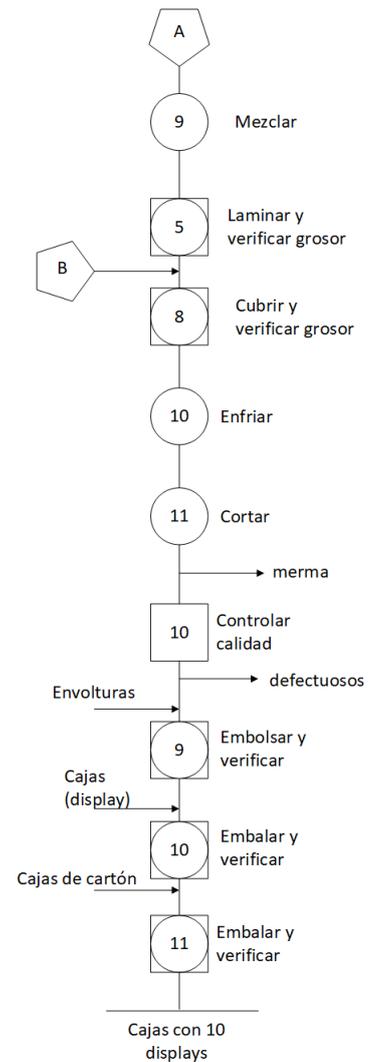
DOP del proceso



(continúa)

(continuación)

Diagrama de operaciones del proceso de elaboración de barras energéticas a base de spirulina (*Arthrospira platensis*) y harina de lúcumo (*Pouteria lucuma*)



Resumen

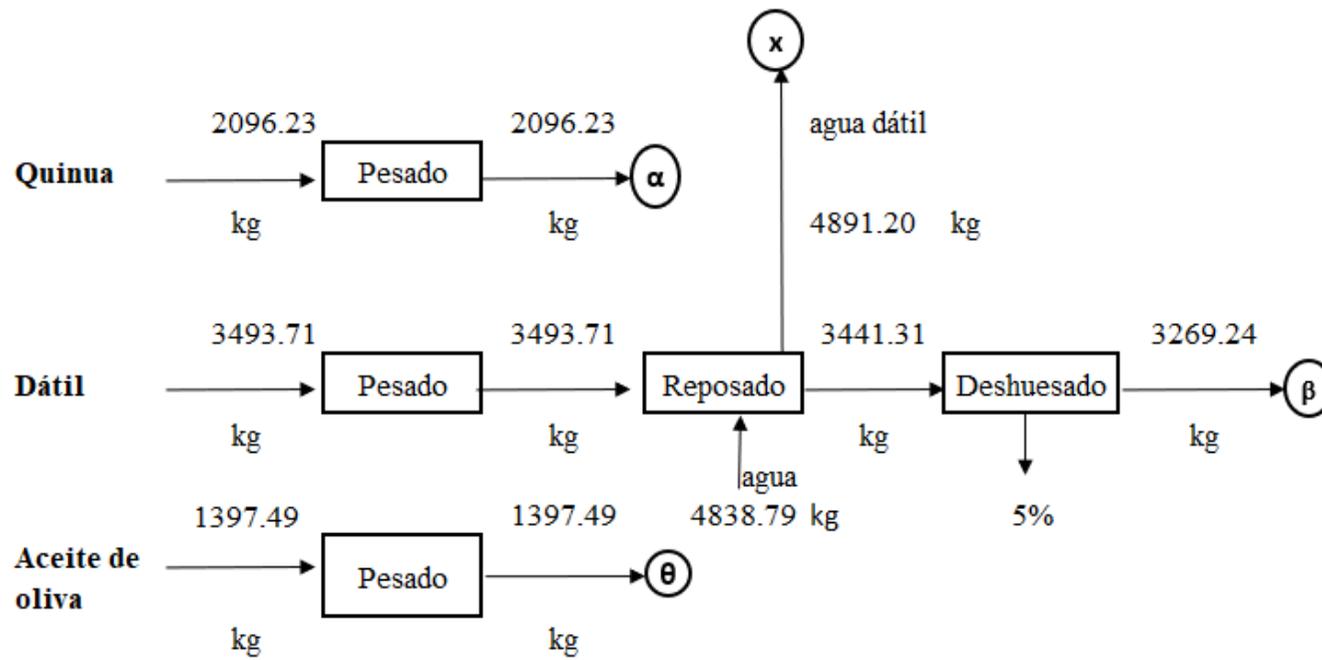
	:11
	:10
	:11
Total :	32

SCIENTIA ET PRAXIS

5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.3

Balance de materia – insumos



(continúa)

(continuación)

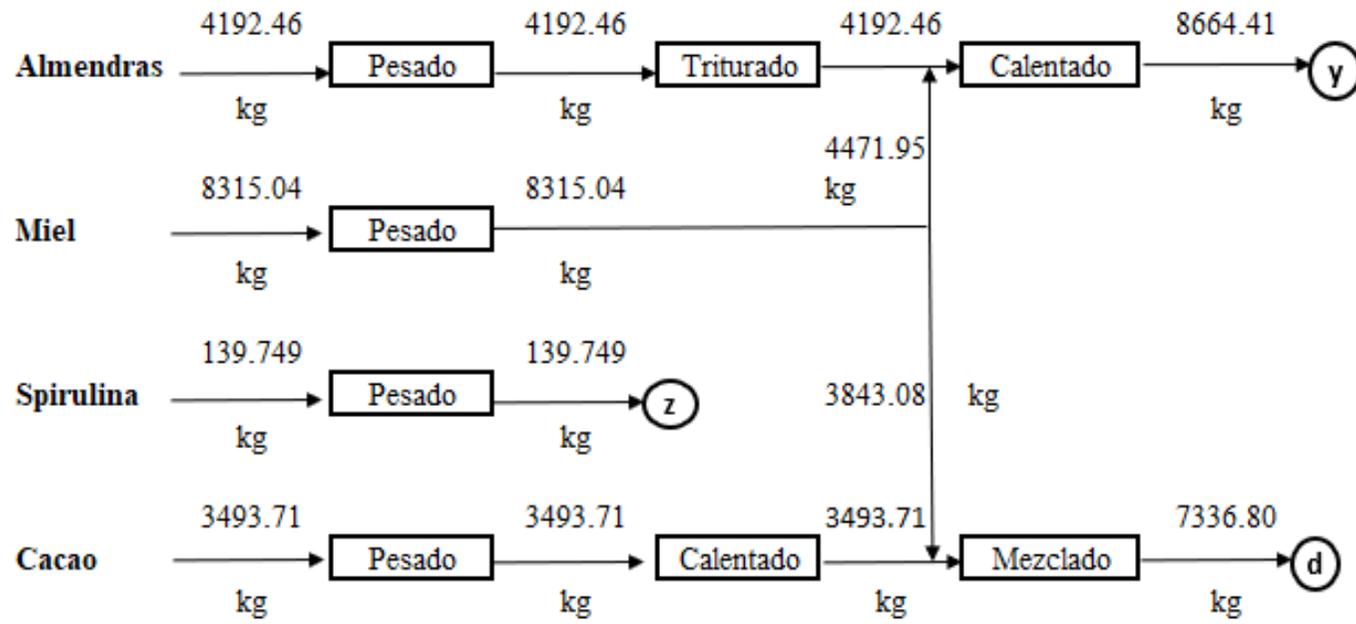
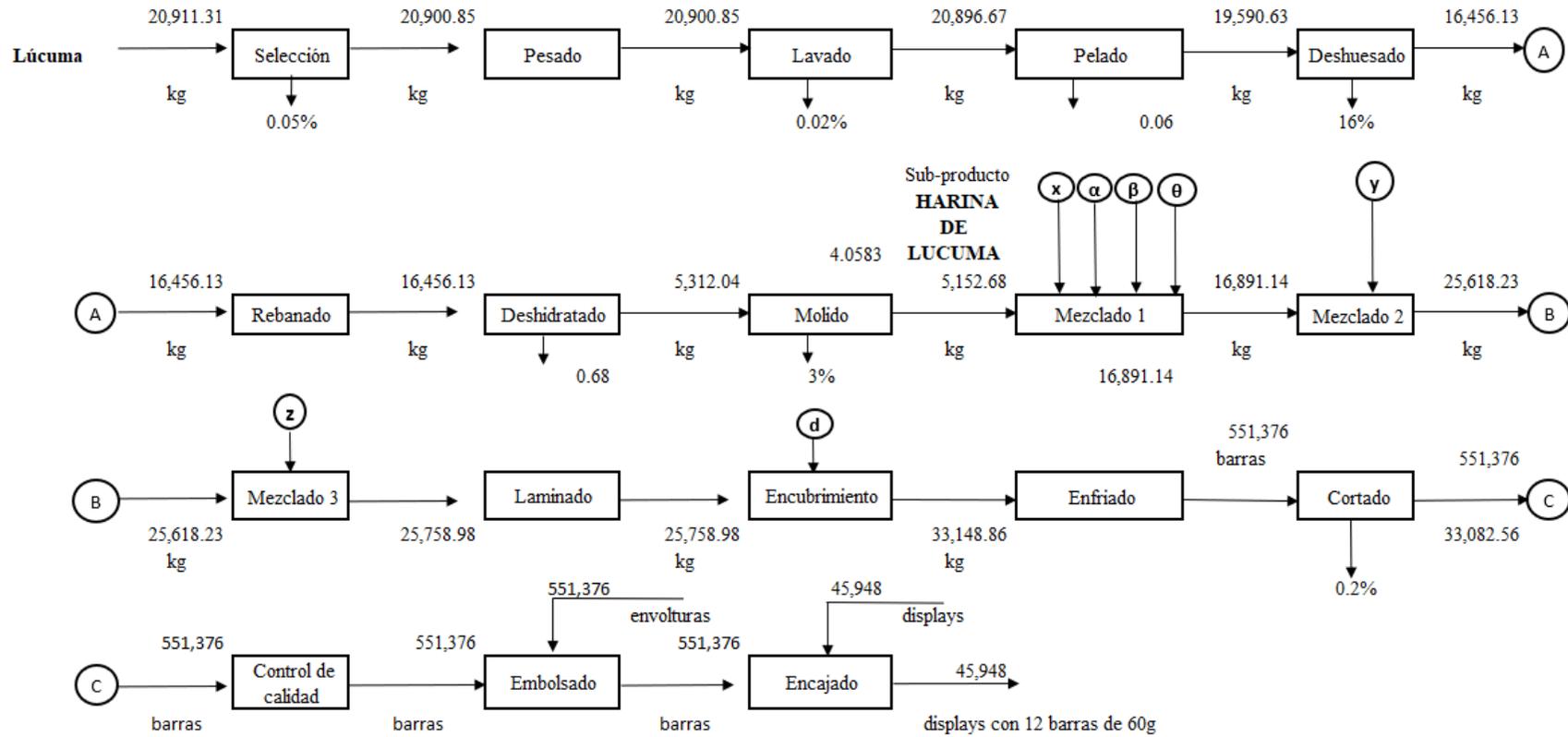


Figura 5.4

Balance de materia del producto principal



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Tabla 5.8

Maquinaria seleccionada

Proceso	Maquinaria o equipos
Pesado	Balanza de plataforma
Lavado	Lavadora por inmersión
Secado	Deshidratador de bandejas
Molido	Molino de discos
Mezclado de la miel	Marmita industrial con agitador
Mezclado principal	Mezcladora horizontal
Triturado de almendras	Trituradora de frutos secos
Mezclado del cacao	Olla industrial de acero inoxidable
Laminado, corte, enfriamiento	Línea de laminado y corte
Embolsado	Selladora manual

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Las máquinas elegidas, cuentan con las siguientes especificaciones:

Tabla 5.9

Especificaciones de la maquinaria

Molino de discos		Balanza de plataforma		Deshidratador de bandejas	
					
Material	Acero inoxidable	Modelo	2056	Modelo	DSH-E-3.0
Lugar de	Perú	Lugar de	Perú	Lugar de	Perú
Dimensiones	52cmx29cmx45cm	Proveedor	SUMINCO	Proveedor	Klimatecnik
Capacidad	25 - 50 kg/h	Capacidad	150kg	Cantidad de bandejas	10
Velocidad de trabajo	1420 RPM	Cantidad de apoyos	4	Dimensiones de bandeja	60cm x 60cm
Potencia HP	3 (2.2 KW)	Batería	Recargable	Temperatura	40-70°C
Datos	Con regulador de micras			Dimensiones	92cm x 72cm x 170cm

Nota. Adaptado de Maqorito - Molino De Discos Acero Inox. Con Regulador De Micra 25-50 Kg/H, por Maqorito, 2018 (<https://maqorito.com/inicio/297-maqorito-molino-de-discos-acero-inox-con-regulador-de-micra-25-50-kgh.html>)

Balanzas de plataforma, por Suminco, 2018 (<https://suminco-peru.com/balanzas-de-plataforma/>)

Equipos de deshidratado, por Klimatecnik, 2018 (<http://www.ktperu.com/product/ot11-2203/>).

Tabla 5.10

Especificaciones de trituradora

Trituradora de frutos secos



Modelo	F-T
Marca	Mejisa
Material	Acero inoxidable 18/8 calidad AISI-304
Peso neto	155 kg

Nota. Adaptado de *Máquina para frutos secos*, por Mecánica Jijonenca S.A., 2020 (<https://mejisa.com/es/maquina-para-frutos-secos-trituradora-f-t>).

Tabla 5.11

Especificaciones de maquinaria de laminado

Laminado y corte



Lugar de origen	Argentina
Proveedor	Crespo Máquinas
Potencia	2.2KW
Voltaje	380v/50Hz
Peso	1200 kg

Nota. Adaptado de *Máquina fabricadora de barras de cereales automática*, por Crespo Máquinas, 2018 (<http://www.crespomaquinas.com.ar/nuestras-maquinarias/maquina-fabricadora-de-barras-de-cereales-automatica/>).

Tabla 5.12*Especificaciones de la maquinaria*

Marmita industrial con agitador		Mezcladora horizontal	
			
Características	Volcable con reductor manual	Modelo	MHV-100I/C
Lugar de origen	Perú	Lugar de origen	Perú
Proveedor	Corporación Inoxidables del Perú S.A.C	Proveedor	Vulcanotec
Capacidad	50 L a más	Capacidad	100kg/batch
Motorreductor	Válvula de seguridad	Motorreductor	2HP
Material	Acero inoxidable	Material	Acero inoxidable

Nota. Adaptado de *Productos*, por Corporación Inoxidables del Perú S.A.C., 2019

(<http://www.corinper.com/productos.php>)

Mezcladora horizontal, por Vulcanotec, 2019

(<https://vulcanotec.com/es/maquinas/mezcladoras/mezcladora-horizontal/>).

Tabla 5.13*Especificaciones de los equipos*

Selladora de bolsas		Lavadora tipo de inmersión	
			
Modelo	SBM-20	Modelo	LIA-1
Lugar de origen	Perú	Lugar de origen	Colombia
Proveedor	RYU	Proveedor	CI Talsa
Capacidad	Hasta 20 cm largo x 2mm ancho	Capacidad	1 tonelada/hora
Potencia	400W	Tamaño de frutas a procesar	Máximo 10cm
Material	Acero al carbón pintado	Dimensiones	1028mm x 2233mm x 1738mm

Nota. Adaptado de *Selladora de bolsas manual*, por RYU S.A.C., 2019

(<https://www.ryu.com.pe/p/selladora-bolsas-manual/>)

Lavadora de frutas por inmersión CI Talsa LIA1 por CI Talsa, 2019 (<https://citala.com/lavadora-de-frutas-por-inmersion-citala-lia1>).

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Se considera que la empresa labora los 5 días a la semana, 8 horas por 1 turno al día. Con ello, se obtiene 1920 horas anuales disponibles.

Es importante especificar que, para poder obtener el insumo de la harina de lúcuma, se necesita un turno completo, ya que el proceso de deshidratado es mayor a 6 horas. Esto significa que mientras se realiza el secado de la lúcuma, los operarios de las otras estaciones como las del pelado, deshuesado y rebanado, tendrán tiempo ocioso. Por ello serán asignados en paralelo a las operaciones para la fabricación de la barra energética.

Tabla 5.14

Capacidad disponible anual

Horas/turno	Turno/día	Días/semana	Semanas/mes	meses/año	Horas disponibles anuales
8	1	5	4	12	1920

A continuación, se detalla el cálculo del número de máquinas necesarias. Para ello se considera un factor de utilización de 0.88, debido a 45 minutos de refrigerio y 15 minutos para contingencias, junto con un factor de eficiencia de 0.8, ya que es el valor que se suele considerar si no se cuenta con la forma de calcularlo.

Tabla 5.15

Cálculo de maquinarias para el subproducto "harina de lúcuma"

PROCESO PARA EL SUBPRODUCTO "HARINA DE LUCUMA"							
Proceso	Capacidad de producción	Demanda (kg)	Tiempo estándar	Unidad	u	e	N° máquinas
Lavado	100 kg/h	20,900.85	0.01	H-M/kg	0.88	0.8	1
Deshidratado	50 kg/ turno	16,456.13	0.02	Turno-M/kg	0.88	0.8	2
Molido	25 kg/h	5,312.04	0.04	H-M/kg	0.88	0.8	1

Tabla 5.16*Cálculo de maquinarias para el producto final*

PROCESO PARA EL PRODUCTO "DISPLAY DE 12 BARRAS DE 60 GR CADA UNA)							
Proceso	Capacidad de producción	Demanda	Tiempo estándar	Unidad	u	e	N° máquinas
Mezclado (almendra/miel)	50 L/h	8,727.09 L	0.02	H-M/L	0.88	0.8	1
Mezclado principal (1, 2 y 3)	100 kg/h	16,891.14 kg	0.01	H-M/kg	0.88	0.8	1
Laminado, encubrimiento, enfriado y corte	100 kg/h	25,758.98 kg	0.01	H-H/kg	0.88	0.8	1

Tabla 5.17*Cálculo de máquinas*

Máquina estacionaria	Capacidad (kg)	Requerimiento (kg)	N° máquinas
Balanza	300	60	1

Tabla 5.18*Cálculo del número de operarios de actividades manuales*

PROCESO PARA EL SUBPRODUCTO "HARINA DE LUCUMA "							
Proceso	Capacidad de producción (kg/h)	Demanda (kg)	Tiempo estándar	Unidad	u	e	N° operarios
Seleccionado	80	20,911.31	0.0125	H-H/kg	0.88	0.8	1
Pesado	60	20,900.85	0.0167	H-H/kg	0.88	0.8	1
Pelado y deshuesado	20	20,896.67	0.0500	H-H/kg	0.88	0.8	1
Rebanado	30	16,456.13	0.0333	H-H/kg	0.88	0.8	1

Tabla 5.19*Cálculo del número de operarios de actividades manuales*

PROCESO PARA EL PRODUCTO "DISPLAY DE 12 BARRAS DE 60 GR CADA UNA)							
Proceso	Capacidad de producción	Demanda	Tiempo estándar	Unidad	u	e	N° operarios
Triturado (de almendra)	10 kg/h	4,222.78 kg	0.1000	H-M/L	0.88	0.8	1
Deshuesado (dátil)	30 kg/h	3,466.20 kg	0.0333	H-H/kg	0.88	0.8	1
Mezclado (cacao)	10 kg/h	7,389.87 kg	0.1000	H-H/kg	0.88	0.8	1
Embolsado	360 barras/h	551,376.00 barras	0.0028	H-H/barras	0.88	0.8	2
Encajado	300 displays/h	551,376.00 displays	0.0033	H-H/displays	0.88	0.8	2

Para hallar el número de operarios, se calculó en cada actividad manual, con ello se obtuvo un total de 9 operarios por turno.

El operario que realiza el deshuesado de los dátiles es el mismo que se encarga del pelado y deshuesado de la lúcuma. Ya que el mezclado de cacao es un proceso corto, el operario de rebanado de lúcuma se encargará de este proceso. Asimismo, los procesos de embolsado y encajado son realizados con ayuda de los operarios de selección y pesado de los procesos anteriores. También, se están considerando 2 operarios para los procesos semi-automáticos.

Tabla 5.20*Total de operarios*

Total operarios	9
------------------------	----------

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Tabla 5.21

Capacidad instalada (harina de lúcuma)

HARINA DE LÚCUMA													
Proceso	Cantidad entrante según balance de materia (kg)	Prod/hora	Máq. / operarios	Días /sem.	Horas reales /turno	Turnos /día	Sem. /año	u	e	Capacidad de producción según unidades de balance de materia	Factor de conversión (kg harina)	Capacidad de producción (kg harina)	Capacidad de producción (displays)
Lavado	20,900.85	100	1	7	8	3	52	0.88	0.8	610,960	0.25	150,619.00	331,117.73
Deshidratado	16,456.13	50	2	7	8	3	52	0.88	0.8	76,370	0.31	23,912.00	66,765.93
Molido	5,312.04	25	1	7	8	3	52	0.88	0.8	152,740	0.97	148,157.00	1,281,526.60
Seleccionado	20,911.31	80	1	7	8	3	52	0.88	0.8	488,768	0.25	120,435.00	264,629.46
Pelado y Deshuesado	20,896.67	25	1	7	8	3	52	0.88	0.8	152,740	0.25	37,662.00	82,811.93
Rebanado	16,456.13	30	1	7	8	3	52	0.88	0.8	183,288	0.31	57,390.00	160,241.57
Subproducto	5,152.68	kg de harina de lúcuma											
Producto	45,948.00	displays											

Tabla 5.22

Capacidad instalada (display de 12 barras)

DISPLAY DE 12 BARRAS DE 60 GR CADA UNA												
Proceso	Cantidad entrante según balance de materia	Prod /hora	Máq. / operarios	Días /sem.	Horas reales /turno	Turnos /día	Sem. /año	u	e	Capacidad de producción según unidades de balance de materia	Factor de conversión	Capacidad de producción (displays)
Mezclado (miel)	8,727.09 L	50	1	7	8	3	52	0.88	0.8	305,480	5.26	1,608,348
Mezclado principal	16,891.14 kg	100	1	7	8	3	52	0.88	0.8	610,960	2.72	1,661,959
Laminado, encubrimiento, enfriado y corte	25,758.98 kg	100	1	7	8	3	52	0.88	0.8	610,960	1.78	1,089,809
Triturado (almendra)	4,222.78 kg	10	1	7	8	3	52	0.88	0.8	61,096	10.88	664,783
Deshuesado (dátil)	3,466.20 kg	30	1	7	8	3	52	0.88	0.8	183,288	13.26	2,429,666
Mezclado (cacao)	7,389.87 kg	10	1	7	8	3	52	0.88	0.8	61,096	6.22	379,876
Embolsado	551,376.00 barras	300	2	7	8	3	52	0.88	0.8	1,832,880	0.08	305,480
Encajado	551,376.00 barras	300	2	7	8	3	52	0.88	0.8	1,832,880	0.08	305,480
Producto terminado	45,948		displays									

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

Calidad de la materia prima e insumos

La calidad del producto final depende del tipo de materia prima e insumos que se utiliza, por ello se realizarán auditorías a los proveedores y se buscará hacer una homologación con ellos para poder garantizar una buena calidad de los productos que son comprados. De igual forma, en la recepción de los mismos se harán inspecciones a los lotes que ingresen y serán rechazados en caso no cumplan con las especificaciones acordadas. Asimismo, se considerarán las NTP 209.038.2009 y NTP 209:650:2009 (revisada el 2014).

Calidad del proceso

Asimismo, se implementará un sistema HACCP, con la finalidad de analizar y determinar los puntos críticos de control del proceso y establecer medidas de prevención de riesgos. Mientas que las buenas prácticas de manufactura también deben estar presentes durante todo el proceso de producción para tener condiciones sanitarias óptimas en cada etapa.

Según la Organización Panamericana de la Salud (2018), este sistema consta de las siguientes fases:

1. Análisis de peligros e identificar medidas correctivas.
2. Determinar puntos críticos de control.
3. Establecer límites críticos.
4. Establecer un sistema de control para monitorear los PCC.
5. Establecer medidas correctivas cuando el monitoreo indica un PCC fuera de control.
6. Establecer procedimientos de verificación para ver si el sistema HACCP funciona de forma eficaz.
7. Establecer documentación para los procedimientos y registros apropiados a esos principios y su aplicación.

Tabla 5.23

Hoja de análisis de peligro

Etapa del proceso	Tipo de peligro	¿Es significativo?	Justificación	Medidas preventivas	¿PCC?
Selección	Biológico	Sí	Presencia de partículas de tierra. Contaminación de la fruta.	Escoger a buenos proveedores de lúcumas. Inspecciones en la recepción de materia prima.	Sí
	Químico	No			
	Físico	No			
Pesado	Biológico	No	Contaminación por manipulación, restos en la balanza. Caídas al suelo de la materia prima e insumos.	Buenas prácticas de manufactura. Mantenimiento preventivo y limpieza a la balanza.	No
	Químico	No			
	Físico	Sí			
Lavado	Biológico	No	Contaminación microbiológica.	Buenas prácticas de manufactura. Agua con calidad sanitaria adecuada. Desinfección con cloro.	No
	Químico	No			
	Físico	No			
Pelado	Biológico	Sí	Contaminación microbiológica. Restos de cáscaras en la fruta. Restos de metal del cuchillo en la fruta.	Buenas prácticas de manufactura. Materiales de buena calidad, esterilizados previamente.	Sí
	Químico	No			
	Físico	Sí			
Deshuesado y Rebanado	Biológico	Sí	Contaminación de la fruta. No se corte en el grosor adecuado, lo cual dificulta el deshidratado posterior.	Buenas prácticas de manufactura. Uso de guantes adecuados. Materiales de buena calidad, esterilizados previamente.	Sí
	Químico	No			
	Físico	No			
Deshidratado	Biológico	Sí	Contaminación microbiológica por un mal deshidratado. Humedad debe estar dentro del rango.	Monitoreo de la temperatura y humedad durante el proceso.	Sí
	Químico	No			
	Físico	No			

(continúa)

(continuación)

Etapas del proceso	Tipo de peligro	¿Es significativo?	Justificación	Medidas preventivas	¿PCC?
Molido	Biológico Químico Físico	Sí No No	Contaminación microbiológica.	Mantenimiento preventivo y limpieza del molino.	Sí
Mezclado (cacao)	Biológico Químico Físico	No No Sí	Desprendimiento de algún fragmento metálico de la máquina.	Detector de metales. Mantenimiento preventivo	No
Mezclado (miel)	Biológico Químico Físico	No No Sí	Desprendimiento de algún fragmento metálico de la máquina.	Detector de metales. Mantenimiento preventivo	No
Mezclado principal	Biológico Químico Físico	Sí No Sí	Desprendimiento de algún fragmento metálico de la máquina. No llegue a la consistencia deseada.	Buenas prácticas de manufactura Mantenimiento preventivo a la máquina.	Sí
Laminado	Biológico Químico Físico	Sí No No	Contaminación	Buenas prácticas de manufactura	Sí
Corte	Biológico Químico Físico	Sí No No	Restos de cuchilla en el producto.	Sustitución preventiva de cuchilla y limpieza de máquina.	Sí

(continúa)

(continuación)

Etapa del proceso	Tipo de peligro	¿Es significativo?	Justificación	Medidas preventivas	¿PCC?
Enfriado	Biológico Químico Físico	No No No	No presenta un peligro, ya que conserva el producto.	Control del tiempo y temperatura a la que llega.	No
Embolsado	Biológico Químico Físico	No No Sí	Desprendimiento de un pedazo de envoltura dentro del producto.	Buenas prácticas de manufactura.	No
Embalado	Biológico Químico Físico	No No Sí	Mal embalado.	Buenas prácticas de manufactura.	No
Almacenamiento del producto terminado	Biológico Químico Físico	No No Sí	Condiciones inadecuadas en el almacén.	Control de la humedad en el almacén Buenas prácticas de manufactura.	No

Tabla 5.24

Análisis de los puntos críticos de control

Etapa del proceso	Peligro	Límites críticos	Monitoreo				Acciones correctivas	Registros	Verificación
			¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?			
Selección	Presencia de partículas de tierra. Contaminación de la fruta.	Requisitos microbiológicos de la materia prima e insumos	Características físico- químicas	Muestreo	En la recepción de materia prima e insumos.	Supervisor de control de calidad	Rechazo del lote enviado por el proveedor. Informar y solicitar otro.	Registro de Selección	Indicadores de casos detectados
Pelado, Deshuesado y Rebanado	Contaminación de la fruta	Ausencia de partículas no deseadas Grosor entre 1mm-1.5mm	Características físicas	Inspección visual	Antes, durante, después	Supervisor de control de calidad	Es reprocesado si es posible. Si no, eliminar partes contaminadas.	Registro de Pelado, Deshuesado y rebanado	Indicadores de casos detectados
Molido	Contaminación de la fruta	Ausencia de partículas no deseadas	Características físicas-químicas	Inspección visual	Antes, durante, después	Supervisor de control de calidad	Es reprocesado si es posible. Si no, eliminar partes contaminadas.	Registro de molido	Indicadores de casos detectados

(continúa)

(continuación)

Etapa del proceso	Peligro	Límites críticos	Monitoreo				Acciones correctivas	Registros	Verificación
			¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?			
Deshidratado	Contaminación microbiológica por un mal deshidratado. Humedad debe estar dentro del rango.	Humedad final menor a 9.5%	Porcentaje de humedad	Midiendo la muestra	Al terminar la etapa de deshidratado	Supervisor del deshidratado	Aumentar tiempo de operación	Registro de Deshidratado	Calibración
Mezclado	Desprendimiento de algún fragmento metálico de la máquina. No llegue a la consistencia deseada.	Ausencia de fragmentos metálicos. Consistencia adecuada, temperatura	Fragmentos metálicos Consistencia de la mezcla	Detector de metales Muestreo	Continuo	Supervisor del mezclado	Eliminar partes contaminadas.	Registro de Mezclado	Indicadores de casos detectados
Laminado y corte	Contaminación	Ausencia de partículas no deseadas.	Características físicas-químicas	Muestreo e inspección	Durante y al final	Supervisor de control de calidad	Eliminar partes contaminadas.	Registro de Laminado y corte	Indicadores de casos detectados

Calidad del producto

Al tratarse de un alimento para el consumo humano, es de suma importancia garantizar la calidad e inocuidad del producto. Para ello, se tomará en consideración las NTP 209.038.2009 y NTP 209:650:2009 (revisada el 2014).

De igual manera, se buscará implementar la ISO 9001:2015 que permita mejorar los procesos internos y externos, de forma que se logre un mejor servicio al cliente.

Por tal motivo, a se realizarán gráficas de control y análisis sensoriales a muestras del producto terminado donde se medirá la humedad, textura, peso. De igual forma, atributos como el color, olor y sabor. Estas pruebas se realizarán por lotes en el laboratorio de control de calidad.

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Uno de los objetivos del proyecto es conocer los procesos críticos que producirán un impacto en el ambiente. Para poder realizar el estudio de impacto ambiental, se usará la matriz Causa-Efecto.

De todo el proceso de fabricación de la barra, los efluentes, residuos, entre otros contaminantes, se generan en las etapas de formación de la harina de lúcuma. A continuación, se muestran las actividades en las que se encuentran posibles impactos ambientales:

Figura 5.5

Matriz de aspectos ambientales en la producción de la harina de lúcuma

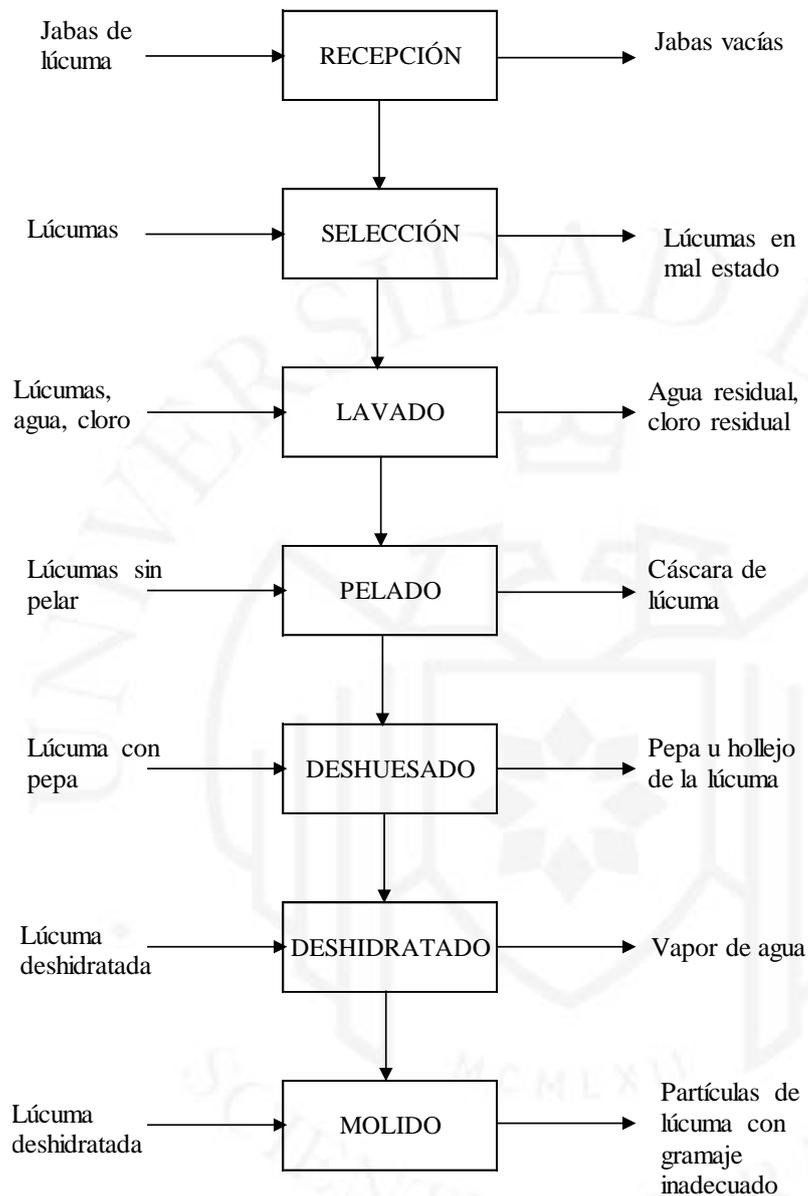
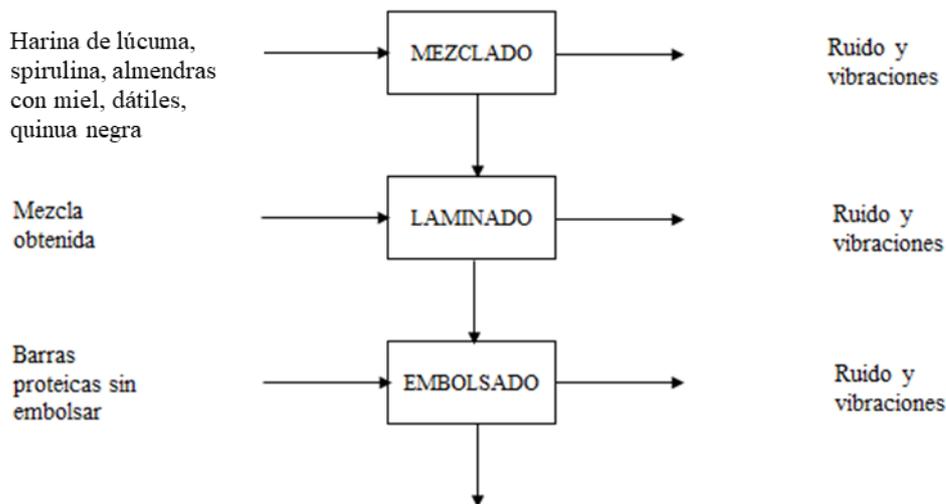


Tabla 5.25*Matriz de Causa Efecto por la fabricación de harina de lúcuma*

Sub proceso	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Residuo afectado	Control operacional
Recepción	Eliminación de jabas	Contaminación de suelo	Suelo	Programa de gestión de jabas
Selección	Eliminación de frutas en mal estado	Contaminación del suelo	Suelo	Programa de gestión de frutas desechadas
Lavado	Consumo de agua	Agotamiento de los RRNN	Agua	Programa de planificación para uso eficiente de agua
	Utilización de cloro	Contaminación de ríos y mares	Agua	Programa de planificación para uso eficiente de agua
Pelado	Eliminación de cáscara de fruta	Contaminación de suelo	Suelo	Evaluación de consumo de lejía/cloro
Deshuesado	Eliminación del hollejo de fruta	Contaminación de suelo	Suelo	Programa de gestión de residuos
Deshidratado	Eliminación de agua en forma de vapor	Contaminación de aire	Aire	Programa de gestión de vapor
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los RRNN	Energía eléctrica	Programa de uso eficiente de energía eléctrica
Molido	Eliminación de partículas en suspensión	Contaminación de la atmósfera	Atmósfera	Programa de gestión de partículas
	Generación de ruido	Contaminación sonora	Oído de los operarios	Uso de EPPs
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los RRNN	Energía eléctrica	Programa de uso eficiente de energía eléctrica

En los procesos posteriores, donde se unen los demás insumos con la harina de lúcuma obtenida, no hay mermas, sin embargo, las máquinas producen ruido que pueden afectar al operario en un futuro, como en los procesos de molienda, laminado y envasado.

Figura 5.6*Matriz de aspecto ambiental por la elaboración de la barra energética***Tabla 5.26***Matriz de Causa Efecto por la elaboración del producto final*

Sub-proceso	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Residuo afectado	Control operacional
Mezclado	Generación de ruido	Contaminación sonora	Oído de los operarios	Uso de EPPs
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los RRNN	Energía eléctrica (E.E)	Programa de uso eficiente de E.E
Laminado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los RRNN	Energía eléctrica (E.E)	Programa de uso eficiente de E.E
Embolsado	Generación de ruido	Contaminación sonora	Oído de los operarios	Uso de EPPs
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los RRNN	Energía eléctrica (E.E)	Programa de uso eficiente de E.E

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

Para mantener la seguridad en una planta, así como la salud de los trabajadores, se deben seguir las normas establecidas en el Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo de la Ley N°29783. Se presenta la matriz de identificación de peligros y riesgos.

Tabla 5.27

Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER)

Proceso	Peligro	Riesgo	Probabilidad				Índice de probabilidad (IP)	Índice de severidad (IS)	IP x IS	Nivel de Riesgo	Criterio de significancia	Medidas de control propuestas
			PE	PT	C	ER						
Recepción	Carga pesada al trasladar la fruta	Probabilidad de problemas ergonómicos	1	2	1	3	7	1	7	Tolerable	No significativo	Uso de fajas sacrolumbar
Selección	Movimiento rutinario y repetitivo	Probabilidad de problemas ergonómicos	1	2	1	3	7	1	7	Tolerable	No significativo	Uso de guantes de protección y mesas de selección de tamaño adecuado
Pesado	Levantamiento pesado de jabas	Probabilidad de problemas ergonómicos	1	2	1	3	7	1	7	Tolerable	No significativo	Buenas posturas para colocar la carga en la balanza
Lavado	Contacto con el cloro usado para el lavado	Intoxicación por contacto con la piel del operario	1	2	1	3	7	2	14	Moderado	No significativo	Utilización de guantes de protección
	Verter las frutas a lo máquina de lavado por inmersión	Probabilidad de caída al resbalarse	1	2	1	3	7	2	14	Moderado	No significativo	Utilización de botas de seguridad
Pelado	Movimiento repetitivo manual	Probabilidad de problemas ergonómicos	1	2	1	3	7	1	7	Tolerable	No significativo	Alternas posturas para evitar el cansancio
Deshuesado	Movimiento repetitivo cansado por la manipulación del cuchillo	Probabilidad de problemas ergonómicos	1	2	1	3	7	1	7	Tolerable	No significativo	Alternas posturas y horarios de descanso breve para estiramiento de las manos

(continúa)

(continuación)

Proceso	Peligro	Riesgo	Probabilidad				Índice de probabilidad (IP)	Índice de severidad (IS)	IP x IS	Nivel de Riesgo	Criterio de significancia	Medidas de control propuestas
			PE	PT	C	ER						
Rebanado	Movimiento repetitivo cansado por la manipulación del cuchillo	Probabilidad de problemas ergonómicos en la muñeca	1	2	1	3	7	1	7	Tolerable	No significativo	Alternar posturas y horarios de descanso breve para estiramiento de las manos
Deshidratado	Ruido excesivo y constante al monitorear el deshidratado	Probabilidad de sordera a largo plazo	1	2	1	3	7	3	21	Importante	Significativo	Uso de tapones auditivos u orejeras
	Contacto con la máquina al retirar la fruta seca	Probabilidad de quemaduras	1	2	1	2	6	2	12	Moderado	No significativo	Colocación de guardas en la máquina y capacitación de los operarios para la correcta manipulación de la máquina
Molido	Ruido excesivo y constante en el monitoreo de la molienda	Probabilidad de sordera a largo plazo	1	2	1	3	7	3	21	Importante	Significativo	Uso de tapones auditivos u orejeras
Mezclado 1 y 2	Giro de los ejes de la máquina	Lesiones por golpe y cortes	1	2	1	1	5	2	10	Moderado	No significativo	Colocación de guardas en la máquina y capacitación de los operarios para la correcta manipulación de la máquina

(continúa)

(continuación)

Proceso	Peligro	Riesgo	Probabilidad				Índice de probabilidad (IP)	Índice de severidad (IS)	IP x IS	Nivel de Riesgo	Criterio de significancia	Medidas de control propuestas
			PE	PT	C	ER						
Laminado en frío	Contacto con la máquina	Probabilidad de aplastamiento de las manos	1	2	1	2	6	3	18	Importante	Significativo	Colocación de guardas en la máquina y capacitación de los operarios para la correcta manipulación de la máquina
Corte en barras	Contacto con la máquina	Probabilidad de corte en extremidades	1	2	1	2	6	2	12	Moderado	No significativo	Colocación de guardas en la máquina y capacitación a los operarios para la correcta manipulación de la máquina
Enfriado	No presenta peligro significativo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Embolsado	Movimiento repetitivo	Probabilidad de problemas ergonómicos en las manos	1	2	1	3	7	1	7	Tolerable	No significativo	Periodos de descanso para alternar posturas
Embalado	Movimiento repetitivo y cargar peso	Probabilidad de problemas ergonómicos	1	2	1	3	7	1	7	Tolerable	No significativo	Buenas prácticas para poder colocar las cajas

Con la identificación de los riesgos, es vital que la planta brinde de manera obligatoria los equipos de protección personal. Asimismo, se contará con una ruta de evacuación para estar preparado ante posibles sismos, incendios, entre otros. Las máquinas deben llevar sistemas que aseguren evitar la manipulación incorrecta de estas, y la presencia de extintores y rociadores en los almacenes, que serán colocados de manera óptima.

5.8 Sistema de mantenimiento

El mantenimiento es una parte esencial para garantizar un continuo y correcto funcionamiento de los equipos y maquinaria utilizados durante el proceso, evitando costos innecesarios. Las actividades principales que se incluyen son la inspección, conservación, corrección y reparación. (González, 2011)

Dentro del mantenimiento planificado, se tienen los siguientes tipos:

- Preventivo: Permite reducir el riesgo de ocurrencia de alguna falla. Aumenta la disponibilidad de los equipos.
- Correctivo: Corrige el defecto antes que ocurra la falla.
- Predictivo: Permite detectar cuándo ocurrirá una falla, evitando mantenimientos preventivos innecesarios, pero para ello requiere de instrumentos caros y precisos.
- Proactivo: Abarca al mantenimiento preventivo y predictivo.
- Mejorativo: Permite una mejora dentro de la organización.
- Renovativo: Es un “overhaul”, se hace un cambio de algunos componentes del equipo o un rediseño cuando este se encuentra muy gastado luego de muchos años.

Dentro del mantenimiento no planificado, se tiene al reactivo, el cual se debe evitar en la medida de lo posible, ya que puede ocasionar mayores gastos por las fallas que deben ser reparadas en el momento que se dan.

Asimismo, un plan de mantenimiento permite tener un control de las actividades a realizar para cada máquina según el caso.

Tabla 5.28*Plan de mantenimiento*

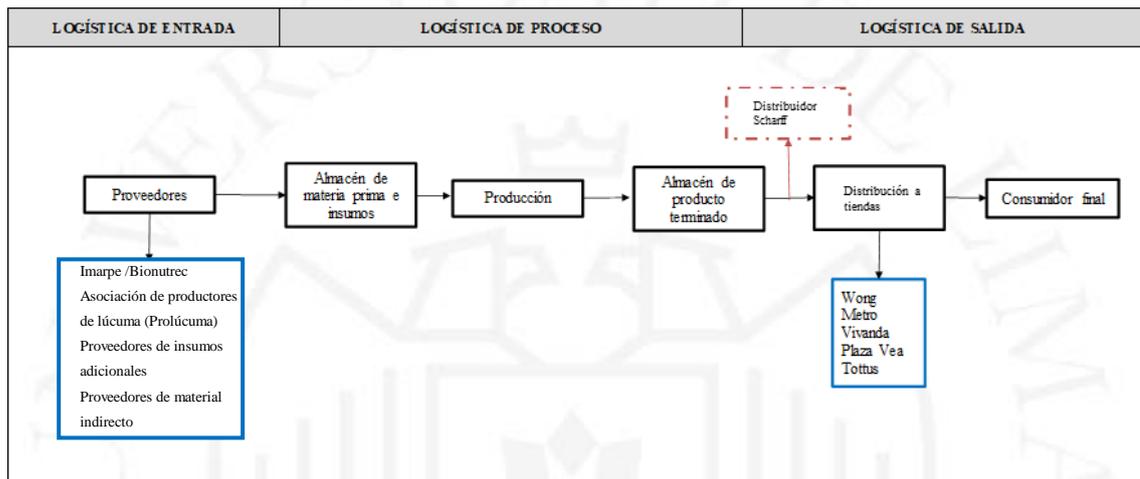
Máquina/Equipo	Mantenimiento planificado				No planificado
	Preventivo		Correctivo		
	Actividad	Frecuencia	Sustitución preventiva	Eliminación de defectos	Reparación de fallas
Balanza	Calibración, limpieza	Semestral	Anual	De forma inmediata al encontrarse	Cuando ocurra
Lavadora	Limpieza y desinfección. Verificación	Semestral	Semestral	De forma inmediata al encontrarse	Cuando ocurra
Deshidratador de bandejas	Inspección, limpieza, lubricación	Trimestral	Anual	De forma inmediata al encontrarse	Cuando ocurra
Molino	Inspección, limpieza, lubricación	Trimestral	Anual	De forma inmediata al encontrarse	Cuando ocurra
Mezcladora horizontal	Lubricación	Semanal	Anual	De forma inmediata al encontrarse	Cuando ocurra
	Limpieza	Mensual			
Marmita	Lubricación	Semanal	Anual	De forma inmediata al encontrarse	Cuando ocurra
	Limpieza	Mensual			
Laminadora	Inspección, verificación de componentes Limpieza y desinfección Lubricación	Mensual	Semestral	De forma inmediata al encontrarse	Cuando ocurra
Trituradora y olla industrial	Limpieza y desinfección	Mensual	Anual	De forma inmediata al encontrarse	Cuando ocurra

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

La Cadena de Suministro inicia con la recepción de la materia prima, solicita a los distintos proveedores elegidos. Sigue la etapa de transformación a producto terminado, y se distribuyen en los distintos supermercados y tiendas, para poder llegar al cliente final, que son las personas que asisten a realizar compras.

Figura 5.7

Cadena de suministro



5.10 Programa de producción

El programa de producción se presentará en base a la demanda, el inventario inicial y final, que estarán para cubrir una rotación promedio de 30 días del producto.

Tabla 5.29

Política de inventarios de los displays de 12 barras

Año	Demanda en displays (12 barras)	Días/año	Demanda diaria de displays	Días de inventario	Política de inventario
2020	35,864	239	150	30	4,500
2021	38,002	239	160	30	4,800
2022	40,340	239	169	30	5,070
2023	42,879	239	180	30	5,400
2024	45,618	239	191	30	5,730

A continuación, se mostrará el programa anual, con un inventario inicial cero.

Tabla 5.30

Programa de producción (en displays de 12 barras)

Año	Inv.Inicial	Producción	Demanda	Inv.Final
2020	0	40,364	35,864	4,500
2021	4,500	38,302	38,002	4,800
2022	4,800	40,610	40,340	5,070
2023	5,070	43,209	42,879	5,400
2024	5,400	45,948	45,618	5,730

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Se debe tener en consideración la cantidad de materia prima e insumos a utilizar para una planificación óptima. Se contará con un stock de seguridad, asumiendo un nivel de confianza del 95% ($Z = 1.65$) y una desviación del tiempo de entrega de 1 día. Además, cada proveedor de insumo cuenta con diferente tiempo de entrega y variación de la demanda.

Figura 5.8

Stock de seguridad para las cajas tipo display

Nivel de servicio	95%	1.65
$\sigma_{demanda}$	50 displays	al año
Necesidad bruta	41,687 displays	
Lead time	5 días	
sLT	1 día	
Días al año	240 días	
Desv DEM	111.80	
Desv LT	173.70	
Desv Total	206.57	
SS	341	

Figura 5.9*Stock de seguridad para las envolturas (en unidades)*

Nivel de servicio	95%	1.65
σ demanda	600 envolturas	al año
Necesidad bruta	500,244 envolturas	
Lead time	3 días	
sLT	1 día	
Días al año	240 días	
Desv DEM	1,039.23	
Desv LT	2,084.35	
Desv Total	2,329.06	
SS	3843	

Figura 5.10*Stock de seguridad de lúcuma*

Nivel de servicio	95%	1.65
σ demanda	22.76 kg de lúcuma	al año
Necesidad bruta	18,972 kg de lúcuma	
Lead time	10 días	
sLT	1 día	
Días al año	240 días	
Desv DEM	71.96	
Desv LT	79.05	
Desv Total	106.90	
SS	176.38	

Figura 5.11*Stock de seguridad de Spirulina*

Nivel de servicio	95%	1.65
σ demanda	0.15 kg de spirulina	al año
Necesidad bruta	128 kg de spirulina	
Lead time	7 días	
sLT	1 día	
Días al año	240 días	
Desv DEM	0.41	
Desv LT	0.53	
Desv Total	0.67	
SS	1.10	

Figura 5.12

Stock de seguridad de almendras

Nivel de servicio	95%	1.65
σ demanda	15.00 kg de almendras	al año
Necesidad bruta	3,831 kg de almendras	
Lead time	5 días	
sLT	1 día	
Días al año	240 días	
Desv DEM	33.54	
Desv LT	15.96	
Desv Total	37.15	
SS	61.29	

Figura 5.13

Stock de seguridad de miel de abeja

Nivel de servicio	95%	1.65
σ demanda	20.00 kg de miel de abeja	al año
Necesidad bruta	7,599 kg de miel de abeja	
Lead time	3 días	
sLT	1 día	
Días al año	240 días	
Desv DEM	34.64	
Desv LT	31.66	
Desv Total	46.93	
SS	77.43	

Figura 5.14

Stock de seguridad de quinua negra

Nivel de servicio	95%	1.65
σ demanda	10.00 kg de quinua	al año
Necesidad bruta	1,916 kg de quinua	
Lead time	4 días	
sLT	1 día	
Días al año	240 días	
Desv DEM	20.00	
Desv LT	7.98	
Desv Total	21.53	
SS	35.53	

Figura 5.15*Stock de seguridad de dátiles*

Nivel de servicio	95%	1.65
σ demanda	7.00 kg de dátiles	al año
Necesidad bruta	3,193 Kg de dátiles	
Lead time	5 días	
sLT	2 día	
Días al año	240 días	
Desv DEM	15.65	
Desv LT	26.61	
Desv Total	30.87	
SS	50.93	

Figura 5.16*Stock de seguridad del cacao*

Nivel de servicio	95%	1.65
σ demanda	25.00 kg de cacao	al año
Necesidad bruta	3,193 kg de cacao	
Lead time	5 días	
sLT	1 día	
Días al año	240 días	
Desv DEM	55.90	
Desv LT	13.30	
Desv Total	57.46	
SS	94.81	

En la tabla posterior, se dividen los materiales directos e indirectos.

Tabla 5.31*Requerimiento de materia prima e insumos*

	Requerimiento de materia prima e insumos	2020	2021	2022	2023	2024
	Producción (displays)	40,364	38,302	40,610	43,209	45,948
Material directo	Lúcuma (kg)	18,546	17,432	18,482	19,665	20,911
	Spirulina (kg)	125	117	124	132	141
	Quinoa negra (kg)	1,890	1,760	1,866	1,986	2,111
	Miel (kg)	7,435	6,982	7,402	7,876	8,375
	Almendras (kg)	3,771	3,520	3,732	3,971	4,223
	Dátil (kg)	3,142	2,933	3,110	3,309	3,519

(continúa)

(continuación)

	Requerimiento de materia prima e insumos	2020	2021	2022	2023	2024
	Cacao (kg)	3,186	2,933	3,110	3,309	3,519
	Aceite de oliva	1,247	1,173	1,244	1,324	1,408
Material indirecto	Envolturas (bobinas)	46	44	46	49	53
	Cajas tipo display	40,705	38,302	40,610	43,209	45,948
	Cajas cartón	1,697	1,596	1,693	1,801	1,915
	Cloro	1	1	1	1	1

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

Los servicios de electricidad se relacionan con la potencia consumida por las máquinas y equipos que confirman el proceso de producción. En la siguiente tabla se muestra un resumen de los watts requeridos por cada equipo, en un turno de 8 horas:

Tabla 5.32

Requerimiento de energía eléctrica

Equipos y maquinaria	KW	horas	KW-h
Balanza	0.0045	8	0.04
Deshidratador de bandejas	2.238	8	17.90
Máquina de molienda	18.71	8	149.68
Mezcladora	2.2	8	17.60
Marmita	2.4	8	19.20
Máquina de laminado y corte	2.2	8	17.60
Trituradora	1.1	8	8.80
TOTAL	28.8525	8	230.82

Con respecto al servicio de agua, brindado por SEDAPAL, la operación que depende de este recurso renovable es la de lavado. La lavadora por inmersión seleccionada tiene la capacidad para almacenar 0.5 m³ de agua, lo cual sería el requerimiento de agua. Asimismo, para el consumo de agua en oficinas y áreas administrativas, se toma como referencia el requerimiento indicado por el Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo, siendo este un total de 6L/día y por m² de área del local o planta.

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

El personal directo con aquellos que están dentro del proceso de producción son 9 operarios. El personal indirecto, aquellos que no participan de forma directa en el proceso productivo, se describe a continuación:

Tabla 5.33

Número de trabajadores indirectos

Puesto	N°
Gerente general	1
Jefe de administración y operaciones	1
Asistente contable y Representante de ventas	2
Asistente logístico/almacenero	1
Supervisor de planta y calidad	1
Total	6

5.11.4 Servicios de terceros

La planta contará con servicio externo de limpieza y seguridad. Además, el proceso de distribución se apoyará en empresas reconocidas que realizan traslados de productos a los distintos puntos de venta. El mantenimiento de las máquinas será autónomo, ya que se capacitará a los operarios para tener conocimiento del tema.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Factor edificio

La planta industrial será de un solo nivel. El tipo de material para el piso de la zona de producción debe ser impermeable, antideslizante, de superficie lisa, resistente a la carga, temperatura y productos químicos. Por ello, se usará un recubrimiento sobre el piso de cemento con materiales a base de uretanos. Por otro lado, las áreas administrativas contarán con gres porcelánico y los servicios higiénicos con pisos de cerámica blanco. (Idea Food Safety Innovation, 2013)

Las vías de circulación serán diseñadas de forma que se garantice un flujo óptimo de personas. Los pasillos deben tener un ancho mínimo de 80 cm.

Factor servicio

Relativos al personal:

Se contará con un comedor para todos los trabajadores, servicios higiénicos para el área de producción y administrativa, el del personal de producción también contará con vestidores. Asimismo, la iluminación del área de producción debe ir según las condiciones ergonómicas adecuadas. Según el Proyecto de reglamento de condiciones de iluminación en ambientes de trabajo del Ministerio de Salud (MINSA), los requerimientos son los siguientes para el caso de industria alimenticia:

Tabla 5.34

Nivel de iluminación (en lux) para industria alimenticia

Ambiente de trabajo	Nivel en lux
Clasificación y lavado de productos, molienda, mezclado y envasado	200
Corte y clasificación de frutas y vegetales	300
Inspección de envases (vidrio) y botellas, control de productos, adorno, decoración	500
Laboratorios	500
Fabricación de alimentos finos, cocinas	300
Inspección de colores	1000

Nota. Adaptado de *Proyecto de reglamento de condiciones de iluminación en ambientes de trabajo*, por Ministerio de Salud del Perú, 2007 (<http://www.minsa.gob.pe/portada/docconsulta2007.asp>).

Para el caso de las oficinas, el nivel en lux es el siguiente:

Tabla 5.35

Nivel de iluminación (en lux) para oficinas

Ambiente de trabajo	Nivel en lux
Archivo, copia, circulación	300
Escritura, mecanografía, lectura, procesamiento de datos	500
Salas de conferencias y reuniones	500

Nota. Adaptado de *Proyecto de reglamento de condiciones de iluminación en ambientes de trabajo*, por Ministerio de Salud del Perú, 2007 (<http://www.minsa.gob.pe/portada/docconsulta2007.asp>).

Relativos al material:

Se contará con almacenes con un ambiente adecuado para la materia prima e insumos. A su vez, el laboratorio de calidad permitirá hacer los análisis respectivos.

Relativos a la maquinaria:

Las máquinas deben contar con una instalación eléctrica adecuada para garantizar un buen funcionamiento, y contar con medidas preventivas y de contingencia contra emergencias. Se debe realizar un mantenimiento periódico de las mismas, para ello cada operario encargado de la máquina será capacitado en ello, en el caso de mantenimientos más complejos, estos serán tercerizados.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Las áreas requeridas para la planta industrial son las siguientes:

- Almacén de materia prima e insumos
- Almacén de producto terminado
- Área de producción
- Laboratorio de control de calidad
- Aduana sanitaria
- Servicios higiénicos
- Comedor
- Oficinas administrativas
- Patio de maniobras

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Almacén de materia prima e insumos

Se realizó el cálculo respectivo para cada material, para ello se tomó en cuenta las medidas siguientes de parihuelas y estantes:

Tabla 5.36

Medidas de parihuela y estante

	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Área (cm ²)	Capacidad (kg)
Parihuela	1.2	1	0.15	1.2	12,000	1500
Estante	1	0.5	1.92	0.5	5,000	1500

Tabla 5.37

Cálculo del número de parihuelas requeridas

Insumos	Requerimiento anual	Unidad	Inventario	Unidad	Número de parihuelas
Lúcuma	20,911.31	kg	871.30	kg/quincena	2
Almendras	4,222.78	kg	351.90	kg/mes	2
Miel de abeja	8,375.19	kg	697.93	kg/mes	1
Quinoa negra	2,111.39	kg	175.95	kg/mes	1
Dátiles	3,518.99	kg	293.25	kg/mes	1
Cacao	3,518.99	kg	293.25	kg/mes	2
Total parihuelas					9

Tabla 5.38

Cálculo del estante requerido

Insumos	Requerimiento anual	Unidad	Inventario	Unidad	Número de estante
Spirulina	141	kg	11.73	kg/mes	1
Envolturas	551,376	envolturas	45,948	envolturas/mes	1
Cajas display	45,948	displays	3,829	displays/mes	1

Finalmente, se halló el área mínima necesaria para el almacén, considerando 9 parihuelas, 1 estante y un área de pasillo de 24.5 m², con ello se obtuvo que el área sería de 35.85m².

Almacén de producto terminado

Para el cálculo se consideró la capacidad de las parihuelas y el inventario mensual.

Tabla 5.39

Cálculo del área total necesaria (m²)

Producto	Requerimiento anual	Unidad	Inventario	Unidad	Número de parihuelas	Área total necesaria (m ²)
Displays de 12 barras	45,948.00	displays	3,829	displays/mes	4	12.8

Laboratorio de control de calidad

Dentro del laboratorio de control de calidad estará el supervisor de planta y calidad, quién se encargará de realizar los análisis respectivos. Para ello, se requerirá un área de 34 m².

Servicios higiénicos

El número mínimo de servicios sanitarios para una planta industrial según el número de trabajadores, se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 5.40

Número mínimo de servicios sanitarios por trabajador

Trabajadores	Inodoros	Lavaderos	Duchas	Urinarios
1 a 9	1	2	1	1
10 a 24	2	4	2	1
25 a 49	3	5	3	2
50 a 100	5	10	6	4
Por cada 30 adicionales	1	1	1	1

Nota. Se especifica en la tabla número 4 del archivo web. Adaptado de *Norma IS.010 Instalaciones sanitarias para edificaciones*, por Instituto Nacional de Defensa Civil, 2006 (http://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/03_IS/RNE2006_IS_010.pdf).

Comedor

Para determinar el área del comedor, se considerará que cada persona ocupará 1.58m²

como mínimo. Hay 15 trabajadores en la empresa, por tal motivo, el área mínima será de 23.7 m².

Oficinas administrativas

Según Sule (2011), el área mínima para un oficinista es de 4.5m², el ejecutivo principal debe tener entre 23 a 46 m², y los ejecutivos entre 18 a 37 m². Se tendrá una oficina para el gerente general de 30m², otra oficina compartida para el representante de ventas, junto al asistente logístico/almacenero y supervisor de planta y calidad de 30m². Otra oficina para el jefe de administración y operaciones con el asistente contable de 40m². Por ello el área administrativa será de 100m².

Patio de maniobras

El ancho mínimo para el patio de maniobras debe permitir la entrada de camiones, por ello será de 11 m de ancho y el largo mínimo también de 10m.

Área de producción

Para determinar el área mínima requerida se hizo el análisis de Guerchet.

Tabla 5.41

Análisis de Guerchet

	ELEMENTOS ESTATICOS	n	N	L	A	H	Ss^a	Sg^b	ssxn	ssxn xh	Se^c	St^d
Zona A Harina de lúcuma	Lavadora	1	3	2.2	1.7	1.0	3.9	11.6	3.9	4.0	11.8	27.3
	Punto de espera antes del deshidratado	1		2.0	1.5		3.0		3.0	0.0	2.28	5.28
	Deshidratador de bandejas	2	1	0.9	0.8	1.6	0.7	0.7	1.4	2.3	1.09	5.07
	Molino de discos	1	1	0.5	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3	0.12	0.46	1.06
	Mesa de selección de lúcuma	1	2	1.5	1.0	1.1	1.5	3	1.5	1.65	3.42	7.92
	Mesa de pelado, deshuesado, rebanado de lúcuma	2	1	1.5	1.0	1.1	1.5	1.5	3	3.3	2.28	10.6

(continúa)

(continuación)

Zona B Proceso principal	Mezcladora horizontal	1	2	1.7	0.3	1.6	0.5	1.0	0.5	0.8	1.1	2.5
	Punto espera marmita (baldes)	2		0.3		29	0.1		0.1	3.7	0.1	0.2
	Marmita	1	2	0.4		0.7	0.1	0.3	0.1	0.1	0.3	0.7
	Trituradora	1	3	0.67	0.69	1.47	0.36	1.07	0.36	0.52	1.08	2.5
	Mesa para deshuesado dátil	1	2	1.5	1.0	1.1	1.5	3.0	1.5	1.7	3.42	7.92
	Olla industrial	1	2	0.4		0.7	0.1	0.3	0.1	0.1	0.3	0.7
	Línea de laminado y corte	1	2	9.8	1.2	1.2	11.8	23.5	11.8	14.1	26.8	62.1
	Mesa para embolsar	2	1	1.5	1.0	1.1	1.5	1.5	3.0	3.3	2.28	10.56
	Punto espera encajado (jabas)	6		0.5	0.4	0.3	0.2	0.0	1.1	0.4	0.14	2.00
	Mesa para encajado en display	2	1	1.5	1.0	1.1	1.5	1.5	3.0	3.3	2.28	10.56
	Balanza	1	3	0.5	0.6	0.9	0.3	0.9	0.3	0.3	0.91	2.11
	TOTAL								35.0	39.6		159.1
	ELEMENTOS MOVILES											
Operarios	9				1.65	0.5		4.5	7.43			
Carretillas	1		0.7	0.5	0.8	0.35		0.35	0.28			
Montacargas	1		2.32	1.12	2.3	2.6		2.60	5.98			
Contenedor	4		0.73	0.49	1.08	0.35		1.41	1.52			
								8.9	15.2			

Nota. El total está expresado en m².

^a Ss: Superficie estática

^b Sg: Superficie de gravitación

^c Se: Superficie de evolución

^d St: Superficie total

Con ello, se obtiene un área total de 159.1 m². El hee es de 1.129 y el hem de 1.7167, y un k de 0.76. Siendo finalmente el área ajustada mínima de 162 m².

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Sobre los dispositivos de seguridad industrial principales de la planta, se contará con los siguientes:

- Elementos de protección personal (EPPs): Son de uso obligatorio por el personal del área de producción, así como cualquiera que ingrese al mismo y serán entregados por parte de la empresa. Estos constan de gorros para el

cabello, guantes, lentes de seguridad, mandil, mascarilla, botas impermeables, tapones para oído.

- Extintores: Del tipo ABC principalmente.
- Luces de emergencia
- Alarma contra incendios

Con respecto a la señalización, cabe resaltar que cada dispositivo mencionado anteriormente contará con su señalización respectiva. Para ello, se utilizarán pegatinas distribuidas en zonas específicas de la planta. Algunas de las principales son las siguientes:

Figura 5.17

Ejemplo de señalizaciones



Nota. Adaptado de NTP 399.010-1 2004. *Señales de seguridad: Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. parte 1: reglas para el diseño de las señales de seguridad*, por Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, 2004 (<http://www.pqsperu.com/Descargas/HSE/399.010-1.pdf>).

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Diagrama relacional

Tabla 5.42

Lista de motivos

CÓDIGO	MOTIVO
1	Flujo del proceso
2	Flujo de materiales
3	Control de calidad
4	Comodidad/ Conveniencia
5	Ruidos
6	Garantizar inocuidad alimentaria

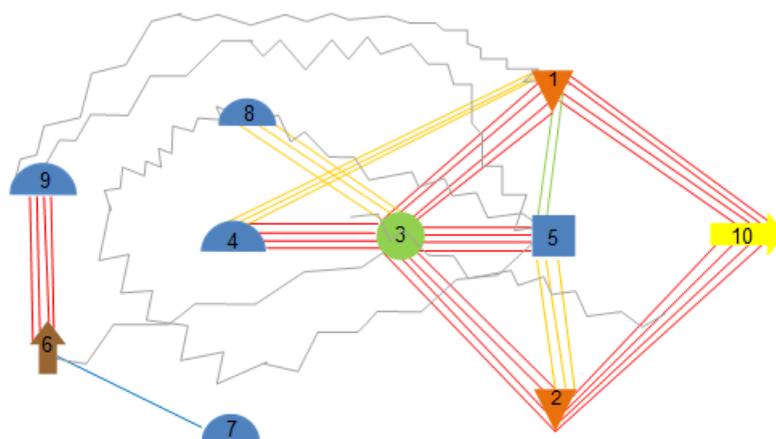
Figura 5.18

Tabla relacional de actividades

1	1. Almacén de materia prima e insumos	U
2	2. Almacén de producto terminado	A 1 E
3	3. Área de Producción	1 U 6 I A E 9 U
4	4. Aduana Sanitaria	6 A 3 U U
5	5. Laboratorio de Calidad	U 3 X U U U U 5 U U X 6 A
6	6. Oficinas administrativas	U U U 4 U 6 A 2 U O X U U U 1 U U
7	7. Comedor	U 6 X U U E U U A 6 U U 4 A
8	8. SSHH personal de producción	U 4 U X I 1 U U U 5 A 6
9	9. SSHH oficinas	U U U U 3
10	10. Patio de maniobras	U U U

Figura 5.19

Diagrama relacional de actividades

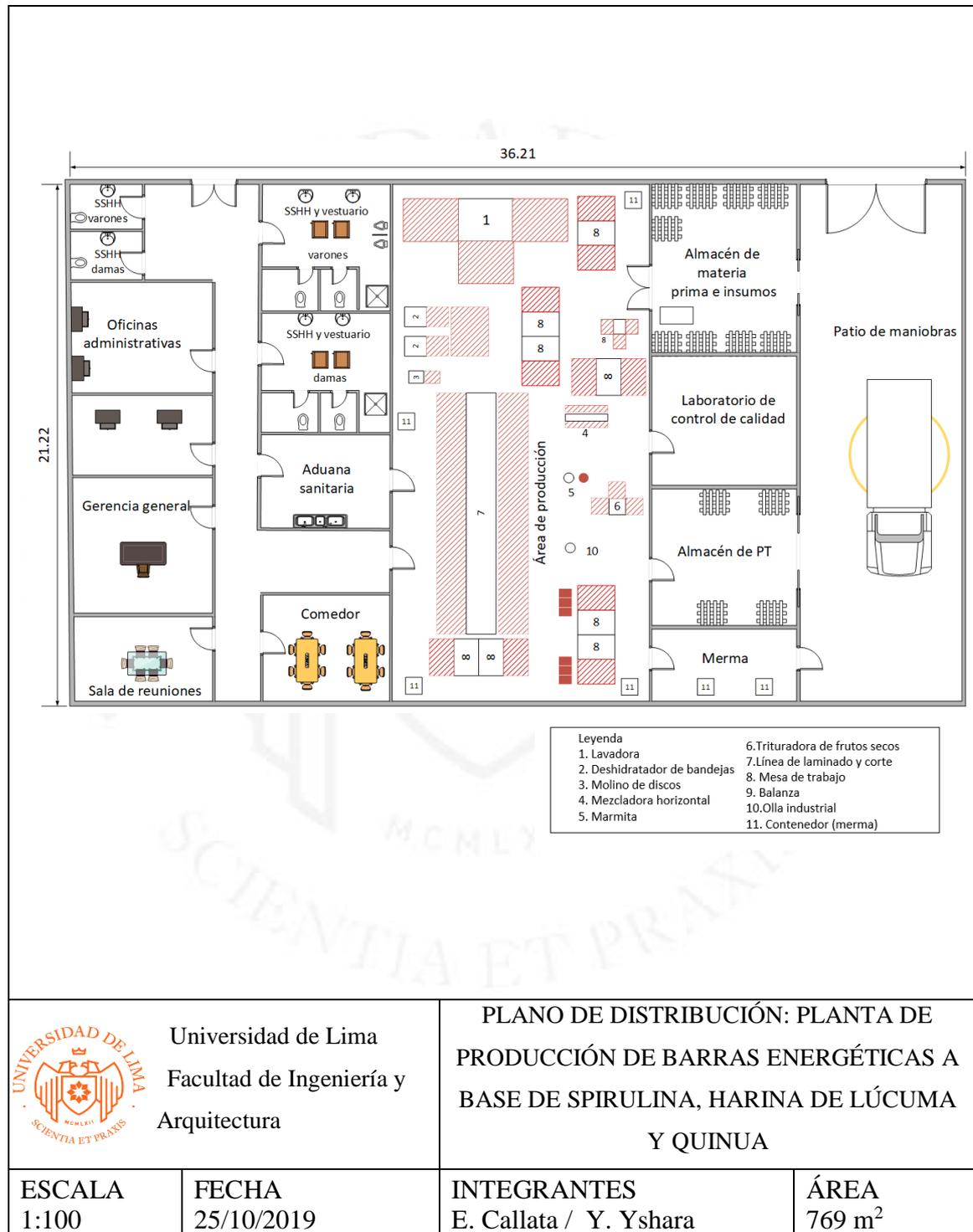


5.12.6 Disposición general

Después de los análisis mostrados anteriormente, se obtiene el diseño de la planta:

Figura 5.20

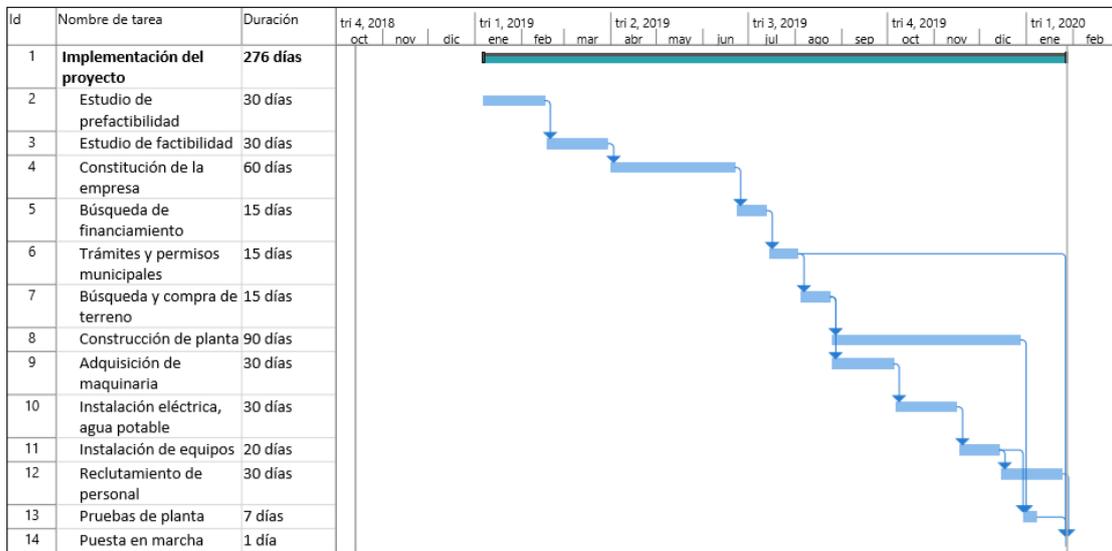
Plano del proyecto



5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.21

Cronograma de implementación del proyecto



CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

El tipo de empresa será una Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.), ya que se trata de una empresa mediana que contará con dos socios en un principio y puede llegar a tener 20 socios como máximo. Asimismo, puede funcionar sin un directorio, solo con una junta general de accionistas y el gerente, quien ejerce la representación legal. No cuenta con acciones inscritas en el mercado de valores.

Según el Portal PQS (Portal de los Emprendedores) de la fundación Romero, se necesita lo siguiente para su formación:

- El nombre de la sociedad, la cual será Spiruk S.A.C.
- Capital social
- Contar con mínimo 2 socios.
- Designar un gerente general y con funciones definidas.
- Decidir si se contará con un directorio o no.
- Domicilio y duración.

Asimismo, los pasos para poder constituirla son los siguientes:

- Reservar la denominación o razón social de forma presencial o mediante la página web de la Superintendencia Nacional de Registros Públicos (SUNARP).
- Preparar la minuta de constitución.
- Presentación de documentos a la notaría.
- Inscripción en el registro único de contribuyentes (RUC).

Visión

Ser una empresa confiable y preferida siempre por nuestros consumidores, liderando los mercados donde operamos.

Misión

Somos una empresa que se preocupa por la salud de nuestros consumidores y por eso le brindamos un producto alimenticio con alto nivel de proteína, que garantice su bienestar, siempre cumpliendo con los estándares de calidad requeridos.

Objetivos organizacionales

- Lograr un crecimiento sostenido de las ventas.
- Mejorar la participación de mercado.
- Obtener una certificación ISO 9001:2015.
- Integrar a los colaboradores de todas las áreas dentro de la organización.

Valores empresariales

La empresa basará todas sus operaciones y actividades en los siguientes valores:

“Transparencia, Respeto, Compromiso, Integridad y Lealtad”

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

- Gerente General

Funciones:

- Establecer los objetivos, la misión y visión de la empresa.
- Revisar y aprobar los requerimientos e informes.
- Actuar como representante legal de la empresa.
- Supervisar el correcto funcionamiento de todas las áreas de la empresa.
- Delegar funciones a cada área.

-Evaluar los problemas y tomar decisiones estratégicas.

- Jefe de administración y operaciones

Funciones:

- Supervisar cada etapa de la cadena de suministro.
- Realizar un seguimiento a las operaciones dentro de la empresa.
- Desarrollar los procedimientos adecuados para un flujo eficiente de materiales y mercancías.
- Analizar indicadores y proponer mejoras.
- Evaluación y selección del personal.
- Evaluación del desempeño del personal contratado.
- Elaborar reportes para la gerencia.

- Supervisor de planta y calidad

Funciones:

- Supervisar y controlar la producción durante el turno de trabajo.
- Hacer seguimiento del programa de producción.
- Generar reportes semanales mediante el uso de indicadores.
- Coordinar con el encargado del almacén.
- Realizar un control de calidad durante las diferentes etapas del proceso de producción.
- Monitorear el proceso.
- Asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad e inocuidad requeridos, mediante el uso de la matriz HACCP.
- Elaborar reportes con indicadores mensuales para la gerencia.

- Asistente logístico/almacenero

Funciones:

- Cotizar y negociar con los proveedores.
- Emitir las órdenes de compra al proveedor y garantizar la entrega.
- Coordinar con almacén y producción.

-Verificar las cantidades diarias de cada material según lo requerido para la producción del día.

-Coordinar con producción y abastecimiento para poder garantizar un nivel adecuado de inventario.

-Asegurar el orden y limpieza dentro de los almacenes.

- Operarios

Funciones:

-Participar en el proceso de producción.

-Manipular las máquinas y equipos.

-Asegurar su correcto uso y funcionamiento.

- Asistente contable

Funciones:

-Reportar a la gerencia general sobre los estados contables.

-Analizar los estados financieros y económicos de la empresa.

-Optimizar recursos económicos y financieros.

-Mantener los registros financieros y libros contables.

- Representante de ventas

Funciones:

-Analizar el posicionamiento de los competidores y proponer estrategias de ventas y marketing.

-Buscar clientes y evaluar sus necesidades.

-Cerrar ventas y realizar un seguimiento post venta de clientes.

-Analizar los costos y volumen de ventas.

-Plantear estrategias comerciales para mejorar las ventas.

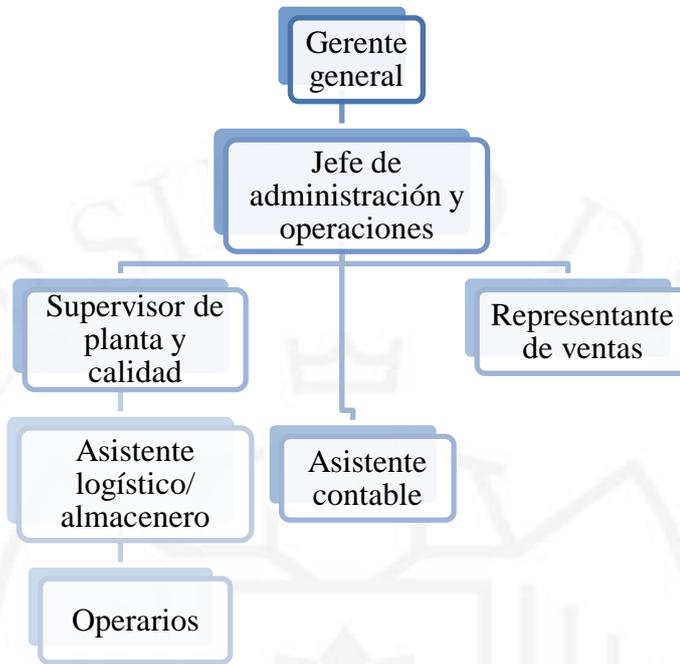
- Terceros: Personal de limpieza y agente de seguridad

6.3 Esquema de la estructura organizacional

A continuación, se presenta el organigrama de la empresa.

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



CAPÍTULO VII. PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

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

El presupuesto que requiere el proyecto, parte del conocimiento de los activos que conformarán la instalación de la planta. En las siguientes tablas se indican los costos respectivos de los activos tangibles e intangibles:

Tabla 7.1

Activos tangibles en planta

Activos tangibles	Valor inicial	
Maquinaria y equipo	S/	364,600.06
Muebles planta (mesas de trabajo)	S/	5,950.00
Montacarga	S/	45,090.00
Carretilla	S/	100.00
Total	S/	415,740.06

Tabla 7.2

Activos tangibles no incluidos en planta

Activos tangibles no fabriles	Valor inicial	
Oficinas administrativas	S/	5,831.64
Muebles de oficina	S/	1,800.00
Total	S/	7,631.64

Tabla 7.3

Activos intangibles

Activos intangibles	Valor inicial	
Costo de licencia de funcionamiento	S/	2,531.50
Publicidad y marketing	S/	7,200.00
Página web	S/	500.00
Capacitaciones	S/	12,000.00
Gastos puesta en marcha	S/	25,000.00

(continúa)

(continuación)

Activos intangibles		Valor inicial
Gastos pre operativos		
Remodelación	S/	300,000.00
Publicidad para lanzamiento	S/	210.00
Constitución de la empresa en SUNAT	S/	40.00
Diseño del producto	S/	200.00
Estudio de prefactibilidad	S/	3,600.00
Registro de marca	S/	534.99
Alquiler	S/	45,307.63
Total	S/	397,124.12

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

Para la estimación capital de trabajo, se calcula el ciclo de caja, que depende de los periodos promedio de inventarios, cobranza y pago. El periodo promedio de pago será tomado en cuenta según el tipo de contrato que ofrece el proveedor de la Spirulina. Para el periodo promedio de cobro se considerarán 60 días, ya que es el tiempo que se buscaría como máximo para la realización de la cobranza, previo acuerdo con los supermercados y tiendas naturistas. Para el periodo promedio de inventarios se considerará un mes y así evitar la rotura de stock.

Tabla 7.4

Ciclo de conversión de efectivo

Ciclo de conversión de efectivo		
PPI	30	días
PPC	60	días
PPP	30	días
Ciclo caja	60	días

Después de obtener el ciclo de caja, se requiere el total de egresos para completar la fórmula del capital de trabajo. Entre los egresos considerados se encuentran los costos de insumos, mano de obra, sueldos administrativos, empleados de limpieza y seguridad, costos de alquiler, muebles de oficina, mantenimiento y servicio de electricidad y agua.

Con el total de egresos, y un ciclo de caja de 60 días, el capital de trabajo se muestra a continuación:

Tabla 7.5*Capital de trabajo*

Capital de trabajo	2020	
Egresos	S/	1,693,829.41
Ciclo de caja		60
	S/	282,304.90

Se necesita de S/. 282,304.90 para iniciar el proyecto y poder cubrir los egresos antes del ingreso de dinero a caja por las ventas realizadas.

7.2 Costos de producción**7.2.1 Costos de las materias primas****Tabla 7.6***Costos de materia prima e insumos (en soles)*

Costos MP e insumos (S/.)	2020	2021	2022	2023	2024
Materia prima					
Lúcuma	S/ 107,939.83	S/ 101,451.62	S/ 107,564.88	S/ 114,448.93	S/ 121,703.80
Insumos					
Spirulina	S/ 31,189.20	S/ 29,334.08	S/ 31,101.69	S/ 33,092.17	S/ 35,189.87
Hojuelas de quinua	S/ 53,670.34	S/ 49,971.32	S/ 52,982.49	S/ 56,373.32	S/ 59,946.80
Miel	S/ 148,695.94	S/ 139,630.23	S/ 148,044.06	S/ 157,518.74	S/ 167,503.78
Almendra	S/ 72,627.26	S/ 67,796.93	S/ 71,882.23	S/ 76,482.63	S/ 81,330.83
Aceite de oliva	S/ 25,346.18	S/ 23,849.88	S/ 25,287.03	S/ 26,905.37	S/ 28,610.89
Dátil	S/ 146,638.88	S/ 136,892.38	S/ 145,141.24	S/ 154,430.13	S/ 164,219.39
Cacao	S/ 95,584.28	S/ 88,002.25	S/ 93,305.08	S/ 99,276.51	S/ 105,569.61
Costo total	S/ 681,691.91	S/ 636,928.69	S/ 675,308.71	S/ 718,527.80	S/ 764,074.97

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

A continuación, se presenta el costo de la mano de obra directa.

Tabla 7.7*Costo de mano de obra directa (en soles)*

MOD	Operarios
Cantidad	9
Remuneración neta mensual	S/ 930.00
Sueldo anual	S/ 11,160.00
Gratificaciones	S/ 1,860.00
CTS	S/ 1,085.00
Vacaciones	S/ 930.00
Essalud (9%)	S/ 83.70
AFP (13%)	S/ 120.90
Remuneración bruta anual	S/ 137,156.40

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

Se presenta el cuadro de los costos indirectos de fabricación para todo el proyecto. En primer lugar, la depreciación fabril, parte de este tipo de costos, se calcula desde el valor inicial de la maquinaria.

Tabla 7.8*Depreciación fabril*

	Valor inicial	Tasa de depreciación	2020-2024	Valor en libros
Balanza industrial	S/ 1,002.00	10%	S/ 100.20	S/ 501.00
Lavadora	S/ 13,360.00	10%	S/ 1,336.00	S/ 6,680.00
Deshidratador de bandejas	S/ 39,412.00	10%	S/ 3,941.20	S/ 19,706.00
Molino de discos	S/ 5,150.00	10%	S/ 515.00	S/ 2,575.00
Marmita industrial	S/ 20,040.00	10%	S/ 2,004.00	S/ 10,020.00
Mezclador horizontal	S/ 16,366.00	10%	S/ 1,636.60	S/ 8,183.00
Laminadora de barras y corte	S/ 267,200.00	10%	S/ 26,720.00	S/ 133,600.00
Trituradora	S/ 2,000.00	10%	S/ 200.00	S/ 1,000.00
Equipo de sellado	S/ 40.00	10%	S/ 4.00	S/ 20.00
Olla industrial	S/ 30.06	10%	S/ 3.01	S/ 15.03
Muebles planta (mesas de trabajo)	S/ 5,950.00	10%	S/ 595.00	S/ 2,975.00
Montacarga	S/ 45,090.00	10%	S/ 4,509.00	S/ 22,545.00
Carretilla	S/ 100.00	10%	S/ 10.00	S/ 50.00
Total	S/ 415,740.06	-	S/ 41,574.01	S/ 207,870.03

El terreno que se cuenta para la depreciación fabril solo es el porcentaje abarcado por la planta de producción, mas no por las áreas administrativas. Los porcentajes de depreciación se obtuvieron de la SUNAT, específicamente con el informe N°196-2006-SUNAT/2B0000, donde se indica que todos los equipos y maquinaria adquirida a partir del año 1991, junto con equipo de oficina, tienen hasta un porcentaje máximo de 10% en depreciación.

La energía eléctrica consumida por las máquinas también entra en la clasificación de costos indirectos. La suma de KW de todas las máquinas es de 203.82 KW, y al mes, se consume 4,616.4 KW-mes. El costo por KW-mes se determina con la tarifa mostrada en OSINERGMIN, tanto de la hora punta y la no punta. Y el costo de agua en la etapa de lavado, depende de la cantidad de veces que se llena la máquina al año.

Asimismo, se presenta el detalle del cálculo para los materiales indirectos y la mano de obra indirecta.

Tabla 7.9

Costos de materiales indirectos (en soles)

Materiales indirectos	2020	2021	2022	2023	2024
Envolturas (bobinas)	S/ 2,085.36	S/ 1,963.25	S/ 2,081.55	S/ 2,214.77	S/ 2,355.16
Cajas (tipo display)	S/ 8,141.00	S/ 7,660.40	S/ 8,122.00	S/ 8,641.80	S/ 9,189.60
Cloro	S/ 1.00				
Cajas cartón	S/ 9,842.60	S/ 9,256.80	S/ 9,819.40	S/ 10,445.80	S/ 11,107.00
Costo total (S/.)	S/ 20,069.96	S/ 18,881.45	S/ 20,023.95	S/ 21,303.37	S/ 22,652.76

Tabla 7.10

Costo de mano de obra indirecta (en soles)

MOI	Remuneración neta mensual	Sueldo anual	Gratificaciones	CTS
Asistente logístico/ almacenero	S/ 3,500	S/ 42,000	S/ 7,000	S/ 4,083.33
Supervisor de planta y calidad	S/ 4,000	S/ 48,000	S/ 8,000	S/ 4,666.67
	Vacaciones	Essalud (9%)	AFP (13%)	Remuneración bruta anual
Asistente logístico/ almacenero	S/ 3,500	S/ 315	S/ 455	S/ 57,353.33
Supervisor de planta y calidad	S/ 4,000	S/ 360	S/ 520	S/ 65,546.67

Con los montos descritos, se totaliza los costos indirectos de fabricación en la siguiente tabla:

Tabla 7.11

Costos indirectos de fabricación

Costos Indirectos de Fabricación (CIF)	2020	2021	2022	2023	2024
Mano obra indirecta	S/122,900.00	S/122,900.00	S/122,900.00	S/122,900.00	S/122,900.00
Envolturas polipropileno	S/2,085.36	S/1,963.25	S/2,081.55	S/2,214.77	S/2,355.16
Cajas (display)	S/8,141.00	S/7,660.40	S/8,122.00	S/8,641.80	S/9,189.60
Cajas (con 24 displays c/u)	S/9,842.60	S/9,256.80	S/9,819.40	S/10,445.80	S/11,107.00
Cloro	S/1.00	S/1.00	S/1.00	S/1.00	S/1.00
Energía eléctrica de maquinas	S/97,000.18	S/97,000.18	S/97,000.18	S/97,000.18	S/97,000.18
Mantenimiento de máquinas	S/66,132.00	S/66,132.00	S/66,132.00	S/66,132.00	S/66,132.00
Agua para lavado	S/1,682.44	S/1,583.12	S/1,678.51	S/1,785.94	S/1,899.15
Agua para reposo de dátil	S/22.36	S/21.04	S/22.31	S/23.73	S/25.24
Depreciación fabril	S/41,574.01	S/41,574.01	S/41,574.01	S/41,574.01	S/41,574.01
Total	S/349,380.94	S/348,091.79	S/349,330.96	S/350,719.23	S/352,183.34

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Con un precio de 5 soles por barra, el precio total por caja de 12 unidades, es de S/60.

Tabla 7.12

Presupuesto de ingreso por ventas

	2020	2021	2022	2023	2024
Producción (cajas de 12 barras)	35,864	38,002	40,340	43,209	45,948
Valor de venta (S./caja de 12 barras)	S/60.00	S/60.00	S/60.00	S/60.00	S/60.00
Ingreso por ventas (S./)	S/2,151,840.00	S/2,280,120.00	S/2,420,400.00	S/2,592,540.00	S/2,756,880.00

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Los costos indirectos mostrados en las tablas anteriores, junto al costo total de materiales directos y mano de obra directa, junto al inventario inicial y final de producto terminado, totalizan el costo de ventas anual.

Tabla 7.13

Costo de ventas

	2020	2021	2022	2023	2024
Materiales directos	S/671,345.67	S/626,582.45	S/664,962.46	S/708,181.56	S/753,728.73
Mano de obra directa	S/137,156.40	S/137,156.40	S/137,156.40	S/137,156.40	S/137,156.40
CIF	S/349,380.94	S/348,091.79	S/349,330.96	S/350,719.23	S/352,183.34
Inventario inicial de PT	S/0.00	S/130,240.60	S/140,631.01	S/145,045.70	S/150,769.01
Inventario final de PT	-S/130,240.60	-S/140,631.01	-S/145,045.70	-S/150,769.01	-S/156,308.57
Costo de ventas	S/1,027,642.41	S/1,101,440.23	S/1,147,035.13	S/1,190,333.87	S/1,237,528.91

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

El presupuesto de gastos operativos se compone por diversos montos, entre los que se encuentran los sueldos del área administrativa, así como los encargados de la limpieza y seguridad de la planta. Asimismo, se consideran como gastos operativos a la depreciación no fabril y amortización de intangibles.

Tabla 7.14

Sueldos de personal administrativo

Personal administrativo	Remuneración neta mensual	Sueldo anual	Gratificaciones	CTS
Gerente general	S/9,500	S/114,000	S/19,000	S/11,083
Jefe de administración y operaciones	S/7,000	S/84,000	S/14,000	S/8,167
Asistente contable	S/3,500	S/42,000	S/7,000	S/4,083
Representante de ventas	S/4,500	S/54,000	S/9,000	S/5,250

(continúa)

(continuación)

	Vacaciones	Essalud (9%)	AFP (13%)	Remuneración bruta anual
Gerente general	S/9,500	S/855	S/1,235	S/155,673
Jefe de administración y operaciones	S/7,000	S/630	S/910	S/114,706.67
Asistente contable	S/3,500	S/315	S/455	S/57,353.33
Representante de ventas	S/4,500	S/405	S/585	S/73,740

Tabla 7.15

Depreciación de activos tangibles no fabriles

	Valor inicial	Tasa de depreciación	2020-2024	Valor en libros
Oficinas administrativas	S/ 5,831.64	10%	S/ 583.16	S/ 2,915.82
Muebles de oficina	S/ 1,800.00	10%	S/ 180.00	S/ 900.00
Total	S/ 7,631.64	-	S/ 763.16	S/ 3,815.82

Tabla 7.16*Amortización de activos intangibles*

	Valor inicial	Tasa de amortización	2020	2021	2022	2023	2024	Valor en libros	
Costo de licencia de funcionamiento	S/2,531.50	20%	S/506.30	S/506.30	S/506.30	S/506.30	S/506.30	S/	-
Publicidad y marketing	S/7,200.00	20%	S/1,440.00	S/1,440.00	S/1,440.00	S/1,440.00	S/1,440.00	S/	-
Página web	S/500.00	20%	S/100.00	S/100.00	S/100.00	S/100.00	S/100.00	S/	-
Capacitaciones	S/12,000.00	20%	S/2,400.00	S/2,400.00	S/2,400.00	S/2,400.00	S/2,400.00	S/	-
Gastos puesta en marcha	S/25,000.00	20%	S/5,000.00	S/5,000.00	S/5,000.00	S/5,000.00	S/5,000.00	S/	-
Gastos pre operativos									
Remodelación	S/300,000.00	20%	S/60,000.00	S/60,000.00	S/60,000.00	S/60,000.00	S/60,000.00	S/	-
Publicidad para lanzamiento	S/210.00	20%	S/42.00	S/42.00	S/42.00	S/42.00	S/42.00	S/	-
Constitución de la empresa en SUNAT	S/40.00	20%	S/8.00	S/8.00	S/8.00	S/8.00	S/8.00	S/	-
Diseño del producto	S/200.00	20%	S/40.00	S/40.00	S/40.00	S/40.00	S/40.00	S/	-
Estudio de prefactibilidad	S/3,600.00	20%	S/720.00	S/720.00	S/720.00	S/720.00	S/720.00	S/	-
Registro de marca	S/534.99	20%	S/107.00	S/107.00	S/107.00	S/107.00	S/107.00	S/	-
Alquiler	S/45,307.63	20%	S/9,061.53	S/9,061.53	S/9,061.53	S/9,061.53	S/9,061.53	S/	-
Total	S/397,124.12		S/79,424.82	S/79,424.82	S/79,424.82	S/79,424.82	S/79,424.82	S/	-

Los gastos incurridos por distribución también se consideran como gastos operativos, siendo cotizados con la empresa Scharff, debido a sus descuentos por peso adicional.

Tabla 7.17

Gastos operativos

	2020	2021	2022	2023	2024
Sueldos administrativos	S/401,473.33	S/401,473.33	S/401,473.33	S/401,473.33	S/401,473.33
Sueldos de limpieza y seguridad	S/45,000.00	S/45,000.00	S/45,000.00	S/45,000.00	S/45,000.00
Amortización de intangibles	S/79,424.82	S/79,424.82	S/79,424.82	S/79,424.82	S/79,424.82
Depreciación no fabril	S/763.16	S/763.16	S/763.16	S/763.16	S/763.16
Servicios de agua y energía eléctrica administrativa	S/28,697.45	S/28,697.45	S/28,697.45	S/28,697.45	S/28,697.45
Alquiler local	S/45,307.63	S/45,307.63	S/45,307.63	S/45,307.63	S/45,307.63
Distribución de los displays	S/46,695.74	S/49,466.59	S/52,496.64	S/55,787.18	S/59,336.93
Total gastos administrativos y de ventas	S/647,362.15	S/650,133.00	S/653,163.05	S/656,453.59	S/660,003.33

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Con el capital de trabajo, las inversiones tangibles e intangibles, se determina la inversión total estimada para el proyecto.

Tabla 7.18

Inversión total

Inversión fija tangible	S/	423,371.70
Inversión fija intangible	S/	397,124.12
Capital de trabajo	S/	282,304.90
Inversión total	S/	1,102,800.73

La relación entre el financiamiento y capital propio es de 40% y 60% respectivamente.

El préstamo necesario para el proyecto es de S/. 441,120.29. A partir de ello, se evaluaron las tasas efectivas anuales de diversos bancos y se escogió al “Banco de Comercio”, el cual ofrece una TEA de 14.35% para periodos mayores a 360 días. Se consideró cuotas constantes para el cálculo del servicio de deuda, amortizables durante los 5 años del proyecto.

Tabla 7.19

Servicio de deuda

Año	Año	Saldo inicial	Amortización	Interés	Cuota	Saldo final
2020	1	S/ 441,120.29	S/ 66,272.87	S/ 63,300.76	S/ 129,573.63	S/ 374,847.42
2021	2	S/ 374,847.42	S/ 75,783.03	S/ 53,790.60	S/ 129,573.63	S/ 299,064.39
2022	3	S/ 299,064.39	S/ 86,657.89	S/ 42,915.74	S/ 129,573.63	S/ 212,406.49
2023	4	S/ 212,406.49	S/ 99,093.30	S/ 30,480.33	S/ 129,573.63	S/ 113,313.19
2024	5	S/ 113,313.19	S/ 113,313.19	S/ 16,260.44	S/ 129,573.63	-

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Tabla 7.20

Estado de resultados

		2020		2021		2022		2023		2024	
Ingreso por ventas	S/	2,151,840.00	S/	2,280,120.00	S/	2,420,400.00	S/	2,592,540.00	S/	2,756,880.00	
Costo de ventas	S/	1,027,642.41	S/	1,101,440.23	S/	1,147,035.13	S/	1,190,333.87	S/	1,237,528.91	
Utilidad bruta	S/	1,124,197.59	S/	1,178,679.77	S/	1,273,364.87	S/	1,402,206.13	S/	1,519,351.09	
Gastos administrativos y de ventas	-S/	647,362.15	-S/	650,133.00	-S/	653,163.05	-S/	656,453.59	-S/	660,003.33	
Utilidad operativa	S/	476,835.44	S/	528,546.77	S/	620,201.82	S/	745,752.54	S/	859,347.76	
Valor en libros									-S/	211,685.85	
Valor de mercado									S/	211,685.85	
Gastos financieros	-S/	63,300.76	-S/	53,790.60	-S/	42,915.74	-S/	30,480.33	-S/	16,260.44	
UAPIR	S/	413,534.68	S/	470,756.17	S/	577,286.08	S/	715,272.21	S/	843,087.32	
UAIR	S/	413,534.68	S/	470,756.17	S/	577,286.08	S/	715,272.21	S/	843,087.32	
IR	29.5%	-S/	121,992.73	-S/	140,053.07	-S/	170,299.39	-S/	211,005.30	-S/	248,710.76
U. Neta (UARL)	S/	293,541.95	S/	334,703.10	S/	406,986.69	S/	504,266.91	S/	594,376.56	
Reserva Legal	10%	-S/	29,154.19	-S/	4,316.11						
U. Disponible	S/	262,387.75	S/	330,386.98	S/	406,986.69	S/	504,266.91	S/	594,376.56	

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Tabla 7.21

Estado de situación financiera al 01 de enero del 2020 (en Soles)

ACTIVO		PASIVO Y PATRIMONIO	
Activo corriente		Pasivo corriente	
Efectivo y caja	S/ 281,304.90	Cuentas por pagar comerciales	
Cuentas por cobrar comerciales		Servicios por pagar	
Existencias		Participaciones por pagar	
		IR por pagar	
Total activo corriente	S/ 281,304.90	Deuda a corto plazo	S/ 66,272.87
		Total pasivo corriente	S/ 66,272.87
Activo no corriente		Pasivo no corriente	
Terrenos		Deuda a largo plazo	S/374,847.42
Edificios			
Maquinaria y equipos	S/ 423,371.70	Total pasivo no corriente	S/374,847.42
Intangibles	S/ 397,124.12		
Depreciación acumulada		Patrimonio	
Amortización acumulada		Capital social	S/661,680.44
		Reserva legal	
Total activo no corriente	S/ 820,495.82	Utilidades acumuladas	
		Total patrimonio	S/ 661,680.44
TOTAL ACTIVO	S/ 1,102,800.73	TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	S/ 1,102,800.73

Tabla 7.22

Estado de Situación Financiera al 31 de diciembre del 2020 (en Soles)

ACTIVO		PASIVO Y PATRIMONIO	
Activo corriente		Pasivo corriente	
Efectivo y caja (menos intereses pagados)	S/ 208,921.40	Cuentas por pagar comerciales	S/ 58,480.16
Cuentas por cobrar comerciales	S/ 358,640.00	Servicios por pagar	
		Participaciones por pagar	
Inventarios de productos terminados	S/ 130,240.60	IR por pagar	S/ 20,332.12
Inventarios de materia prima e insumos	S/ 10,346.25	Deuda a corto plazo	S/75,783.03
Total activo corriente	S/ 708,148.25	Total pasivo corriente	S/ 154,595.31
Activo no corriente		Pasivo no corriente	
Terrenos		Deuda a largo plazo	S/ 299,064.39
Edificios			
Maquinaria y equipos	S/ 423,371.70	Total pasivo no corriente	S/ 299,064.39
Intangibles	S/ 397,124.12	Total pasivo	S/ 453,659.70
Depreciación acumulada	-S/ 42,337.17		
Amortización acumulada	-S/ 79,424.82	Patrimonio	
		Capital social	S/ 661,680.44
Total activo no corriente	S/ 698,733.83	Reserva legal	S/ 29,154.19
		Utilidades acumuladas	S/ 262,387.75
		Total patrimonio	S/ 953,222.39
TOTAL ACTIVO	S/ 1,406,882.1	TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	S/ 1,406,882.1

7.4.4 Flujo de fondos netos

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.23

Flujo de fondos económicos

	2020	2021	2022	2023	2024
U. Neta (UARL)	S/291,541.95	S/334,703.10	S/406,986.69	S/504,266.91	S/594,376.56
Depreciaciones	S/42,337.17	S/42,337.17	S/42,337.17	S/42,337.17	S/42,337.17
Amortizaciones	S/79,424.82	S/79,424.82	S/79,424.82	S/79,424.82	S/79,424.82
Gastos financieros (1-IR)	S/44,627.04	S/37,922.38	S/30,255.60	S/21,488.63	S/11,463.61
Valor en libros					S/211,685.85
Capital de trabajo					S/281,304.90
Inversión	-S/1,102,800.73				
FCE	-S/1,102,800.73	S/457,930.98	S/494,387.47	S/647,517.54	S/1,221,592.92

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.24

Flujo de fondo financiero

	2020	2021	2022	2023	2024
U. Neta (UARL)	S/291,541.95	S/334,703.10	S/406,986.69	S/504,266.91	S/594,376.56
Depreciaciones	S/42,337.17	S/42,337.17	S/42,337.17	S/42,337.17	S/42,337.17
Amortizaciones	S/79,424.82	S/79,424.82	S/79,424.82	S/79,424.82	S/79,424.82
Valor en libros					S/211,685.85
Capital de trabajo					S/282,304.90
Amortización de deuda	-S/66,272.87	-S/75,783.03	-S/86,657.89	-S/99,093.30	-S/113,313.19
Inversión	-S/1,102,800.73				
Financiamiento	S/441,120.29				
FCF	-S/661,680.44	S/347,031.07	S/380,682.06	S/526,935.60	S/1,096,816.11

7.5 Evaluación Económica y Financiera

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

Para el cálculo del COK, se utilizó el método del CAPM, considerando al sector de Food Wholesalers de Estados Unidos, se obtuvo un beta desapalancado de 1.22. Considerando un capital propio del 60% y préstamo del 40%, junto a un impuesto a la renta de 29.5%, se halló el beta apalancado de 1.7934. Asimismo, se consideró una tasa libre de riesgo (Rf) de 5.75% (Bloomberg, Bonos de Tesoro de EE.UU a 10 años) y un rendimiento del mercado (Rm) de 13.429%.

A partir de estos datos, se halló el COK, siendo este 19.52%. Se detalla a continuación los resultados de la evaluación económica.

Tabla 7.25

Evaluación económica

COK	19.52%
VAN ECONOMICO	S/. 771,948.10
TIR ECONOMICO	43.45%
B/C	1.70
P/R	3.15

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

Para la evaluación financiera también se usará el dato del COK, teniendo como resultado lo siguiente:

Tabla 7.26

Evaluación financiera

COK	19.52%
VAN FINANCIERO	S/ 861,967.56
TIR FINANCIERO	59.70%
B/C	2.30
P/R	2.40

Como se observa, en ambos flujos, tanto económico como financiero, el VAN es mayor a 0, y el TIR es mayor al COK, lo cual indica que el proyecto es rentable.

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

Ratios de liquidez

A continuación, se muestran los ratios de liquidez:

Tabla 7.27

Razón corriente

Razón Corriente o Razón Circulante	
	2020
Activo Corriente	708,148.25
Pasivo Corriente	154,595.31
Activo Corriente / Pasivo Corriente	4.58

Tabla 7.28

Prueba ácida

Prueba Ácida o Razón Ácida	
	2020
Efectivo + Inv. en valores + Ctas.xCobrar	567,561.40
Pasivo Corriente	154,595.31
(Efectivo + Inv. en valores + Ctas.xCobrar) / Pasivo Corriente	3.67

Tabla 7.29

Razón de efectivo

Razón de Efectivo o Prueba Defensiva	
	2020
Efectivo y equiv. efectivo	208,921.40
Pasivo Corriente	154,595.31
Efectivo / Pasivo Corriente	1.35

Ratios de solvencia

A continuación, se muestran los ratios de solvencia:

Tabla 7.30*Razón de deuda*

Razón de Deuda o Razón de Endeudamiento	
	2020
Total Pasivo	453,659.70
Total Activo	1,406,882.08
Total Pasivo / Total Activo	32.25%

Tabla 7.31*Razón de propiedad*

Razón de Propiedad	
	2020
Total Patrimonio	953,222.39
Total Activo	1,406,882.08
Total Patrimonio / Total Activo	67.75%

Tabla 7.32*Razón Deuda/Patrimonio*

Razón Deuda / Patrimonio	
	2020
Total Pasivo	453,659.70
Total Patrimonio	954,222.39
Total Pasivo / Total Patrimonio	0.48

Tabla 7.33*Razón de cobertura de intereses*

Razón de Cobertura de Intereses	
	2020
Utilidad Operativa (UAI)	476,835.44
Gastos Financieros	63,300.76
Utilidad Operativa (UAI) / Gastos Financieros	7.53

Ratios de rentabilidad

Tabla 7.34

Margen bruto y neto

Margen Bruto	
	2020
Utilidad Bruta o Margen Bruto	1,124,197.59
Ventas	2,151,840.00
Utilidad Bruta / Ventas	52.24%

Margen Neto	
	2020
Utilidad Neta	262,387.75
Ventas	2,151,840.00
Utilidad Neta / Ventas	12.19%

El margen bruto es de 52.24% y la utilidad neta representa un 12.19% de las ventas generadas en el año 2020.

Tabla 7.35

ROA y ROE

Rentabilidad sobre los Activos (ROA)	
	2020
Utilidad Neta	291,541.95
Total Activos	1,406,882.08
Utilidad Neta / Total Activos	20.72%

Rentabilidad sobre el Patrimonio (ROE)	
	2020
Utilidad Neta	291,541.95
Total Patrimonio	953,222.39
Utilidad Neta / Total Patrimonio	30.58%

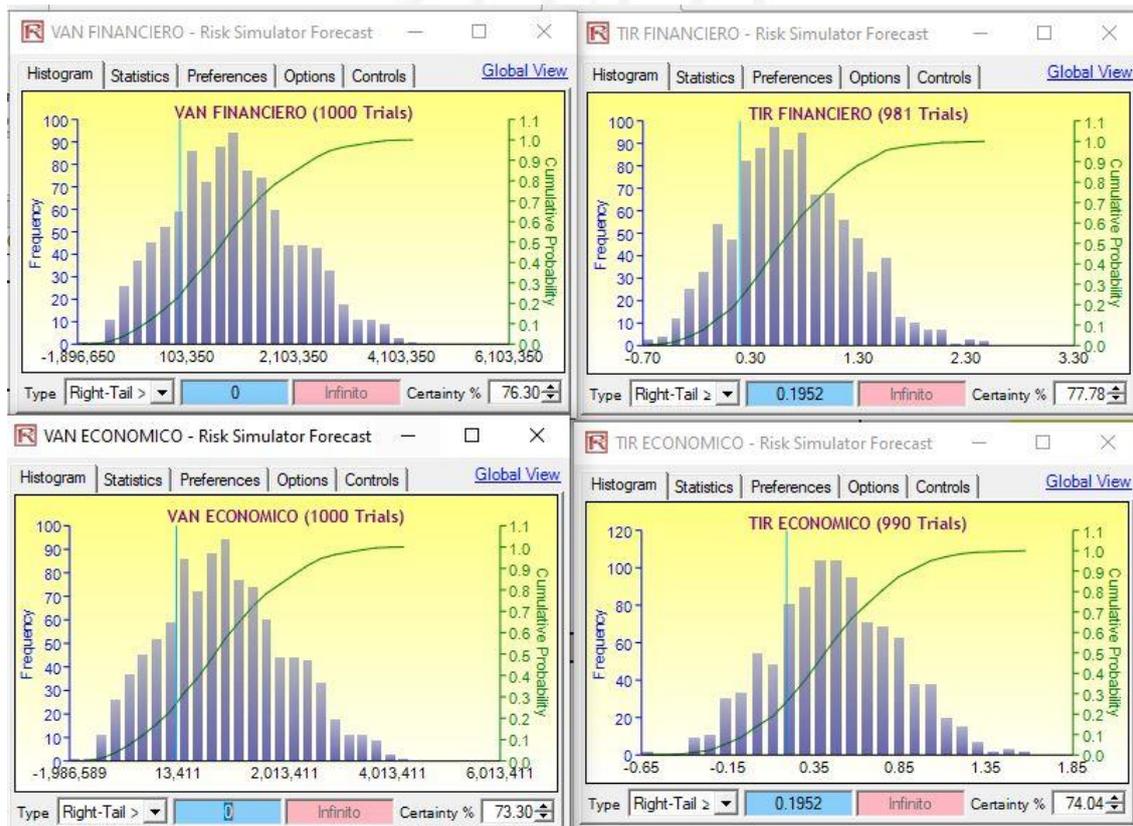
A partir de los resultados, se puede resaltar que existe un exceso de liquidez, que no es recomendable, pues este podría ser reinvertido, se debe buscar administrar mejor ese efectivo que se genera. Una forma de reinvertir es la creación de nuevas líneas de productos y programas de mejora continua.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para el análisis de sensibilidad se utilizó el software Risk Simulator, se utilizaron 10000 replicaciones con un nivel de confianza del 95%. Las variables que se tomaron en cuenta fueron el precio del producto y la cantidad producida; ambas con una distribución triangular.

Figura 7.1

Resultados del análisis en Risk Simulator



La probabilidad de que el VAN financiero sea mayor a 0 es de 76.30% y que el TIR financiero sea mayor al COK es de 77.78%, mientras que la probabilidad de que el VAN económico sea mayor a 0 es de 73.30% y que el TIR económico sea mayor al COK, es de 74.04%.

Por otro lado, se realizó un análisis de tornado para el VAN y TIR financieros. Para el caso del VAN financiero, en caso se aumente el valor de venta en 10%, este sería de S/. 1,381,472.97. En caso se disminuya en 10%, sería de S/. 364,190.71.

Figura 7.2

Análisis de tornado VAN Financiero



Tabla 7.36

Análisis de sensibilidad VAN Financiero

Variables	Valor base 872,831.84		Datos de entrada		
	VAN FINANCIERO		Pesimista	Optimista	Base inicial
C4: Valor venta	364,190.71	1,381,472.97	54	66	60
C3: Ventas año 1	745,905.14	999,758.54	32,278	39,450	35,864
D3: Ventas año 2	760,305.39	985,358.29	34,202	41,802	38,002
E3: Ventas año 3	772,892.16	972,771.52	36,306	44,374	40,340
F3: Ventas año 4	783,268.52	962,395.16	38,888	47,530	43,209
G3: Ventas año 5	793,146.86	952,516.82	41,353	50,543	45,948
B15: IR	923,790.49	821,873.19	26.6%	32.5%	29.5%

Para el caso del TIR financiero, en caso se aumente el valor de venta en 10%, este sería de 83.34%. En caso se disminuya en 10%, sería de 36.73%.

Figura 7.3

Análisis de tornado TIR financiero

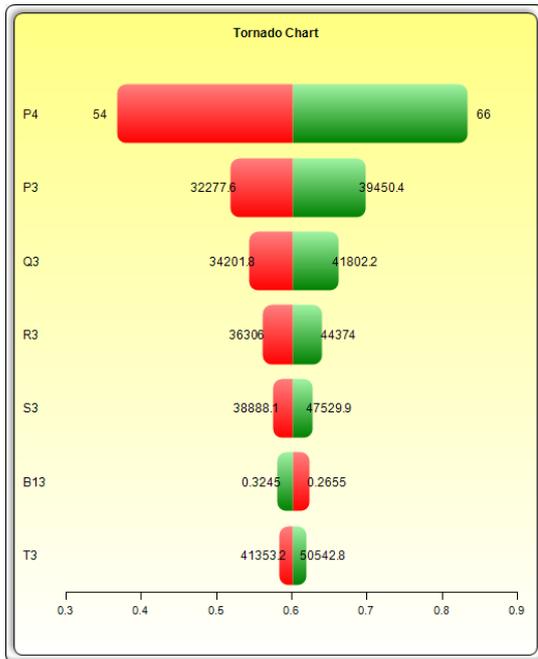


Tabla 7.37

Análisis de sensibilidad TIR financiero

Variables	Valor base 60.20%		Datos de entrada		
	Pesimista	Optimista	Pesimista	Optimista	Base inicial
C4: Valor venta	36.73%	83.34%	54	66	60
C3: Ventas año 1	51.79%	69.82%	32,278	39,450	35,864
D3: Ventas año 2	54.31%	66.19%	34,202	41,802	38,002
E3: Ventas año 3	56.18%	64.07%	36,306	44,374	40,340
B15: IR	62.38%	58.02%	26.6%	32.5%	29.5%
F3: Ventas año 4	57.49%	62.76%	38,888	47,530	43,209
G3: Ventas año 5	58.40%	61.90%	41,353	50,543	45,948

CAPITULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

La evaluación social permite analizar el impacto que tendrá el proyecto propuesto, tanto en el ambiente laboral, como en la sociedad.

8.1 Indicadores sociales

Tabla 8.1

Densidad de capital

Densidad de capital	
Inversión total	S/ 1,102,800.73
#Empleos	15
Densidad	S/. 73,520.05

Tabla 8.2

Productividad M.O

Productividad M.O	
Valor promedio producción actual	S/ 1,182,404.07
# Puestos generados	15
Productividad M.O	S/ 78,826.94

Para el cálculo del valor agregado se deberá tomar en cuenta el costo promedio ponderado de capital, mostrado a continuación:

Tabla 8.3

Cálculo del CPPC

	Monto	%	Tasa antes de impuestos	Tasa después de impuestos	CPPC
		partic.			
Propio	S/ 661,680.44	60%	19.52%	19.52%	15.76%
Préstamo	S/ 441,120.29	40%	14%	10.12%	
Total	S/ 1,102,800.73				

Tabla 8.4*Valor agregado*

(S/.)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos totales	2,151,840.00	2,280,120.00	2,420,400.00	2,592,540.00	2,756,880.00
Costo M.P	681,691.91	636,928.69	675,308.71	718,527.80	764,074.97
Valor agregado	1,470,148.09	1,643,191.31	1,745,091.29	1,874,012.20	1,992,805.03
Valor agregado a valor presente	5,623,539.55				

Tabla 8.5*Relación producto - capital*

Relación producto-capital	
Valor agregado	S/ 5,623,539.55
Inversión total	S/ 1,102,800.73
Relación producto capital	5.10

8.2 Interpretación de indicadores sociales

La densidad de capital permite determinar el capital requerido para el personal, estableciendo una proporción de la inversión per cápita de la empresa, con un valor de S/. 73,520.05.

El índice de productividad de la mano de obra permite identificar y analizar la capacidad de la mano de obra que se usa para obtener la producción del proyecto. El resultado fue de S/. 78,826.94.

Con respecto a otro indicador de empleabilidad, se conoce al Valor agregado como el monto que se necesita para transformar la materia prima en el producto final, y lo necesario para obtenerla. Se obtuvo un total de S/. 5, 623,539.55, con una relación producto-capital de 5.10.

CONCLUSIONES

- Mediante el estudio de mercado y el uso de criterios de segmentación, se comprobó la existencia de una población en Lima Metropolitana dispuesta comprar el producto, lo cual se refleja en la demanda creciente dentro del sector de consumo de snacks saludables.
- La tecnología existente actualmente permite realizar las operaciones necesarias en la planta para cubrir con la producción.
- El área total que abarca el proyecto es de 769m², entre el área de producción, patio de maniobras y área administrativa.
- El análisis económico financiero indica que el proyecto es rentable, debido a que se tiene un VAN financiero de S/. 861,967.56, un TIR financiero de 59.70%, un beneficio costo de 2.30 y un periodo de recupero de 2.40 años.
- A través del proyecto, se estaría generando empleo para 15 personas, entre mano de obra directa, indirecta y administrativos.
- Se implementará una gestión de residuos, como la venta a empresas que fabriquen compost o a rellenos sanitarios, para poder disminuir el impacto ambiental generado por los restos de lúcuma.

RECOMENDACIONES

- Se puede buscar obtener un leasing para las maquinarias, con la finalidad de poder reducir costos.
- Se recomienda asociarse con los proveedores de insumos, y llegar a alianzas estratégicas con la finalidad de reducir los costos de materiales directos, debido a que la microalga cuenta con un costo unitario elevado, junto a la lúcuma y la almendra.
- Realizar campañas de publicidad e informativas antes de lanzar el producto para explicar los beneficios del producto, debido a que no muchas personas según los datos de la encuesta conocen lo que es la microalga Spirulina.
- Según el análisis de ratios, se observa que existe un exceso de liquidez, ante ello es recomendable buscar reinvertirlo en nuevas líneas de productos y programas de mejora continua.
- En un futuro, se puede evaluar la opción de exportación del producto, pues la lúcuma es un fruto peruano que viene siendo reconocido a nivel mundial cada vez más.
- Ya que la harina de lúcuma es un subproducto recuperado en la propia planta, se analizará un mercado internacional para exportar este insumo.

REFERENCIAS

- Alitecno Perú. (2014). *Mezclador polvos trifásico*. <https://goo.gl/1tfniS>
- Andexs Biotechnology SRL. (2017). *Spirulina*. <http://www.andexs.org/>
- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados. (2018). *Niveles Socioeconómicos 2017*. <http://apeim.com.pe/>
- Araoz, R., & Gonzales, A. (2018). *Obtención de una bebida energizante a partir de pulpa de yacón, (Smallanthus sonchifolius) y de mango, (Mangifera indica l) con adición de Spirulina (Anthrospira jenneri)*. [Tesis para optar el título de Ingeniero de Industria Alimentaria, Universidad Católica de Santa María]. Repositorio Digital de la Universidad Católica de Santa María <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/7459>
- Arellano Marketing. (21 de Febrero de 2013). *Limeños gastan S/1,80 en su desayuno diario*. Arellano Marketing: <http://www.arellanomarketing.com/inicio/limenos-gastan-s-180-en-su-desayuno-diario/>
- Asero Farinango, L. N. (2014). *Obtención de la Spirulina en polvo por secado al vacío para el enriquecimiento nutricional de los productos alimenticios*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2880>
- Binswanger Perú. (2016). *Reporte Inmobiliario. Parques industriales - Lima 2016*. http://propiedades.binswanger.pe/Storage/tbl_estudios_de_mercado/fld_935_Archivo_file/13-g3Vw5Nm6Uo4Iu4M.pdf
- Bionutrec. (2020). *Bionutrec*. <https://www.Spirulina.com.pe/eSpirulina-ica/?add-to-cart=520>
- Bounce. (2018). *Bounce Sirulina Ginseng Energy Ball*. <http://ca.bouncefoods.com/product/Spirulina-ginseng/>
- Braida, V., Campot, M. P., Nervi, E., & Tartaglia, C. (13 de Abril de 2015). *Aplicaciones de cultivo de microalgas en arquitectura sustentable*. <https://bibliotecas.ort.edu.uy/bibid/81405/file/1924>
- Bryson Hills Peru. (2018). *Ciudad Industrial Huachipa Este*. <http://www.brysonhillsperu.com/>
- Chiavenato, I. (2017). *Administración de recursos humanos: el capital humano de las organizaciones*. México D.F: McGraw Hill.

- CI Talsa . (2019). *Lavadora de frutas por inmersión CI Talsa LIA1*.
<https://citalisa.com/lavadora-de-frutas-por-inmersion-citalisa-lia1>
- Centro Internacional de la Papa. (2014). *Aporte de los cultivos andinos a la nutrición humana*. Lima: CIPOTATO.
- Colliers International. (2018). *Reporte Industrial*. <https://www2.colliers.com/es-PE/Research/Ind1S2018>
- Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo . (2018). *Superfoods Peru*. <https://peru.info/es-pe/superfoods/detalle/super-lucuma>
- Cornejo, L., Gaido, A. y López, C. (2016). *Snack a base de harina de amaranto con el agregado de Spirulina, libre de gluten. Valoración nutricional y sensorial*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Córdoba]. Repositorio Digital de Universidad Nacional de Córdoba. <http://hdl.handle.net/11086/4719>
- Corporación Inoxidables del Perú S.A.C. (2019). *Productos*.
<http://www.corinper.com/productos.php>
- Cortés Díaz, J. M. (2012). *Técnicas de prevención de riesgos laborales : seguridad e higiene del trabajo (10 ed.)*. Madrid: Tébar.
- Crespo. (2018). *Envasadoras horizontales sistema flow - pack*. <https://goo.gl/SDyPuQ>
- Crespo. (2018). *Máquina fabricadora de barras de cereal*. <https://goo.gl/oikJ47>
- Crespo. (2018). *Túnel de enfriamiento continuo*. <https://goo.gl/upFYvT>
- Daily Mail. (30 de Noviembre de 2015). *Half of us don't have time to eat breakfast: Number regularly skipping the meal doubled in just three years*. Daily Mail:
<http://www.dailymail.co.uk/news/article-3338861/Half-don-t-time-eat-breakfast-Number-regularly-skipping-meal-doubled-just-three-years.html>
- De la Piedra Carrillo, G., & Lemor Ferrand, R. (2011). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de barras energéticas con alto contenido de proteínas* [Tesis de licenciatura no publicada]. Universidad de Lima
- Emapac Cañete. (2018). *Estructura tarifaria para el servicio de agua potable y alcantarillado*. <http://www.emapac.com/archivos/gobernabilidad/tarifas-agua-alcantarillado-estructura-tarifaria.pdf>
- Entérate sobre el avance de la alimentación saludable en el Perú. (4 de Agosto de 2017).
El Comercio. <https://elcomercio.pe/suplementos/comercial/educacion-nutricion/>
- Estupiñan, R. G. (2018). *Estado de flujos de efectivo*. Bogotá: Ecoe.

- Euromonitor. (2017). *Health and Wellness in Peru*.
<http://www.portal.euromonitor.com/portal/magazine/homemain>
- Euromonitor International. (15 de Noviembre de 2016). *Market Data*. Breakfast Cereals in Peru: <http://www.portal.euromonitor.com/portal/analysis/tab>
- Euromonitor International. (2018). *Health and Wellness Sweet Biscuits, Snack Bars and Fruit Snacks in Peru*. <http://www.euromonitor.com/>
- Fami Pack. (2018). *Máquina para fabricar barras de cereal*. <https://goo.gl/tgAfQw>
- Farinango, L. N. (20 de Enero de 2014). *Obtención de la eSpirulina en polvo por secado al vacío para el enriquecimiento nutricional de los productos alimenticios*. <https://goo.gl/NDN3EP>
- Flores Huamán, C. A. (2018). *Efecto de la proporción de membrillo:mango deshidratado sobre el color, sabor, firmeza y aceptabilidad general de barras energéticas de cereales* [Tesis para obtener el título profesional de ingeniero en industrias alimentarias, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio de la Universidad Privada Antenor Orrego.
<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/3779>
- Gallego Villa, D. Y., Russo, L., Kerbab, K., Landi, M., & Rastrelli, L. (2014). *Chemical and nutritional characterization of Chenopodium pallidicaule (cañihua) and Chenopodium quinoa (quinoa) seeds*. Al-Ain: Emirates Journal of Food and Agriculture .
- Gonzales, G. F. (2011). *Ethnobiology and Ethnopharmacology of Lepidium meyenii (Maca), a Plant from the Peruvian Highlands*. US National Library of Medicine.
- González, F. J. (2011). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Google Maps. (02 de Julio de 2018). *Distancia en kilómetros a Chilca*.
<https://goo.gl/5TS6Mj>
- Google Maps. (02 de Julio de 2018). *Distancia en kilómetros a Chosica*.
<https://goo.gl/Qu9nZM>
- Google Maps. (Julio de 02 de 2018). *Distancia en kilómetros a Lurín*.
<https://goo.gl/2f3S7e>
- Gutiérrez Sedano, X. T., & Rafael Blas, J. H. (2015). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de harina de lúcuma (Pouteria*

- obovata*) para su exportación [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima].
Repositorio institucional de la Universidad de Lima.
<http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/5318>
- Herdoíza Bustamante, C. B. (2014). *Estudio técnico-económico para la implementación de una planta productora de pan integral a partir de la mezcla de harina de trigo y eSpirulina* [Tesis de licenciatura, Universidad de Guayaquil].
Repositorio de la Universidad de Guayaquil.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/6631>
- Idea Food Safety Innovation. (2013). *Consideraciones para el diseño y construcción de pisos*.
<http://www.ideafoodsafetyinnovation.com/newsletters/2013/01/consideraciones-para-el-diseno-y-construccion-de-pisos-en-plantas-de-alimentos/>
- Inbalakshmi, M., Govindarajan, K., Banu, C. V., & Vijayanand, V. (2014). *A Study on Consumer Preference Towards Instant Food Products*. Madurai: TSM Business Review.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (2004). *NTP 399.010-1 2004. SEÑALES DE SEGURIDAD. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de señales de seguridad*.
<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>
- Indupark. (2018). *Indupark*. <http://www.indupark.com.pe/>
- Instituto Nacional de Defensa Civil. (11 de Junio de 2006). Norma IS.010 Instalaciones sanitarias. *El Peruano*.
http://cdnweb.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/03_IS/RN E2006_IS_010.pdf
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (2004). *NTP 399.010-1-2004. Señales de seguridad: Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. parte 1: reglas para el diseño de las señales de seguridad*.
<http://www.pqsperu.com/Descargas/HSE/399.010-1.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2016). *Registro Nacional de Denuncias de delitos y faltas*. <https://goo.gl/FTXHpY>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (31 de Mayo de 2017). *Compendio Estadístico Perú 2017*. <https://goo.gl/z13CdE>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Perú: Evolución de los Indicadores de Empleo e Ingresos por Departamento, 2007 - 2016*. Lima. <https://www.inei.gob.pe/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (01 de Julio de 2018). *Proporción de la población en edad de trabajar*. <https://goo.gl/BemnWy>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Series Nacionales*. <http://webapp.inei.gob.pe:8080/sirtod-series/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Perú: Enfermedades no transmisibles y transmisibles, 2016*.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Población económica activa desempleada, según ámbito geográfico y sexo*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Jarcon del Perú. (2018). *Deshidratadora por Atomización*. <https://www.jarcondelperu.com/portal/images/pdfs/12x.pdf>
- Jarcon del Perú S.A.C. (2018). *Mezcladora rombo*. <https://www.jarcondelperu.com/portal/images/pdfs/13x.pdf>
- Klimatechnik S.A.C. (2016). *Equipos de deshidratado*. <http://www.ktperu.com/product/ot11-2203/>
- Lab Nutrition. (2019). *Precio de barras proteicas*. <https://www.labnutrition.com/>
- Lavado, M., Yenque, J., & Robles, R. (04 de Octubre de 2012). *Estudio de rendimiento de harina de lúcuma a partir del fruto fresco*. <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/6262/5464>
- Lima Orgánica: el mercado de comida saludable ha evolucionado favorablemente por la demanda del público. (05 de Abril de 2017). *Gestión*. <https://gestion.pe/tendencias/lima-organica-mercado-comida-saludable-evolucionado-favorablemente-demanda-publico-132445-noticia/>
- Luque Guillén, V. (s.f.). *Estructura y propiedades de las proteínas*. https://www.uv.es/tunon/pdf_doc/proteinas_09.pdf
- Macropolis. (2018). *Macropolis*. <http://macropolis.com.pe/>

- Mahipal, Seema, & Sonia. (2016). Spirulina as dietary supplement for health: A pilot study. *The Pharma Innovation Journal*: <http://www.thepharmajournal.com/>
- Maqorito. (2018). *Molino de discos acero inox. con regulador de micra 25-50 kg/h.* <https://maqorito.com/inicio/297-maqorito-molino-de-discos-acero-inox-con-regulador-de-micra-25-50-kgh.html>
- Máquinas y Tecnologías S.A.C. (31 de Mayo de 2013). *Mezcladora de brazo doble.* <https://goo.gl/YNePxm>
- Maticorena Balvín, F., & Larrauri Rojas, K. P. (2017). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una plantaproductora de bebidas nutritvas a base de quinua, kiwicha y naranja.* Lima: Universidad de Lima.
- Mecalux. (2017). *Empacadora horizontal de barras de chocolate.* <https://goo.gl/y9cccR>
- Ministerio de Agricultura y Riego del Perú. (2017). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola y Ganadera 2016. <https://bit.ly/39vwL0y>. http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/anuario-agricola-ganadera2016_210917_0.pdf
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2017). *Perú presenta al mundo su nueva marca "Superfood Peru".* <https://www.mincetur.gob.pe/peru-presenta-al-mundo-nueva-marca-superfoods-peru/>
- Ministerio de Producción. (2014). *Parques Industriales.* <https://goo.gl/e6RL5i>
- Ministerio de Salud . (s.f.). *Proyecto de reglamento de condiciones de iluminación en ambientes de trabajo.* <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/docconsulta/documentos/digesa/ProyReglamentoIluminacion.pdf>
- Ministerio de Salud del Perú. (2007). *Proyecto de reglamento de condiciones de iluminación en ambientes de trabajo.* <http://www.minsa.gob.pe/portada/docconsulta2007.asp>
- Ministerio de Salud. (2020). *Tablas Peruanas de Composición de Alimentos 2017.* <https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/1034/tablas-peruanas-QR.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2018). *Red Vial Existente del Sistema Nacional de Carreteras según Departamento.* <https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/transportes.html>

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (20 de Junio de 2020). *Cálculo de distancias entre ciudades*. <https://www.pvn.gob.pe/servicios/distancia-entre-ciudades/>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2012). *INSTALACIONES SANITARIAS PARA EDIFICACIONES*. <https://goo.gl/z6GjR6>
- Municipalidad de Lurigancho-Chosica. (2016). *Ordenanza N°240-MDL*. <https://goo.gl/j3DV3t>
- Municipalidad de Lurín. (2017). *Licencia de funcionamiento para establecimientos*. <https://goo.gl/rSMBsT>
- Municipalidad distrital de Chilca. (2016). *Texto Único de Procedimiento*. <https://goo.gl/KQx6GG>
- Navarro, A. L. (5 de Abril de 2019). *Tendencia hacia lo natural*. <https://www.arellano.pe/tendencia-hacia-lo-natural/>
- Nutrishop. (2018). *Precio de snacks*. <http://www.nutrishop.pe/>
- O'Neil, C. E., Byrd-Bredbenner, C., Hayed, D., Jana, L., & Klinger, S. E. (2014). *The Role of Breakfast in Health: Definition and criteria for a Quality Breakfast*. Chicago: Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, Supplement 3: The Benefits of Breakfast.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). *Carne, pescado, huevos, leche y productos derivados*. <http://www.fao.org/3/w0073s/w0073s0x.htm>
- Organización Panamericana de la Salud. (2018). *El sistema HACCP: Los siete principios*. www.paho.org/
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (04 de Junio de 2020). *Pliegos Tarifarios aplicables al Cliente Final*. <https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad>
- Padma, A. y Rajendran, R. (2017). Development and Evaluation of Spirulina Incorporated Little Millet Cookies. *International Journal of Food and Fermentation Technology*, 7(1), 119-122. doi: 10.5958/2277-9396.2017.00012.5.
- Pariapaza, K. S. (2017). *Muffins de chocolate con relleno de mermelada de kiwi enriquecida con Spirulina* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San

- Agustín de Arequipa]. Repositorio institucional de Universidad Nacional San Agustín de Arequipa.
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3164>
- Perú en Redes Sociales 2018. (16 de Febrero de 2018). *La República*.
<https://goo.gl/r9Meyn>
- Pineda, D. (2007). Tendencias en snacks. *Célula alimentos y bebidas*.
<http://www.innovacion.gob.sv/>
- Plaspak. (2018). *Formadora de barras de cereal*. <http://plaspak.cl/portfolio/formadora-de-barras-de-cereal/>
- Plaza Vea. (2018). *Catálogo online Plaza Vea*. <https://www.plazavea.com.pe/>
- Ponga atención a la fatiga laboral. (06 de Junio de 2019). *Perú21*.
<https://peru21.pe/vida/salud/salud-ponga-atencion-fatiga-laboral-481927-noticia/>
- PromPerú. (2016). *Galletas a base de lúcuma en Estados Unidos*.
<http://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/alertas/alerta/doc/69235812rad20463.pdf>
- ¿Qué novedades presentan los nuevos parques industriales en Perú? (20 de Junio de 2018). *Gestión*. <https://gestion.pe/suplemento/comercial/industria-lotes-terrenos/que-novedades-presentan-nuevos-parques-industriales-peru-1003456>
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española*. Madrid: Real Academia Española.
- Romero, L., & Guevara, M. (26 de Mayo de 2017). *Producción de pigmentos procedentes de Arthrospira maxima cultivada en fotobiorreactores*.
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/59671/doc>
- RYU S.A.C. (2019). *Selladora de bolsas*. <https://www.ryu.com.pe/p/selladora-bolsas-manual/>
- Secretaría de Gestión Pública. (2018). *TUPA Modelo de Licencia de Funcionamiento*.
<https://goo.gl/JKwLpo>
- Sector 62. (2018). *Sector 62*. <http://sector62.pe/>
- Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. (2018). *Estructura tarifaria - Servicios de Agua Potable y Alcantarillado*.
<http://www.sedapal.com.pe/tarifas1>

- 7 beneficios de consumir una deliciosa lúcuma. (08 de Noviembre de 2017). *Perú21*.
<https://peru21.pe/fotogalerias/conoce-7-beneficios-consumir-deliciosa-lucuma-fotos-383550-noticia/>
- Silverson. (2018). *Mezcladores en línea de alta viscosidad*. <https://goo.gl/HwH4Lq>
- Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior. (2020). *Exportación del producto lúcuma según sus principales presentaciones en kg 2015-2020*.
<http://www.siicex.gob.pe/siicex/apb/ReporteProducto.aspx?psector=1025&preorte=prodpresvolu&pvalor=1933>
- Suminco. (2018). *Balanzas de plataforma*. <https://suminco-peru.com/balanzas-de-plataforma/>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2019). *Importación por Subpartida Nacional*.
<http://www.aduanet.gob.pe/aduanas/informae/aepartmen.htm>
- Tecsup. (2018). *Identificación y evaluación de riesgo y control*. <https://goo.gl/yBbTYg>
- Vasconez, M. (2017). *Asesoría para un plan estratégico de marketing para el lanzamiento de galletas de eSpirulina a la empresa The Cookie Box*. [tesis para optar el título de Ingeniero Comercial, Universidad del Pacífico]. Repositorio Digital de Universidad del Pacífico de Ecuador.
http://repositorio.upacifico.edu.ec/bitstream/40000/229/1/TNE_UPAC_17698.pdf
- Veritrade. (2018). *Importaciones al Perú según partida arancelaria*.
<http://business.veritrade.info/Veritrade/MisBusquedas.aspx>
- Vulcanotec. (2019). *Mezcladora horizontal*.
<https://vulcanotec.com/es/maquinas/mezcladoras/mezcladora-horizontal/>
- VYMSA. (2014). *Agroindustria*. <http://www.vymsa.com/es/maquinaria/agroindustria>
- Wong. (2018). *Catálogo online Wong*. <https://www.wong.pe/>
- Zengran. (2018). *Small Box Packing Machine*. Zengran Packaging:
<http://www.zengranpackaging.com/product-line/small-box-packing-machine.html>

BIBLIOGRAFÍA

- American Psychological Association (APA). (2010). *Manual de publicaciones de la American Psychological Association* (3.^a ed.). México D.F.: El Manual Moderno.
- Chiavenato, I. (2017). *Administración de recursos humanos: el capital humano de las organizaciones*. México D.F: McGraw Hill.
- Cortés Díaz, J. M. (2012). *Técnicas de prevención de riesgos laborales : seguridad e higiene del trabajo* (10 ed.). Madrid: Tébar.
- De la Piedra Carrillo, G., y Lemor Ferrand, R. (2011). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de barras energéticas con alto contenido de proteínas*. [Tesis de licenciatura no publicada]. Universidad de Lima.
- Díaz, B., Jarufe, B. y Noriega, M.T. (2007). *Disposición de Planta*. (2. a ed.). Universidad de Lima.
- Estupiñan, R. G. (2018). *Estado de flujos de efectivo: otros flujos de fondo* (3. a . ed.) Bogotá: Ecoe.
- Gutiérrez Sedano, X. T., y Rafael Blas, J. H. (2015). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de harina de lúcuma (Pouteria obovata) para su exportación* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/5318>
- Kotler, P. y Armstrong, G. (2008). *Fundamentos de Marketing* (8. a ed.). México D.F.: Pearson Educación.



ANEXOS

Anexo 1: Preparación manual de la barra energética



Anexo 2: Preparación de la harina de lúcumas

