

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE POLVO PROTEICO A BASE DE GRILLO Y GUSANO DE HARINA

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Pablo Alonso Chong Lopez

Código 20150334

Armando Rafael Cribillero O'Phelan

Código 20150376

Asesor

Alberto Enrique Flores Perez

Lima – Perú

Octubre del 2021



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PRODUCING PLANT
OF PROTEIN POWDER BASED ON
CRICKETS AND MEALWORMS**

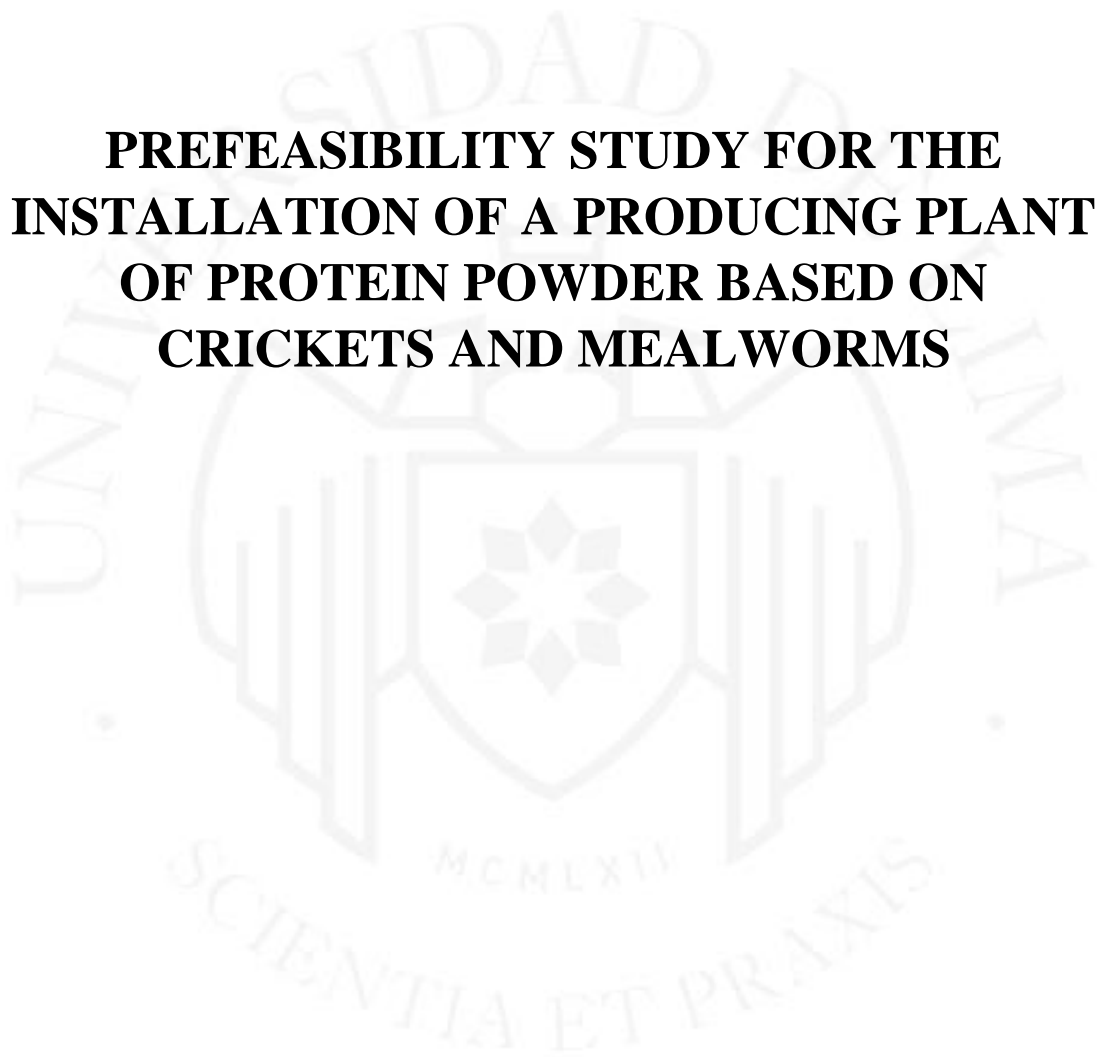


TABLA DE CONTENIDO

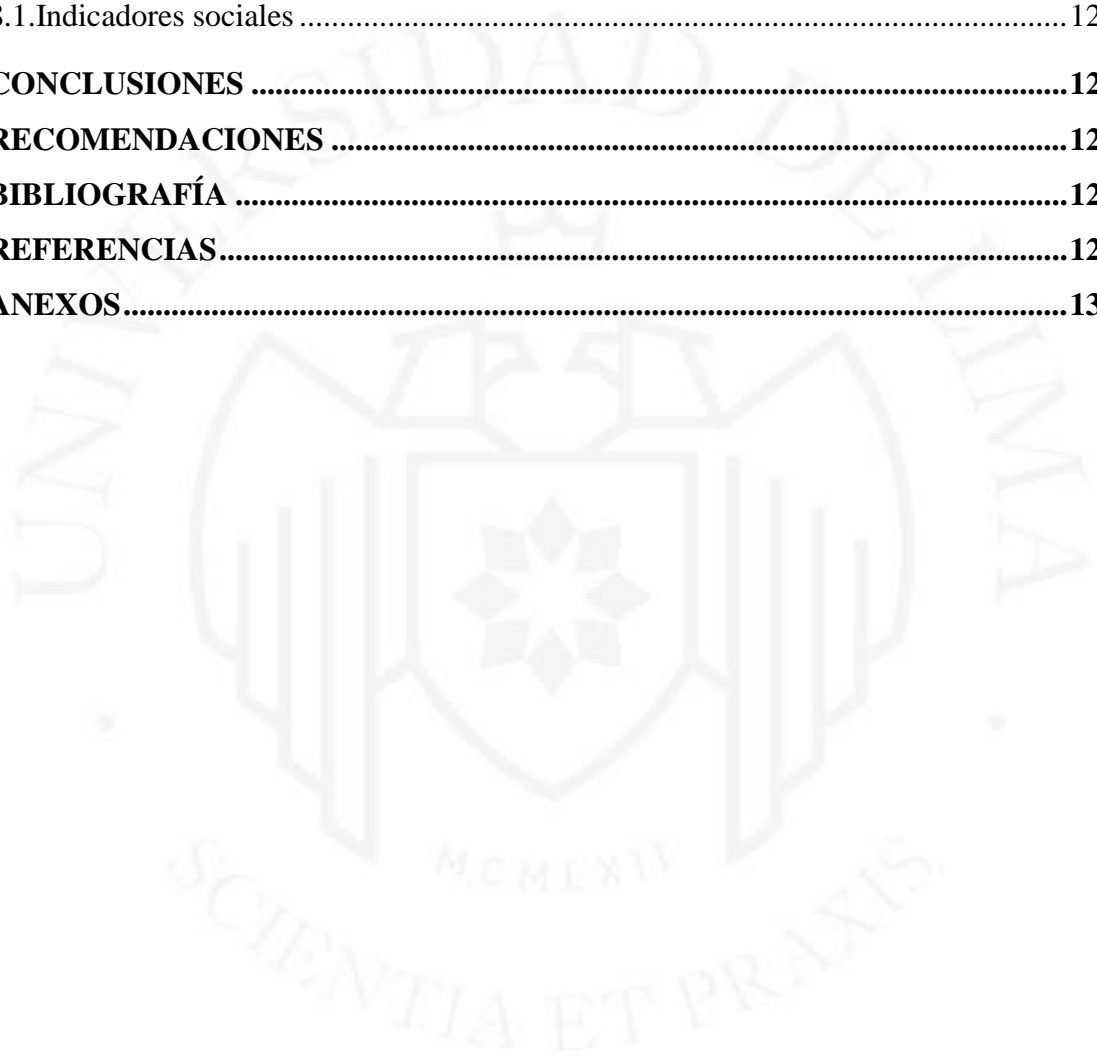
RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
CAPÍTULO I: ASPECTO GENERALES.....	3
1.1. Problemática.....	3
1.2. Objetivos de la investigación	3
1.2.1. Objetivo general:	3
1.2.2. Objetivos específicos.....	3
1.3. Alcance de la investigación.....	4
1.3.1. Unidad de análisis	4
1.3.2. Población.....	4
1.3.3. Espacio	4
1.3.4. Tiempo.....	4
1.4. Justificación del tema	4
1.4.1. Técnica:	4
1.4.2. Económica:.....	5
1.4.3. Social:.....	5
1.4.4. Ambiental:.....	5
1.5. Hipótesis de trabajo	6
1.6. Marco referencial.....	6
1.7. Marco conceptual.....	8
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	10
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado	10
2.1.1. Definición comercial del producto	10
2.1.2. Principales características del producto	11
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	12

2.1.4. Análisis del sector Porter	12
2.2. Determinación de metodología de investigación de mercado.....	13
2.3. Demanda Potencial.....	14
2.3.1. Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad y aspectos culturales.....	14
2.3.2. Determinación de la demanda potencial	15
2.4. Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias.	17
2.4.1. Demanda del proyecto.....	17
2.5. Análisis de la oferta	24
2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	24
2.5.2. Participación de mercado de los competidores actuales.....	24
2.5.3. Competidores actuales y potenciales.....	25
2.6. Definición de la estrategia de comercialización	25
2.6.1. Políticas de comercialización y distribución	25
2.6.2. Publicidad y promoción.....	26
2.6.3. Análisis de precios.....	27
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	29
3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización	29
3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	30
3.3. Evaluación y selección de localización	32
3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización	32
3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización.....	35
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	40
4.1. Relación tamaño-mercado	40
4.2. Relación tamaño-recursos productivos	40
4.3. Relación tamaño-tecnología	41
4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio.....	42

4.5. Selección del tamaño de planta.....	42
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	43
5.1. Definición técnica del producto	43
5.1.1. Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	43
5.1.2. Marco regulatorio para el producto	46
5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción	47
5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida	47
5.2.2. Descripción de las tecnologías existentes	48
5.2.3. Proceso de producción.....	49
5.2.4. Balance de materia	52
5.3. Características de las instalaciones y equipos	53
5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos	53
5.3.2. Especificaciones de la maquinaria	54
5.4. Capacidad instalada.....	56
5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	56
5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada.....	61
5.5. Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	62
5.5.1. Calidad de la M.P., de los insumos, del proceso y del producto.....	62
5.6. Estudio de Impacto Ambiental	65
5.7. Seguridad y Salud ocupacional.....	67
5.8. Sistema de mantenimiento	72
5.9. Diseño de la Cadena de Suministro	74
5.10. Programa de producción	74
5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	75
5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales	75
5.11.2. Servicio	76
5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos	78

5.11.4.Servicios de terceros	79
5.12. Disposición de planta	80
5.12.1.Características físicas del proyecto	80
5.12.2.Determinación de las zonas físicas requeridas	82
5.12.3.Cálculo de áreas para cada zona	83
5.12.4.Dispositivos de seguridad industrial y señalización	88
5.12.5.Disposición de detalle de la zona productiva.....	89
5.12.6.Disposición general.....	91
5.13. Cronograma de implementación del proyecto.....	93
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	95
6.1.Formación de la organización empresarial	95
6.2.Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	95
6.3.Esquema de la estructura organizacional.....	98
CAPÍTULO VII. PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO	99
7.1.Inversiones	99
7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	99
7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo).....	101
7.2. Costos de producción	102
7.3.Presupuesto Operativos.....	106
7.3.1. Presupuesto de ventas.....	106
7.3.2. Presupuesto de depreciación y amortización.....	107
7.3.3. Presupuesto operativo de costo	110
7.3.4. Presupuesto operativo de gastos.....	110
7.4.Presupuestos Financieros	111
7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda	111
7.4.2. Presupuesto de Estado Resultados	113
7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)	114
7.4.4. Flujo de fondos netos	115

7.5. Evaluación Económica y Financiera	117
7.5.1.Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	118
7.5.2.Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	118
7.5.3.Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto	119
7.5.4.Análisis de sensibilidad del proyecto	120
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	122
8.1.Indicadores sociales	122
CONCLUSIONES	124
RECOMENDACIONES	125
BIBLIOGRAFÍA	126
REFERENCIAS.....	127
ANEXOS.....	131



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Cálculo de las ventas totales del sector “Vitamins and Dietary Supplements” en México en millones de soles	15
Tabla 2.2 Población de México 2019	15
Tabla 2.3 CPC de productos del sector “Vitamins and Dietary Supplements” en México entre los años 2014 y 2019 en soles.....	15
Tabla 2.4 Demanda del subsector Sports Nutrition del año 2013 al 2019 en millones de soles	16
Tabla 2.5 Proyección de la demanda del subsector Sports Nutrition del 2020 al 2025 en millones de soles.....	16
Tabla 2.6 Proyección de población de Lima metropolitana para los años 2020-2025 ...	17
Tabla 2.7 Porcentaje total de zonas por NSE.....	19
Tabla 2.8 Población total segmentada por NSE al 2020.....	19
Tabla 2.9 Distribución de población de Lima metropolitana por edades de 6 a 55 años	19
Tabla 2.10 Demanda del proyecto del año 2020	23
Tabla 2.11 Demanda del proyecto de los años 2021 al 2025 latas de 400g	24
Tabla 2.12 Participación de mercado por marcas años 2016-2019	25
Tabla 2.13 Valor de venta de latas de polvo proteico para el año 1 en soles	28
Tabla 3.1 Factores de macro localización.....	32
Tabla 3.2 Promedio de distancias de las alternativas de localización hacía las zonas objetivo en km	32
Tabla 3.3 Número de población económicamente activa y porcentaje por provincia. ...	33
Tabla 3.4 Tabla de Enfrentamientos de los factores de macrolocalización.....	34
Tabla 3.5 Escala de calificación para los factores de macro localización	34
Tabla 3.6 Ranking de factores macrolocalización	34
Tabla 3.7	35
Tabla 3.8 Tabla de enfrentamiento de los factores de microlocalización.....	35
Tabla 3.9 Número de denuncias por comisión de delitos por localización	36
Tabla 3.10 Promedio de distancias de las alternativas de localización hacía los proveedores en km	37
Tabla 3.11 Promedio de valor de terreno US\$/m ²	37

Tabla 3.12 Promedio de distancias las alternativas de distrito hacía el mercado objetivo en km	38
Tabla 3.13 Escala de calificación para los factores de microlocalización	38
Tabla 3.14 Ranking de factores microlocalización.....	39
Tabla 4.1 Demanda para el proyecto en Kg.....	40
Tabla 4.2 Cálculo de la materia prima en toneladas del 5 año en TM.....	41
Tabla 4.3 Tamaño - Tecnología.....	41
Tabla 4.4 Datos para punto de Equilibrio	42
Tabla 4.5 Resumen de tamaño de planta	42
Tabla 5.1 Valor nutricional de polvo de grillo en 100g.....	43
Tabla 5.2 Valor nutricional de gusano de harina en 100g	44
Tabla 5.3 Cuadro de especificaciones basado en 100gr de polvo proteico	44
Tabla 5.4 Balanza Industrial	54
Tabla 5.5 Refrigerífico Industrial.....	54
Tabla 5.6 Cocedor Continuo.....	55
Tabla 5.7 Horno Secador	55
Tabla 5.8 Molino.....	55
Tabla 5.9 Enlatadora	56
Tabla 5.10 Etiquetadora.....	56
Tabla 5.11 Número de operarios para planta.....	58
Tabla 5.12 Datos de Crianza de insectos	59
Tabla 5.13 Planeación de criadores	59
Tabla 5.14 Número de Maquinarias	60
Tabla 5.15 Cálculo de Capacidad Instalada.....	61
Tabla 5.16 Identificación de peligros y riesgos dentro del proceso de producción.....	63
Tabla 5.17 Puntos críticos de control.....	64
Tabla 5.18 Matriz de aspectos e impactos ambientales	66
Tabla 5.19 Matriz de Leopold.....	67
Tabla 5.20 Índice de probabilidad	68
Tabla 5.21 Tabla de nivel de riesgo.....	68
Tabla 5.22 Matriz IPERC	69
Tabla 5.23 Extintores para cada tipo de fuego.....	72
Tabla 5.24 Mantenimiento Preventivo de maquinas	73
Tabla 5.25 Tiempo de programa de mantenimiento en días al mes	73

Tabla 5.26 Costo de programa de mantenimiento	73
Tabla 5.27 Programa de Producción.....	75
Tabla 5.28 Requerimiento de materia prima años 2021-2025 en Kg	75
Tabla 5.29 Requerimiento de insumos para los años 2021-2025	76
Tabla 5.30 Especificaciones de máquinas	76
Tabla 5.31 Requerimiento de energía eléctrica para las máquinas de producción en Kwh	77
Tabla 5.32 Consumo de aparatos años 2021-2025 en Kwh.....	77
Tabla 5.33 Requerimiento de energía eléctrica total 2021-2025 en kW	77
Tabla 5.34 Consumo de agua años 2021-2025 en m3	78
Tabla 5.35 Requerimiento de gases para los años 2021-2025 en Lt.....	78
Tabla 5.36 Personal administrativo	79
Tabla 5.37 Personal producción indirecto	79
Tabla 5.38 Cálculo del área de crianza	83
Tabla 5.39 Cálculo del área de los pasadizos en Zona de Crianza	83
Tabla 5.40 Cálculo de área de insumos	84
Tabla 5.41 Cálculo de área de latas y cajas	84
Tabla 5.42 Cálculo del área de pasadizos del Almacén de Materia Prima.....	84
Tabla 5.43 Cálculo de área del Almacén de Productos Terminados	85
Tabla 5.44 Cálculo del área de pasadizos en Almacén de Productos Terminados.....	85
Tabla 5.45 Área de zona de producción	86
Tabla 5.46 Área de oficinas	87
Tabla 5.47 Códigos de Proximidad.....	89
Tabla 5.48 Códigos de Motivo	89
Tabla 5.49 Cuadro de Relaciones	89
Tabla 5.50 Área total de la planta	91
Tabla 5.51 Listado de tareas duración en días	93
Tabla 7.1 Inversión en Maquinaria	99
Tabla 7.2 Inversión en Equipos	99
Tabla 7.3 Inversión en muebles, electrodoméstico y equipos en nuevos soles	100
Tabla 7.4 Inversión en Terreno	100
Tabla 7.5 Activos Tangibles en soles	100
Tabla 7.6 Activos Intangibles	101
Tabla 7.7 Ciclo Operativo.....	101

Tabla 7.8 Ciclo de Conversión de Efectivo	101
Tabla 7.9 Requerimiento monetario para el primer año del proyecto	102
Tabla 7.10 Datos de insectos	102
Tabla 7.11 Costo de Materia prima inicial	103
Tabla 7.12 Mano de obra directa total	103
Tabla 7.13 Costo de mano de obra 2021-2025 en soles	103
Tabla 7.14 Costo de mano de obra indirecta en soles.....	104
Tabla 7.15 Costo de servicios de planta en soles.....	104
Tabla 7.16 Costo de insumos en soles	105
Tabla 7.17 Costo indirecto de fabricación años 2021-2025 en soles.....	106
Tabla 7.18 Costo de producción total en miles de nuevos soles.....	106
Tabla 7.19 Presupuesto de ventas anual del 2021 al 2025 en miles de soles	107
Tabla 7.20 Depreciación de activos tangibles en soles	108
Tabla 7.21 Amortización de activos intangibles en soles.....	109
Tabla 7.22 Presupuesto operativo de costo en miles de soles por TM	110
Tabla 7.23 Remuneración de personal administrativo 2021-2025 en nuevos soles	110
Tabla 7.24 Consumo personal administrativo en nuevos soles	111
Tabla 7.25 Gastos Comerciales	111
Tabla 7.26 Presupuesto operativo de gastos durante los años del proyecto en miles de soles	111
Tabla 7.27 Distribución de capital en nuevos soles.....	112
Tabla 7.28 Servicio de deuda.....	112
Tabla 7.29 Estado de resultados 2021-2025 en nuevos soles	113
Tabla 7.30 Estado de situación financiera 2021	114
Tabla 7.31 Flujo económico de fondos en soles	115
Tabla 7.32 Flujo de fondos financiero en soles	116
Tabla 7.33 Datos para cálculo del Cok	117
Tabla 7.34 Cálculo CPPC	118
Tabla 7.35 Indicadores Económico	118
Tabla 7.36 Indicadores financieros	119
Tabla 7.37 Ratios de liquidez	119
Tabla 7.38 Ratios de endeudamiento	120
Tabla 7.39 Comparativa VANF Esperado de cada caso.....	120
Tabla 8.1 Valor agregado en miles de soles	122

Tabla 8.2 Densidad de capital en soles	122
Tabla 8.3 Intensidad de capital	123
Tabla 8.4 Relación producto final.....	123



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Distribución de NSE de Lima Metropolitana 2020.....	18
Figura 2.2 Distribución de NSE por zona de Lima metropolitana 2020	18
Figura 2.3 Distribución de la población por estilos de Vida 2015 vs 2013	20
Figura 2.4 Ecuación de muestreo.....	21
Figura 2.5 Intención de compra	22
Figura 2.6 Intensidad de compra.....	22
Figura 2.7 Frecuencia de compra.....	23
Figura 3.1 Mapa de la provincia de Lima	30
Figura 3.2 Mapa de la provincia de Huaral	31
Figura 3.3 Mapa de la provincia de Callao	31
Figura 4.1 Ecuación punto de equilibrio.....	42
Figura 5.1 Diseño del producto.....	45
Figura 5.2 Etiqueta del producto.....	45
Figura 5.3 Logo del producto	46
Figura 5.4 Diagrama de Operaciones del Proceso para elaborar Polvo proteico	51
Figura 5.5 Balance de materia al año 5 del proyecto.....	52
Figura 5.6 Cadena de suministros.....	74
Figura 5.7 Tipos de señales dentro de la planta.....	88
Figura 5.8 Tabla Relacional.....	90
Figura 5.9 Diagrama Relacional	90
Figura 5.10 Plano de la planta en escala 1:100.....	92
Figura 5.11 Diagrama Gantt	94
Figura 6.1 Organigrama de la empresa.....	98
Figura 7.1 Fórmula Beta Cok	117
Figura 7.2 Fórmula Cok.....	117

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: ENCUESTA - POLVO PROTEICO.....	132
---	-----



RESUMEN

En el presente trabajo se lleva a cabo una evaluación de la factibilidad económica, técnica y de mercado para la instalación de una planta procesadora de polvo proteico a base de grillo y gusano de harina en la ciudad de Lima. Se trata de un producto novedoso en el mercado peruano, que cuenta con un valor proteico superior al resto de carnes y que se ajusta a la realidad actual del mercado del consumidor saludable y a la tendencia positiva del cuidado del medio ambiente, debido a que la crianza de nuestra materia prima, grillos y gusanos de harina, tiene una menor huella de agua que otros productos como la carne de res, pollo o pescado.

Se realizó un estudio de mercado para determinar si existe un mercado para el producto, para ello se hizo una encuesta a través de la cual se pudo obtener la intensidad e intención del público además de información valiosa sobre la aceptación del polvo proteico.

Asimismo, se determinó mediante un análisis de macro y micro localización, la ubicación más óptima para la planta según ciertos factores importantes para el proyecto, como por ejemplo la cercanía al mercado y a los proveedores, la accesibilidad al agua y energía eléctrica, entre otros, llegando a la conclusión de que la localización más óptima es Lurín.

Posteriormente se identificó que el tamaño de planta está limitado por el mercado y se concluyó que el proyecto si es viable tanto económica como financieramente debido a los indicadores respectivos hallados proyectados hasta el 2025.

Palabras clave: Mercado, localización, producción de polvo proteico, sostenible, Acheta domesticus, Tenebrio molitor.

ABSTRACT

The present study will evaluate economically, technically and the market for the installation of an industrial factory of protein powder made from cricket and mealworms in the city of Lima. It is a novel product in the Peruvian market, which has a higher protein value than other meats and that adjusts to the current reality of the healthy consumer market and the positive trend of environmental care, because the upbringing of raw material, crickets and mealworms, have a lower water footprint than other products such as beef, chicken or fish.

A market study was conducted to determine if there is a market for the product, for this a survey was made through which the intensity and intention of the public could be obtained in addition to valuable information on the acceptance of protein powder.

Likewise, it was determined by means of a macro and micro location analysis, the most optimal location for the plant according to certain important factors for the project, such as the proximity to the market and suppliers, accessibility to water and electricity, among others, arriving to the conclusion that the best location is the district of Lurín.

Finally, the market size was identified as the limiting of the project, and the conclusion of the study is that the project is viable economically and financially according to the key project indicators.

Keywords: Market, localization, production of protein powder, sustainability, Acheta domesticus, Tenebrio molitor.

CAPÍTULO I: ASPECTO GENERALES

1.1. Problemática

En los últimos años, se ha promovido una cultura por el cuidado de la salud humana, en donde uno de los aspectos más importantes es una alimentación sana. A medida que la población va aumentando, la capacidad de cubrir la demanda de nutrientes no se da abasto, siendo la producción de carnes una de las que más se encuentra en conflicto pues a su vez esta es criticada por no ser sostenible debido a que contribuye a la contaminación del suelo y el agua, deforestación y generación de gases de efecto invernadero. Como medida a estos problemas, la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en búsqueda de nuevas fuentes de alimento, plantea como solución el consumo de determinadas especies de insectos (entre ellos los grillos y gusanos), pues estos son una alta fuente de proteínas, vitaminas y minerales, a su vez para su cultivación se requiere menor cantidad de agua y de alimento además de generar menor cantidad de gases de efecto invernadero teniendo así menor huella de carbono. Es por eso que se plantea la elaboración de un polvo a base de grillo y gusanos de harina, como producto que supla las necesidades de alimentación del ser humano y que sea sostenible para el medio ambiente.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general:

Determinar la viabilidad de mercado, técnica y económica de la instalación de una planta productora de polvo proteico a base de grillos y gusanos de harina dentro del mercado peruano.

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar la demanda del producto de polvo de grillo y gusano de harina.
- Determinar la localización más óptima para la instalación de una planta productora de polvo proteico de grillo y gusanos de harina en Perú.

- Evaluar económica y financieramente la viabilidad del proyecto en un periodo de 5 años.

1.3. Alcance de la investigación

1.3.1. Unidad de análisis

La unidad de análisis para el presente proyecto será en latas de 400 gramos de polvo de insectos.

1.3.2. Población

La población a estudiar será las personas peruanas de entre 6 a 55 años de edad, con un estilo de vida activo y pertenecientes al NSE A, B y C.

1.3.3. Espacio

El estudio será realizado en la región de Lima metropolitana, Perú. Específicamente en la zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina), zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel), zona 4 (Cercado, Rímac, Breña, La Victoria) y zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras).

1.3.4. Tiempo

El periodo que se tomará en cuenta la investigación será entre los años 2019-2021 (dos periodos académicos).

1.4. Justificación del tema

1.4.1. Técnica:

En el proceso de producción del polvo de grillo y gusano de harina se realizan distintas actividades, lo principal es la crianza de los grillos, los cuales pueden ser Acheta domesticus o Gryllodes sigillatus, y la crianza de los gusanos de harina, Tenebrio Molitor, las cuales se realizan en condiciones controladas bajo estrictas normas y controles de

higiene y de sanidad, con el beneficio que no afecta el medio ambiente. Luego de la crianza se debe realizar una correcta clasificación de los grillos y gusanos, para a partir de allí realizar la refrigeración, deshidratación, secado y pulverización. Es necesario un horno deshidratador, un secador y un pulverizador o molino, estas máquinas son fáciles de obtener en el país, por lo que esto no sería un problema en el proyecto.

1.4.2. Económica:

El mercado va en aumento ya que los grandes beneficios y valores nutricionales del producto son cada vez más conocidos por los consumidores, ya que éste es positivo para cualquier persona, puede ayudar a combatir la desnutrición infantil hasta estar en la dieta de un deportista de élite. La producción de polvo de insectos no vendría a ser costosa, si es que esta se produce en grandes cantidades, debido a que los insectos requieren menores cantidades de alimento, agua y espacio que otros animales de consumo más tradicional. Además, al ser un producto novedoso el precio de este es alto por lo que el margen que se tiene se estima que sería grande para la empresa.

1.4.3. Social:

En el país existe un problema que siempre se encuentra latente, el cual es la nutrición de la población, especialmente la de los infantes. Pues a pesar de que las personas se alimentan, estas sufren de sobrepeso y no tiene las vitaminas y proteínas suficientes que requiere su organismo. El polvo de insectos, vendría a ser una alternativa efectiva para combatir la desnutrición. Los grillos en especial, contienen hasta 65% de proteínas, además de contener los nueve aminoácidos esenciales y alto contenido de B12 (Cruz Fagua, 2017, p. 72). Se han elaborado estudios en donde a los niños se les ha dado como alimento grillos, y como resultado se observó que los infantes luego de consumirlo presentaban mayor energía y mayor contenido de hierro y zinc (Menasria et al., 2018, p. 1).

1.4.4. Ambiental:

Existe una problemática alrededor del mundo que afecta a todos los habitantes del planeta. Este problema es el calentamiento global, el cual es ocasionado por los gases de efecto invernadero emitidos por los seres humanos y están presentes en la atmósfera del

planeta. Gran parte de estos gases son ocasionados por la industria ganadera, a razón que los animales destinados para consumo humano tienen una alta huella de carbono, siendo la carne de res la de mayor índice. Es debido a que para la crianza de estos animales se requiere mayor espacio, agua y alimentos, además de producir gases de efecto invernadero. A diferencia de los antes mencionados, la crianza de grillos es mucho más sostenible pues requiere menos que los otros animales y se emite menor cantidad de gases y amoníaco.

1.5. Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta productora de polvo proteico a base de grillo y gusano de harina es viable debido a que existe un mercado y es factible técnica, económica y socialmente.

1.6. Marco referencial

- **Effects of the replacement of wheat flour with cricket powder on the characteristics of muffins.**

“El polvo de grillo es una fuente barata y valiosa de proteínas, ácidos grasos insaturados y fibra dietética, así como vitaminas y minerales como el hierro y el calcio, que lo hacen útil para el enriquecimiento de productos de panadería” (Pauter et al., 2018, pág. 227).

Similitud: El artículo investiga sobre los beneficios del uso de polvo de grillo para mejorar las características nutritivas de productos panaderos y la aceptabilidad del consumidor.

Diferencia: La investigación está orientada en la aplicación del polvo de grillo en muffins.

- **Mitigated impact of provision of local foods combined with nutrition education and counseling on young child nutritional status in Cambodia.**

Según Menasria et al., (2018), en su estudio realizado en Camboya con niños que presentaban retraso de crecimiento y desgaste, así como algunos que presentaban anemia, el consumo de moringa y de grillos presentó una mejoría en sus requisitos de energía, hierro y zinc y se encontraban más saludables (p. 1).

Similitud: La fuente demuestra que el consumo de grillos es una alternativa para combatir la desnutrición.

Diferencia: El estudio está enfocado en determinar resultados en la salud de los niños mediante el uso de recursos (moringa y grillos) que se encuentren al alcance de los habitantes, mas no para elaboración de un producto a base de harina de grillo y para su posterior comercialización.

- **Selected nutritional values of field cricket (*Gryllus assimilis*) and its possible use as a human food.**

“El contenido promedio de materia seca del insecto analizado fue de 22.6%, el contenido de proteína cruda fue de 55.6%, el contenido de grasa fue de 11.8% ... Por el alto contenido de lípidos y proteínas, los insectos comestibles podrían ser una buena fuente futura de proteínas y grasas en bruto” (Mlček et al., 2018, pág. 518).

Similitud: Proporciona de información de carácter nutricional sobre los grillos y su posible uso en comida humana.

Diferencia: El artículo solo se centra en la investigación nutricional de la especie de grillo, *Gryllus assimilis*.

- **Edible insects: future prospects for food and feed security**

Se sabe que los insectos emiten menos gases de efecto invernadero y a su vez menos amoníaco que el ganado o las pjaras. Estos también requieren considerablemente menos espacio y agua que la cría de ganado (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2013).

“La crianza de insectos tiene mayor sostenibilidad para comida y alimentación que otros animales. Esto es debido a su alta eficiencia de conversión alimentos en masa. Por ejemplo, los grillos requieren 2 kg de alimentos por cada 1 kg de ganancia de peso corporal” (FAO, 2013).

Similitud: Alienta el consumo de otras alternativas de animales menos tradicionales para el consumo humano.

Diferencia: No se enfoca en el desarrollo de un producto procesado elaborado a partir de insectos.

- **Nutritional Value of Mealworm, *Tenebrio molitor* as Food Source**

Según Ravzanaadii, Kim, Choi, Hong, & Kim (2012), el gusano de harina (*Tenebrio molitor*) en todas sus etapas de vida, ya sea en larva, adulto, envió y excreta; contiene un alto porcentaje de proteínas además de ser rico en aminoácidos como: Isoleucina, leucina y Lisina. El insecto puede ser usado como suplemento en comidas.

Similitud: El artículo, mediante su investigación determina la viabilidad del gusano de harina para el consumo humano.

Diferencia: Se enfoca en determinar el valor nutricional del gusano de harina, pero no en su implantación como producto comestible.

1.7. Marco conceptual

En el presente trabajo se busca el desarrollo de un producto a partir de nuevas alternativas de consumo de animales (insectos), que sean ambientalmente más viables y que puedan suplir con las necesidades que el cuerpo humano requiere. A continuación, se describirá el glosario de términos:

Sostenibilidad: “Especialmente en la ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causa grave daño al medio ambiente” (Asociación de academias de la lengua española [RAE], 2019).

Huella de carbono: “Conjunto de emisiones de gases de efecto invernadero producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos, eventos o regiones geográficas, en términos de CO₂ equivalentes” (Ministerio del Medio Ambiente de Chile [MMA], 2019, párr. 2).

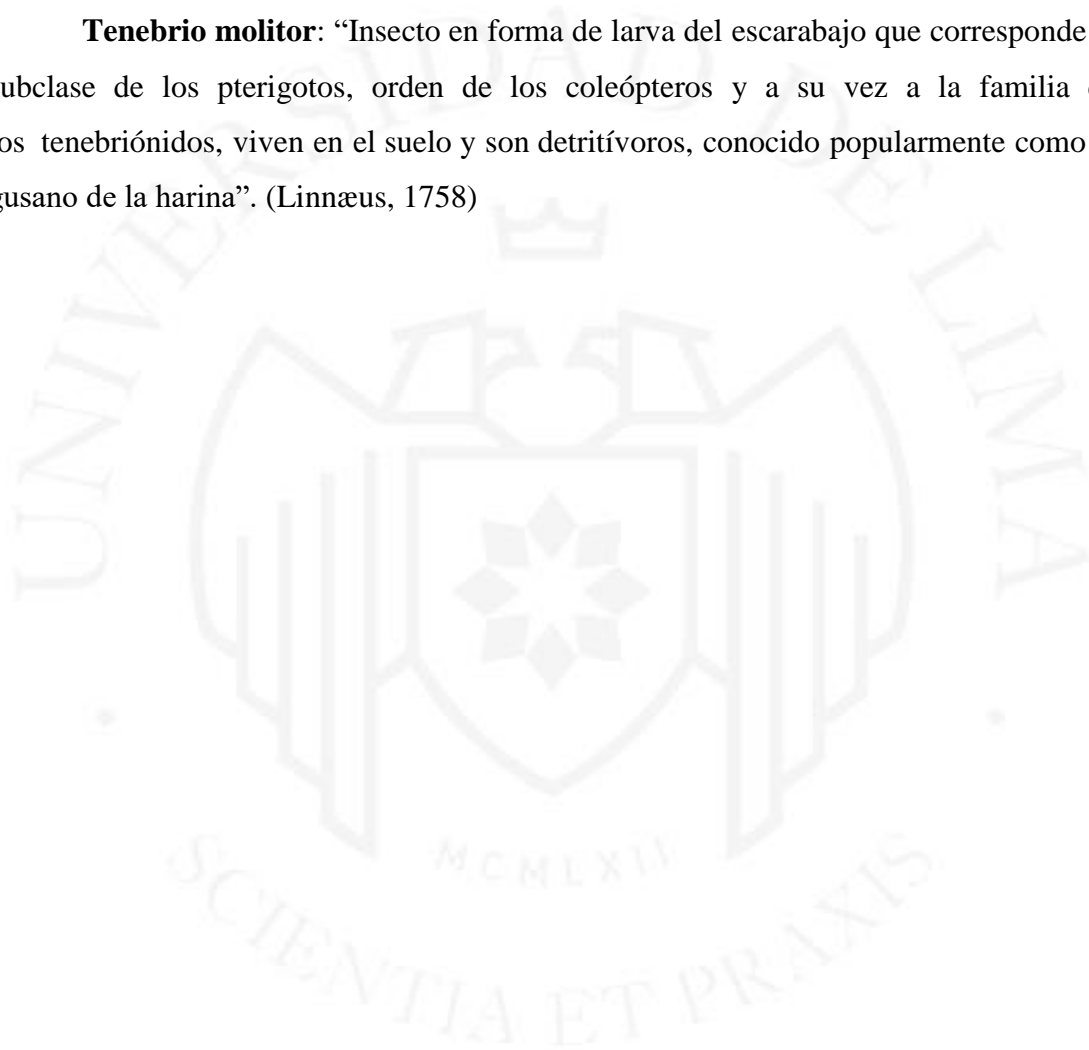
Acheta domesticus: “El grillo doméstico, *Acheta domesticus*, se encuentra comúnmente en Florida en solo dos contextos: cebo para peces y alimento para mascotas. Esto se debe a que no sobrevive muy bien en la naturaleza en esta parte de los Estados Unidos.” (Linnæus, 1758)

Grylloides sigillatus: “Es un grillo de color grisáceo con una banda negra en el tórax y primera parte del abdomen. Grillo de pequeño tamaño que se caracteriza por ser muy poco agresivo y territorial con otros grillos, animales o humanos” (EcuRed, 2019, párr. 2).

Proteína: “Molécula compuesta de aminoácidos que el cuerpo necesita para funcionar de forma adecuada. Son la base de las estructuras del cuerpo, tales como la piel y el cabello, y de sustancias como las enzimas, las citocinas y los anticuerpos” (Instituto Nacional del Cáncer de EE.UU., 2019, párr. 1).

Vitamina B12: “Vitamina hidrosoluble... es importante para el metabolismo de proteínas. Ayuda a la formación de glóbulos rojos en la sangre y al mantenimiento del sistema nervioso central” (Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU., 2019).

Tenebrio molitor: “Insecto en forma de larva del escarabajo que corresponde a subclase de los pterigotos, orden de los coleópteros y a su vez a la familia de los tenebriónidos, viven en el suelo y son detritívoros, conocido popularmente como el gusano de la harina”. (Linnæus, 1758)



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1. Definición comercial del producto

El polvo proteico de insectos, a base de grillos y de gusano de harina al ser un producto reciente, no consta de una partida arancelaria. Nuestro proceso de elaboración del producto viene desde la propia crianza de las especies de grillos: *Acheta domesticus* y *Grylloides sigillatus*, y de la especie de gusanos de harina conocida como *Tenebrio Molitor*; por lo cual nuestras actividades económicas estarían bajo el código CIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme) 0122, el cual se refiere a la “cría de otros animales; elaboración de productos animales n.c.p.”. Esto es debido a que como antes hemos mencionado, el producto es nuevo y no tendría una clasificación específica dentro del código.

El presente producto se producirá bajo los lineamientos de salubridad, así como de las normas técnicas correspondientes.

A continuación, se procederá a describir el producto según la metodología de Kotler en sus distintos niveles.

Producto básico: El producto vendría a ser un polvo a base de grillo y gusano de harina, comercialmente conocido como polvo protéico. La finalidad es satisfacer la necesidad de nutrición de las personas pues el producto contiene un alto porcentaje de proteínas, así como de B12 y nutrientes.

Producto real: El polvo protéico, es elaborado a base de grillos de las especies *Acheta domesticus* y *Grylloides sigillatus*, además de contener gusanos de harina. Tendrá una presentación en lata de latón de 400 g, sellada por una lámina de aluminio con la finalidad de que el producto no se humedezca. En la bolsa se encontrarán impresos: la marca, nombre del fabricante, información nutricional, la composición del producto, fecha de vencimiento, medios de contacto, código de barras, así como indicaciones de su uso.

Producto aumentado: Para el servicio post-venta, se dispondrán de distintos medios de contacto como: Números de teléfonos, redes sociales, página web al igual que una dirección de correo, los cuales estarán impresas en el empaque del producto.

2.1.2. Principales características del producto

a) Usos y características del producto

La harina de insectos o como será mencionada en el trabajo, “Polvo proteico”, es un suplemento alimenticio beneficioso para la salud ya que tiene gran cantidad de proteínas y vitaminas; y consumiendo este se suple la necesidad diaria del ser humano de proteínas.

Este producto está hecho a base de grillos y gusanos de harina, los cuales poseen un porcentaje en proteínas, la cual se caracteriza por poseer todos los aminoácidos esenciales, mucho más que cualquier otro animal como la vaca, el pollo o el pescado. Así mismo, contiene nutrientes como hierro, potasio, magnesio, zinc y calcio; que ayudarán a una mejor alimentación. Posee Omega 3 y 6, las cuales permiten la reducción de colesterol y como valor añadido, el polvo proteico no contiene gluten.

Beneficia a la conservación del medio ambiente debido a que su crianza es mucho más sostenible, siendo considerablemente menor su huella de carbono y de agua.

Gracias a sus características, el polvo a base de insectos puede ser consumido con distintas finalidades, pues puede ser consumido por aquellos que no se encuentren bien alimentados, ya sea niños o adultos, como también para las personas que ostenten un estilo de vida activa, como vendrían a ser los deportistas.

Este polvo puede ser consumido en batidos, agregándolos directamente sobre la mezcla, y también puede ser usado en pastelería y/o panadería combinado con la harina tradicional que vaya a usarse, con la finalidad de fortificar los nutrientes del alimento a consumir.

b) Bienes sustitutos y complementarios

Debido a las características particulares propias del producto, este no tiene una competencia directa. Sin embargo, como mayor amenaza tiene a los suplementos proteicos que vienen en presentación de polvos, bebidas o cápsulas; los cuales serían los

principales bienes sustitutos para el polvo proteico, debido a que satisfacen necesidades similares.

2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El presente estudio se realizará enfocado en el mercado de Lima Metropolitana, ya que esta es la región cuya densidad poblacional es superior a la del resto del país.

Dentro de los habitantes de Lima metropolitana, el estudio de mercado estará enfocado a las personas que se encuentran entre los 6 a 55 años de edad. Así mismo se tomará en cuenta ambos sexos de los NSE A, B y C; específicamente a los que se encuentran en las Zonas 2, 4, 6 y 7 de Lima Metropolitana, debido a que en dichas zonas se encuentra el mayor porcentaje de personas que pertenecen a dichos NSE. Finalmente se tomará en cuenta a las personas de estilo de vida sofisticado, al ser probable que el producto en cuestión tenga mayor afinidad.

2.1.4. Análisis del sector Porter

a) Poder de negociación de los proveedores

La materia prima más importante para la producción de este producto son los grillos y gusanos de harina. Su abastecimiento es vital para el proceso, es por eso que la planta no solo se encargaría únicamente de procesar los insectos, sino también estaría involucrada en la actividad de crianza de grillos y gusanos, debido a su importancia, se procederá a la compra de terceros, en caso que su producción no se dé abasto. Siendo la misma empresa el principal proveedor de la materia prima. También necesitará de otras alianzas con otras empresas para que estas provean de empaques, etiquetas y/o servicios de transporte, pero como estas no son actividades o recursos clave para el proyecto, no serían de vital importancia. Por estas razones, se puede concluir que el poder de negociación de los proveedores es Medio.

b) Amenaza de nuevos participantes

El sector consumidor saludable en el Perú, es un mercado que va en aumento debido a que cada vez un mayor porcentaje de la población tiene un estilo de vida más saludable, lo cual viene a ser atractivo para el ingreso de nuevos competidores. El requisito de capital como barrera de ingreso y en general la mayoría de las barreras de ingreso son bajas por

lo que esto llama aún más el interés de nuevas empresas a incursionar en este rubro. Sin embargo, también existen empresas fuertemente posicionadas en el sector como: Herbalife, Omnilife, Abbott laboratorios, etc; que dificultarían el ingreso de una nueva empresa. Debido a lo antes mencionado se puede concluir que la amenaza de nuevos competidores es moderadamente Alta.

c) Poder de negociación de los compradores

Dentro del sector consumidor saludable, los productos no se encuentran estandarizados debido a que las empresas buscan diferenciarse de sus competidores. Esta clase de productos, usualmente no son comprados en gran volumen debido a su precio y a la forma en que se consume; y a su vez los compradores no se encuentran concentrados y es por eso que, a pesar de existir varias alternativas de compra por la variedad de marcas en el mercado, los precios siguen siendo elevados. En conclusión, el poder de negociación de los compradores es Bajo.

d) Amenaza de los sustitutos

Los productos que podrían sustituir a este producto debido a su similitud son los suplementos proteicos y vitamínicos. La capacidad de estos productos a sustituir es Alta debido a que cumplen las mismas necesidades de los clientes. También los suplementos son más conocidos en el mercado y los consumidores tendrían una mayor percepción de valor de estos.

e) Rivalidad entre los competidores

En estos momentos el mercado destinado para la salud del consumidor se encuentra en crecimiento y no se encuentra abarrotado de empresas, sin embargo, existe un grupo de empresas que se encuentran bien posicionadas que serían las ya antes mencionadas, las cuales se disputan entre ellas gran parte del porcentaje de ventas. La rivalidad es de nivel Medio.

2.2. Determinación de metodología de investigación de mercado

Se usará el método sistemático y se planea usar metodología ingenieril para realizar el estudio de mercado y así determinar más concretamente la demanda que tendría el proyecto. Para analizar la posible demanda que tendría el proyecto se deberán realizar encuestas y focus groups mediante los cuales se podrá determinar si los usuarios están

dispuestos a comprar el producto, así como también se podrá obtener la información de lo que los potenciales clientes están dispuestos a pagar por un producto de sus características.

Se utilizará como instrumentos un cuestionario de 11 preguntas relacionadas para determinar la intención de las personas de comprar el producto, así también como la intensidad, la segmentación de clientes, etc. Se dispondrá de una guía de preguntas y observación correspondientes a los focus groups. Asimismo, se hará uso de una base de datos como Veritrade, Euromonitor y otras, para estimar una demanda potencial según la segmentación que se establezca.

Se recopilan datos para el desarrollo del proyecto haciendo uso de revistas indexadas como Scopus, de bases de datos como Euromonitor, así como también de artículos científicos y tesis. También se obtendrá información de los posibles clientes mediante encuestas, entrevistas o focus group.

2.3. Demanda Potencial

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

El sector “Consumidor Saludable” viene en aumento en el Perú, esto debido a que cada vez son más las personas que adoptan un estilo de vida saludable, se preocupan por el cuidado de su salud y toman conciencia de consumir productos que sean menos dañinos para el medio ambiente. El mercado del consumidor saludable en el Perú mueve aproximadamente 3,600 millones de soles y tiene un consumo per cápita de 111.9 soles y se prevé que estas cifras sigan aumentando en los próximos años (Gestión, 2018, párr 1).

Según el Instituto nacional de estadística e informática (INEI), el incremento poblacional es de 1.02% anual, de acuerdo al último censo realizado en el año 2017.

En cuanto a la estacionalidad de la demanda se refiere, debido a que el producto es un suplemento alimenticio, este puede ser consumido durante cualquier periodo del año por lo que la demanda del mismo aparentemente no variaría debido a la época del año, por ende, la estacionalidad de la demanda no representaría un problema para el proyecto.

2.3.2. Determinación de la demanda potencial

Del polvo proteico, al ser un producto novedoso y diferente del resto, no se cuenta con data específica, por lo que para determinar la demanda potencial se hizo uso de un subsector del sector “Consumer Health”: el subsector “Vitamins and Dietary Supplements”, para así proceder luego a determinar el Consumo per Cápita.

Previamente se determinó el CPC de México, dado que es de la misma región que el Perú y tiene un consumo per cápita mayor al nacional.

Tabla 2.1

Cálculo de las ventas totales del sector “Vitamins and Dietary Supplements” en México en millones de soles

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Vitamins and Dietary Supplements	4240.9	4260.1	4381.3	4671.1	5132.1	5506.9	5747.3

Nota. Euromonitor (2021)

Tabla 2.2

Población de México 2019

Población de México	126,014,024
----------------------------	-------------

Nota. INGEI (2020)

A partir de esta información se procede a determinar el Consumo Per Cápita (CPC) de México:

Tabla 2.3

CPC de productos del sector “Vitamins and Dietary Supplements” en México entre los años 2014 y 2019 en soles

(En soles)	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CPC México	33.81	34.77	37.07	40.73	43.70	45.61

Se puede apreciar en la tabla 2.3, que el mercado de productos proteicos en este país de la región ha incrementado rápidamente en los últimos años, pues se puede apreciar que el CPC del año 2019 es 1.3 veces mayor que el de 2014.

Finalmente, para poder determinar la Demanda Potencial se debe multiplicar el Consumo per Cápita, señalado en la Tabla 2.3 por la Población del Perú, que de acuerdo al INEI es de 32,495,510 personas.

$$\text{Demanda Potencial} = 32'495,510 \times 45.61 = 1,482'063,573.44 \text{ soles}$$

Analizando el mercado, se puede estimar que el precio promedio del mercado es de 50 nuevos soles teniendo una demanda potencial de 29,641,272 kg.

Al ser un producto novedoso no se llega a obtener la Demanda Interna Aparente para el caso específico de proteína de origen entomológico. Por ello en su lugar se optó por tomar la información de las ventas totales del subsector “Sports Nutrition” con la intención de analizar la tendencia del mercado que nos ayudará para el cálculo de la demanda del producto.

Tabla 2.4

Demanda del subsector Sports Nutrition del año 2013 al 2019 en millones de soles

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sports Nutrition	134.8	167.2	208.6	253.1	299.9	333.4	368.4

Nota. Euromonitor (2021)

Se procedió a proyectar la demanda a los años del proyecto mediante el método de regresión lineal con un R^2 de 0.997, para poder observar el crecimiento de la demanda con respecto al año 0 del proyecto.

Tabla 2.5

Proyección de la demanda del subsector Sports Nutrition del 2020 al 2025 en millones de soles

Año	Demanda
2020	412.8
2021	453.0
2022	493.2
2023	533.3
2024	573.5
2025	613.7

Se puede observar que el crecimiento anual, según lo proyectado es de 9.7%, por lo cual se puede concluir, el crecimiento del subsector “Sports nutrition” es prometedor.

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

2.4.1. Demanda del proyecto

2.4.1.1 Cuantificación y proyección de la población

Para la determinación de la población de Lima metropolitana para los años 2020-2025, se usó las estimaciones realizadas por INEI, las cuales eran presentadas en el siguiente cuadro.

Tabla 2.6

Proyección de población de Lima Metropolitana para los años 2020-2025

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Nº habitantes	10,609,166	10,764,428	10,920,309	11,076,223	11,231,595	11,387,251

Nota. INEI (2019)

2.4.1.2 Definición del mercado objetivo

Debido a las cualidades del producto en cuestión, que puede ser consumido por personas, entre ellas niños, que presenta una mala nutrición, así como para aquellas cuyo estilo de vida sea saludable, los criterios son los siguientes:

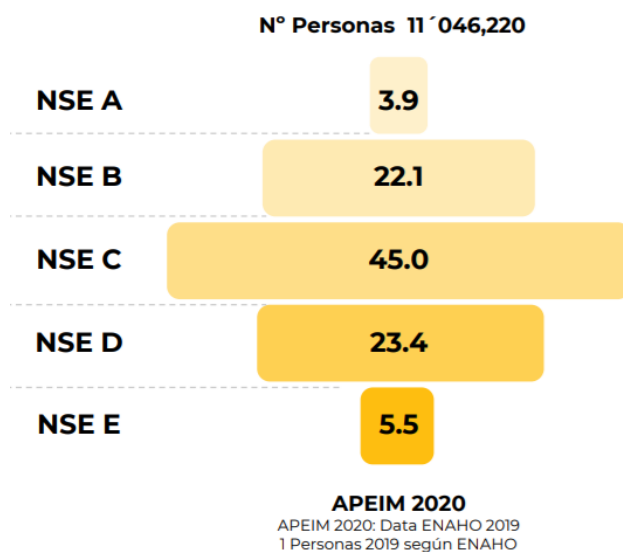
- Segmentación geográfica: Lima metropolitana, Zonas 2, 4, 6 y 7.
- Segmentación demográfica: Personas de 6 a 55 años.
- Segmentación Socioeconómica: NSE A, B y C.
- Segmentación psicográfica: Basado en los estilos de vida de Arellano. Sofisticados, modernas y formales.

Para el cálculo del mercado objetivo, se utilizará la población de Lima Metropolitana señalada en la Tabla 2.6.

Primero procederemos a segmentar la población a nivel socioeconómico. Para ello, se utilizará como dato la distribución de NSE de Lima Metropolitana y la distribución de NSE por zona, ambas realizadas al año 2020 por la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado [Apeim].

Figura 2.1

Distribución de NSE de Lima Metropolitana 2020



Nota. Apeim (2020)

Figura 2.2

Distribución de NSE por zona de Lima Metropolitana 2020

(%) Vertical - Personas

Zona	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabayllo)	1.3%	6.9%	10.4%	14.2%	16.0%
Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)	1.6%	11.3%	9.3%	9.5%	6.1%
Zona 3 (San Juan de Lurigancho)	0.9%	7.0%	12.2%	11.4%	14.6%
Zona 4 (Cercado, Rímac, Breña, La Victoria)	6.1%	17.1%	14.3%	12.1%	12.5%
Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)	1.8%	8.7%	12.2%	16.5%	13.9%
Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)	23.0%	11.0%	3.5%	0.9%	0.5%
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)	53.2%	12.9%	2.1%	1.6%	0.4%
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)	7.4%	8.0%	10.1%	8.0%	7.0%
Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)	1.7%	7.4%	13.6%	13.3%	14.8%
Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla, Mi)	2.1%	9.1%	10.8%	10.9%	10.5%
Otros	0.9%	0.5%	1.6%	1.6%	3.9%
Muestra	711	3918	6641	3197	692
Error	3.7%	1.6%	1.2%	1.7%	3.7%

APEIM 2020: Data ENAHO 2019

Nota. Apeim (2020)

Tabla 2.7*Porcentaje total de zonas por NSE*

NSE	A	B	C
Zona 2	1.6%	11.3%	9.3%
Zona 4	6.1%	17.1%	14.3%
Zona 6	23.0%	11.0%	3.5%
Zona 7	53.2%	12.9%	2.1%
Porcentaje total de zonas por NSE	83.9%	52.3%	29.2%

Nota. Apeim (2020)

Como resultado de la operación nos dio el siguiente resultado:

Tabla 2.8*Población total segmentada por NSE al 2020*

NSE	A	B	C	Total
N° habitantes	347,142.52	1,226,239.23	1,394,044.41	2,967,426

Nota. Apeim (2020)

A continuación, se procederá a segmentar la población a nivel demográfico basándonos en los datos proporcionados por la Compañía Peruana de estudios de mercados y opinión pública s.a.c. [CPI].

Tabla 2.9*Distribución de población de Lima metropolitana por edades de 6 a 55 años*

Porcentaje	Edad
8.70%	6 a 12
9.50%	13 a 17
6.90%	18 a 24
25.20%	25 a 39
20.60%	40 a 55
70.90%	Total

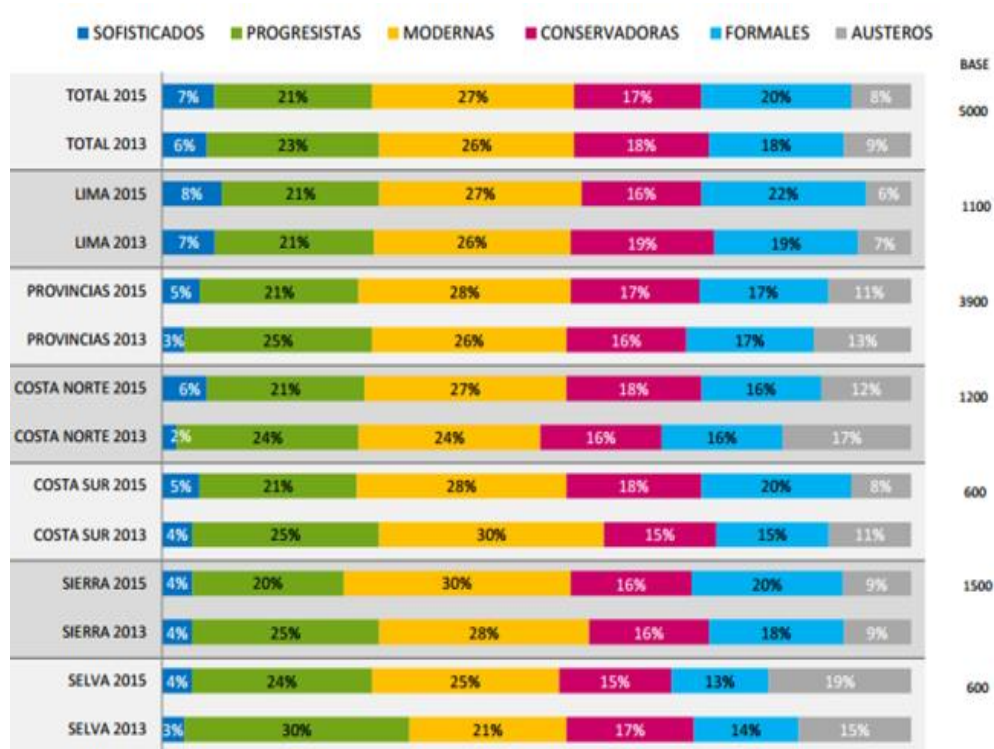
Nota. CPI (2021)

Teniendo como publico objetivo el 70.9% de la población de Lima Metropolitana en lo que respecta a edades. Mediante el uso este porcentaje, se procederá a segmentar la población a nivel demográfico multiplicando por la población total hallada en la Tabla 2.5. Como resultado nos da una población de 2,103,905 habitantes.

Finalmente se segmentará a la población psicográficamente, tomando en cuenta en los estilos de vida según Arellano (2015).

Figura 2.3

Distribución de la población por estilos de Vida 2015 vs 2013



Nota. Arellano (2015)

Para el presente trabajo, se tomarán en cuenta los estilos de vida: Sofisticados, modernos y formales; debido a que son aquellas formas de vida que estarían acorde a las características y funciones del producto en investigación. Los estilos de vida escogidos representan 57% de la población de Lima. Teniendo en cuenta este dato se procedió a realizar la última segmentación para calcular el mercado objetivo. Como resultado se obtuvo que la población objetivo es de 1,199,225 personas.

2.4.1.3 Diseño y Aplicación de Encuestas

Se realizó una encuesta conformada por 11 preguntas cuyo objetivo principal era determinar la intención, intensidad y frecuencia de compra del polvo proteico. La encuesta fue realizada de manera online y anónima por parte de los encuestados. Para determinar el tamaño de muestra que se necesitaba para el estudio presente se utilizó la siguiente fórmula:

Figura 2.4

Ecuación de muestreo

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

Nota. Feedback Networks Technologies, S.L (2019)

Donde:

K: Nivel de confianza

p: prevalencia estimada de la variable estudiada de 0.5

q: 1-p

e: el error muestra (5%)

N: Tamaño de la población objetivo

n: Número de encuestas

Como resultado del cálculo, tomando en cuenta la población de objetivo obtenida previamente, determinamos que el número de encuestas a realizar es 384.

2.4.1.4 Resultados de la encuesta: intención, intensidad de compra y frecuencia de compra.

Para determinar la intención, intensidad y frecuencia de compra del proyecto. Se incluyeron tres preguntas dentro de la encuesta con dicha finalidad. A continuación, se mostrarán los resultados de la encuesta.

Figura 2.5

Intención de compra

7. ¿Estarías dispuesto a consumir nuestro producto "Polvo Proteico"?

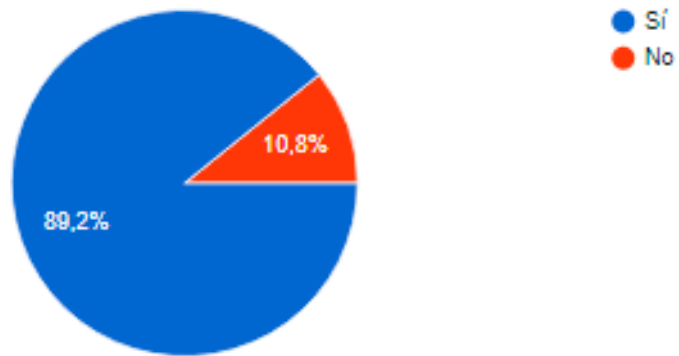


Figura 2.6

Intensidad de compra

8. ¿En la escala del 1 al 10 qué tan dispuesto estaría a consumir el Polvo Proteico, siendo 1 es poco probable y 10 es con total seguridad,?

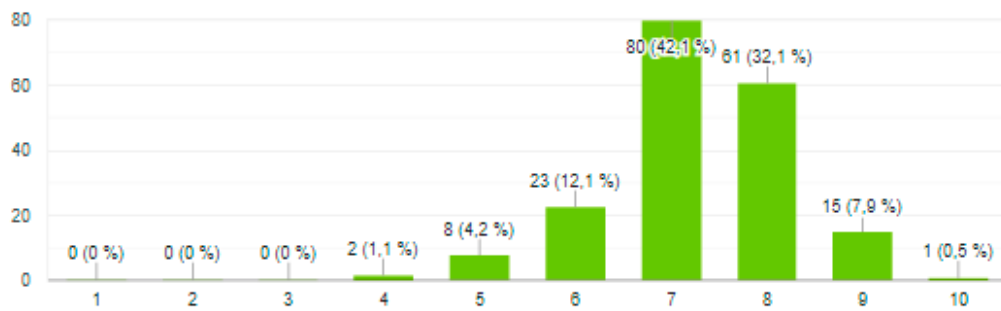
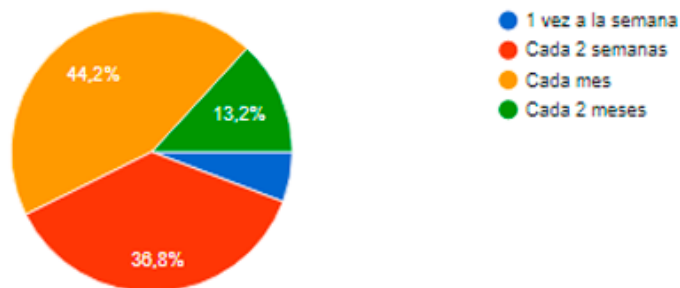


Figura 2.7

Frecuencia de compra

10. ¿Con que frecuencia comprarías el Polvo Proteico? (400 gr)



Al realizar las operaciones matemáticas correspondientes para cada pregunta, se obtuvo como resultado lo siguiente:

- Intención: 89.2%
- Intensidad: 77.06%
- Frecuencia: 18.68 latas al año o 1.56 latas al mes.

2.4.1.5 Determinación de la demanda del proyecto

Teniendo los datos calculados en los puntos 2.4.1.2 y 2.4.1.4 de este mismo documento. En la siguiente tabla se podrá apreciar el resultado de los cálculos realizados.

Tabla 2.10

Demanda del proyecto del año 2020

2020	
Habitantes de Lima	10,609,166
Población segmentada NSE y edad	2,103,905
Población objetivo	1,199,225
Demanda calculada kg	6,159,300.54
Demanda calculada latas	15,398,251

Utilizando los datos calculados en la tabla 2.5, se procedió a calcular la demanda para los siguientes años del proyecto.

Tabla 2.11

Demanda del proyecto de los años 2021 al 2025 latas de 400g

Años	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda calculada kg	6,758,469	6,857,381	6,956,682	7,056,006	7,154,985
Demanda calculada latas	16,896,172	17,143,452	17,391,705	17,640,013	17,887,463
Participación	4%	4.5%	5%	5.5%	6%
Demanda del proyecto en KG	270,339	308,582	347,834	388,080	429,299
Demanda proyecto de latas	675,846	771,455	869,585	970,200	1,073,247

Como resultado del cálculo, la demanda es de 6758 TM de polvo proteico aproximadamente. Sin embargo, al ser una demanda muy elevada para el primer año de producción, solo se abarcará el 4% de la demanda calculada tomando como referencia la participación de mercado de las marcas existentes de suplementos proteicos presentados en la tabla 2.12, siendo nuestra demanda del proyecto real, 270 TM en el año 2021. Progresivamente se irá ganando terreno en el mercado hasta llegar a 6% de participación para el último año.

2.5. Análisis de la oferta

2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Al ser un producto novedoso no existen empresas en Perú que ya estén produciendo el producto de forma industrial, así también, no existen empresas que importen el producto o que lo comercialicen por el momento por lo que esto representa una gran oportunidad para nuestro proyecto, al tener la posibilidad de satisfacer toda la demanda.

2.5.2. Participación de mercado de los competidores actuales

Si bien es cierto no existen empresas con un producto igual al propio, si existen competidores, como lo pueden ser empresas como Herbalife Perú, Omnilife Perú, FuXion Biotech, Lab Nutrition o Sanexim con productos cómo el Herbalife Protein Powder, Herbalife Nutrition, Bio Pro de FuXion Biotech, Power Maker de Omnilife, MuscleTech de Lab Nutrition y Optimum Nutrition de Sanexim.

Teniendo en cuenta que solo se tomará el mercado de los 2 campos mencionados en el punto 2.3.2., la participación de mercado de estas marcas es la siguiente:

Tabla 2.12

Participación de mercado por marcas años 2016-2019

Marcas	2016	2017	2018	2019
Herbalife Perú SRL	23.1%	19.9%	17.4%	16.8%
FuXion Biotech SAC	23.0%	22.4%	22.2%	25.1%
Omnilife Perú SAC	27.7%	26.1%	25.9%	22.0%
Lab Nutrition Corp SAC	12.1%	15.8%	18.6%	20.9%
Sanexim SAC	14.2%	15.8%	15.9%	15.1%

Nota. Euromonitor (2021)

Se puede concluir que actualmente las marcas FuXion Biotech y Omnilife son las marcas con mayor relevancia en el mercado. Así mismo, Lab Nutrition es la que ha tenido un mayor crecimiento en los últimos años.

2.5.3. Competidores actuales y potenciales

Los competidores actuales son las marcas ya antes mencionadas, como lo son: Herbalife Protein Powder, Herbalife Nutrition, Bio Pro, Power Maker, MuscleTech y Optimum Nutrition, adicionalmente también podríamos competir con otras variantes novedosas como fuentes de proteínas de otros insectos, de cereales andinos, etc.

2.6. Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1. Políticas de comercialización y distribución

Debido a las características del producto, éste se encontraría dentro de la clasificación de bienes de selección, pues se diferencia por su calidad y alto precio por lo cual los clientes estarían dispuestos a comparar marcas antes de comprarlas. Tomando en cuenta la clasificación, las políticas son las siguientes:

Comercialización

- El “polvo proteico” será comercializado en una presentación de lata de 400gr en cajas de 12 unidades.
- Los periodos de pago con proveedores de preferencia deberán variar entre 30 a 40 días.

- El periodo de cobranza a nuestros clientes al crédito será entre 30 a 50 días hecha la entrega del pedido.
- La modalidad de pago al crédito, se les otorgará a aquellos clientes con los cuales no haya habido inconvenientes de pago y que hayan pasado un periodo de prueba.
- El periodo de prueba con los clientes será de un plazo de 3 meses.
- Se aplicarán descuentos según el volumen adquirido por pedido de clientes mayoristas y minoristas.
- Se dispondrá de un servicio post-venta para clientes, en donde se podrán hacer reclamos o consultas. Además, cada uno de nuestros productos tendrá una garantía de 3 meses.
- Se realizará un análisis de competencia trimestral, con la finalidad de siempre mantener un alto nivel competitivo y a su vez determinar nuestra situación en el mercado.

Distribución

- El diseño de la distribución será selectivo. El canal de distribución a implementar será tanto el detallista como el de venta directa.
- El producto al momento de ser transportado deberá estar en un ambiente seco para su conservación.
- El producto será distribuido tanto en el canal moderno como en el tradicional.
- El tiempo de entrega deberá ser a más tardar a 15 días de haberse efectuado el pedido.

2.6.2. Publicidad y promoción

Publicidad

Debido al poco conocimiento que tiene el mercado hacia el producto, la estrategia a utilizar será Pull. Esto con la finalidad de dar a conocer el producto y atraer a nuestro mercado objetivo. Debido a que sus principales características son la calidad e innovación, se utilizara la estrategia genérica de diferenciación. Finalmente, la empresa

optará por la Técnica Customer Relationship Management (CRM), de esta manera se tendrá una mayor cercanía y conocimiento del cliente lo cual ayudará a implementar de mejor forma las estrategias y fidelizar a los consumidores.

Los medios de comunicación por los cuales se publicitará son:

- Redes sociales
- Carteles
- Boca a boca

Promoción

Debido a que no existe un mercado de alimentos a base de insectos dentro del país, es necesario utilizar una estrategia de promoción que permita dar a conocer un producto y desarrolle un nuevo mercado. Es por eso que se implementará el desarrollo de mercado y producto. Posicionando el producto, insertándolo con un precio amigable por lanzamiento en el primer año. Además, se usará el Cross selling para que conozcan el producto y le den una oportunidad.

2.6.3. Análisis de precios

2.4.1.6 Precios actuales

Al no haber actualmente competidores directos para el producto. No existen precios a los que compararse, sin embargo, los bienes sustitutos (suplementos proteicos) oscilan entre los precios de 100 a 150 soles por kilogramo, por lo cual si se hace la conversión a la cantidad de la presentación del polvo protéico, sería entre 40 a 60 soles.

2.4.1.7 Estrategia de precios

La estrategia de precios a implementar para el producto es de penetración de mercado, esto con la finalidad de introducir el polvo proteico por debajo del precio de la competencia de bienes sustitutos como precio de lanzamiento, para que los consumidores se sientan interesados por el producto. Posteriormente, conforme el producto se vaya asentando dentro del mercado, se elevará el precio de manera progresiva hasta su precio real.

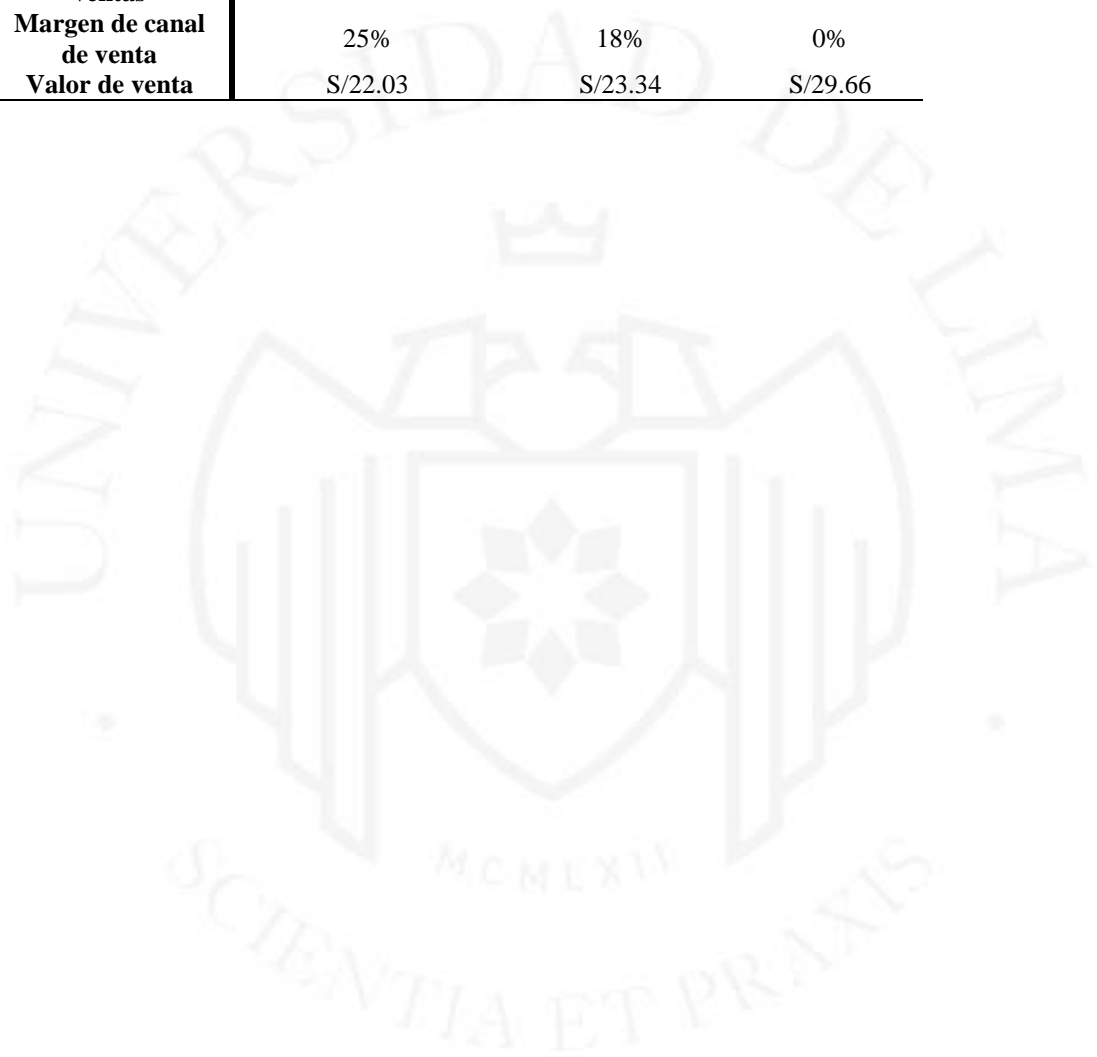
Se tiene pensado para el primer y segundo año tener un precio al público de 32.5 soles la lata de polvo proteico. Posteriormente, mientras el producto vaya teniendo mayor

peso en el mercado y la marca se fortalezca, se irá aumentando el precio hasta alcanzar el precio de 37.5 soles para el año 5 del proyecto.

Tabla 2.13

Valor de venta de latas de polvo proteico para el año 1 en soles

	Supermercados, tiendas de conveniencia	Bodegas, Mercados	Venta directa
Distribución de ventas	60%	30%	10%
Margen de canal de venta	25%	18%	0%
Valor de venta	S/22.03	S/23.34	S/29.66



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Los factores de localización que se tomaron en consideración para realizar y determinar la localización de planta son los siguientes:

Cercanía al Mercado

Es sumamente importante que la planta se encuentre cerca del mercado objetivo, ya que de lo contrario esto conllevaría a la necesidad de incurrir en excesivos costos de distribución y transporte.

Vías de Transporte

Se considera importante establecer la planta en un lugar que disponga de vías de acceso y salida en óptimas condiciones y con total conectividad a rutas principales, para de esta forma facilitar el transporte de materiales, maquinarias, productos terminados, etc. Asimismo, esto conlleva a una disminución de costos.

Abastecimiento de Agua

Es necesario contar con abastecimiento de agua potable o en última instancia, de reservorios, para la crianza de los insectos en nuestras instalaciones.

Costo de Terrenos

El costo de metro cuadrado del terreno varía según la localización en la que se encuentre el mismo, por lo que es un factor de suma importancia el elegir un terreno de menor costo que el resto que además cumpla con el resto de los requerimientos.

Población Económicamente Activa

Para determinar el número de personas con empleo y desempleados para así tener una visión más clara de la zona y su economía.

Cercanía a proveedores

Es necesario para la instalación de una planta procesadora, determinar cuán lejos esta se encontraría de sus proveedores. Esto con el fin de tener una mayor disponibilidad de materias e insumos, lo cual permitirá a la planta tener una mayor flexibilidad en sus procesos.

Costo de Energía Eléctrica

El costo de la energía eléctrica es importante en este proyecto debido a que la planta contará con distintas máquinas y equipos que consumen un alto nivel de energía por lo que se deberá optar por el menor costo posible.

Seguridad

En épocas como en la que vivimos hoy en día, es realmente importante poder establecerse en una Zona Industrial que represente el menor riesgo posible para los activos, productos y trabajadores.

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

Debido a que el mercado objetivo se encuentra en Lima Metropolitana, se escogió el departamento de Lima como punto de partida para la localización de la planta. Se eligieron a: La Provincia de Lima, la Provincia de Huaral, así como a la Provincia Constitucional del Callao, debido a que son las más cercanas al mercado y cuentan con una población económicamente activa mayor que el resto de las provincias.

Lima

Figura 3.1

Mapa de la provincia de Lima



Nota. Mapsherpa Inc (2021)

Huaral

Figura 3.2

Mapa de la provincia de Huaral

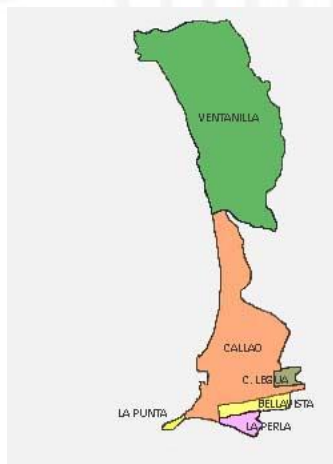


Nota. Huaralinea (2013)

Callao

Figura 3.3

Mapa de la provincia de Callao



Nota. MIMP (2015)

3.3. Evaluación y selección de localización

3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización

En la evaluación de Macro Localización se consideraron los siguientes factores:

Tabla 3.1

Factores de macro localización

Factores	Abreviatura
Cercanía al mercado	CM
Vías de Transporte	VT
Pob. Econ. Activa	PEA
Abastecimiento Agua	AA
Costo de Energía Eléctrica	CE

Cercanía a mercado

Se determinó un punto medio de cada zona objetivo y un punto medio de cada provincia, luego se procedió a calcular las distancias entre dichos puntos.

Tabla 3.2

Promedio de distancias de las alternativas de localización hacía las zonas objetivo en km

Zonas Objetivo	Lima	Callao	Huaral
Zona 2	10.1	19	64.2
Zona 4	3.7	12.9	79.6
Zona 6	5.4	9.9	81.8
Zona 7	8.9	18.6	89.1
Distancia promedio	7.3	15.1	78.7

Nota. Google Maps (2019)

Se puede observar en la Tabla 3.2 que la provincia de Lima es con diferencia aquella que se encuentra más cercana de las zonas objetivos por lo cual se le otorgará la calificación de 2, mientras que Callao se encuentra a una distancia intermedia por lo cual se le calificará con 1. Huaral se encuentra mucho más alejada a las zonas en comparación a las demás opciones, su calificación es de 0.

Vías de Transporte

Se pudo determinar que la Provincia con mayor cantidad de rutas y vías de acceso es Lima, luego le sigue el Callao y por último Huaral sin mucha variación. Las calificaciones que se les otorgará son 2, 1 y 1 respectivamente.

Población Económicamente Activa

La población económicamente activa en estas tres provincias es la siguiente:

Tabla 3.3

Número de población económicamente activa y porcentaje por provincia.

Provincia	Pob. Total	PEA	Porcentaje
Lima	8,574,974	4'353,983	50.78%
Callao	994,494	766,805	77.11%
Huaral	183,898	82,527	44.88%

Nota. INEI (2019)

A pesar de que Callao es el lugar donde se encuentran mayor porcentaje de PEA, Lima en cantidad lo supera con amplia diferencia por lo cual se le calificará con 2 y a Callao y Huaral con 1.

Abastecimiento de Agua

De acuerdo al INEI, el 88,4% en Lima cuenta con acceso a agua, mientras que en el Callao es el 88,3%. Esto quiere decir que casi el 90% de sus poblaciones cuenta con agua por lo cual se les otorgará la calificación de 2. En el caso de Huaral será de 1 pues cubre el 79%.

Costo de Energía Eléctrica

Según el Pliego Tarifario de las Empresas Luz del Sur y Enel, el cargo por potencia activa por uso redes de distribución para calificación en hora punta en Lima en promedio es de 12.59 Soles/kW-mes, mientras que tanto para Callao como Huaral es de 13.64 Soles/kW-mes. Al ser una tarifa menor la de Lima, se le otorgará 2, por otro lado, a Callao y Huaral con 1, puesto que el valor no es excesivamente mayor.

A continuación, se realiza una Tabla de Enfrentamientos, en la cual se calificará con 0 o 1 según la importancia de cada factor frente a otro, siendo 0 menos importante y 1 más importante.

Tabla 3.4*Tabla de Enfrentamientos de los factores de macrolocalización*

Factores	CM	VT	PEA	AA	CE	Total	Peso
CM		1	1	1	1	4	0.4
VT	0		0	1	0	1	0.1
PEA	0	1		1	1	3	0.3
AA	0	0	1		0	1	0.1
CE	0	1	0	0		1	0.1
						Total	10
							1

Tras la tabla de enfrentamiento, se determinó que el factor más importante es el de cercanía de mercado, debido a que facilitaría las dificultades logísticas para la distribución del producto. El segundo en importancia es la PEA, puesto nos indica la fuerza de trabajo del territorio. Mientras que vías de transporte como el abastecimiento de agua y como el costo de energía eléctrica como de igual importancia.

A continuación, se procederá a establecer la macro localización mediante el método de Ranking de factores. Las calificaciones serán asignadas mediante el uso de la siguiente escala:

Tabla 3.5*Escala de calificación para los factores de macro localización*

Escala	Significado
0	Malo
1	Regular
2	Bueno

Tabla 3.6*Ranking de factores macrolocalización*

Factor	Peso	Lima Met.		Callao		Huaral (Provincia)	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
CM	0.4	2	0.8	1	0.4	0	0
VT	0.1	2	0.2	1	0.1	1	0.1
PEA	0.3	2	0.6	1	0.3	1	0.3
AA	0.1	2	0.2	2	0.2	1	0.1
CE	0.1	2	0.2	1	0.1	1	0.1
		Calificación total	2		1.1		0.6

Se concluye que el lugar en mejores condiciones a nivel macro localización, para establecer la planta es en Lima.

3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización

Para la evaluación y selección de la microlocalización, se decidió hacer uso del método Semi-cualitativo, Ranking de factores.

Como alternativas para ubicar la planta procesadora de polvo proteico a base de insectos tomando en cuenta el clima y disponibilidad de espacio, son los siguientes distritos: Lurín, Lurigancho y Villa El Salvador.

Primero se procederá a comparar los factores previamente elegidos mediante el uso de una tabla de enfrentamiento de factores.

Tabla 3.7

Factores de microlocalización

Factores	Abreviatura
Cercanía al mercado	CM
Seguridad	S
Costo de terreno	CT
Cercanía de proveedores	CP

El procedimiento a calificar en la tabla de enfrentamiento para los factores de microlocalización, será el mismo utilizado en Tabla 3.5.

Tabla 3.8

Tabla de enfrentamiento de los factores de microlocalización

Factores	CM	S	CT	CP	Total	Peso
CM	1	0	0	1	2	29%
S	0	1	0	1	1	14%
CT	1	1	1	1	3	43%
CP	0	0	1	1	1	14%
Total					7	

En la tabla de enfrentamiento se le da mayor prioridad al factor de costo de terreno debido a que es un activo de suma importancia, además de representar un porcentaje significativo de la inversión inicial. En segundo lugar, la cercanía de mercado por las mismas razones anteriormente mencionadas. Finalmente, la seguridad como la cercanía de proveedores, son consideradas de igual estima.

Seguridad

El criterio de calificación es el siguiente en el caso de seguridad basado en el promedio de denuncias de delitos en los últimos 5 años.

- Calificación 2: 0 a 1,500 denuncias de delitos promedio
- Calificación 1: 1,501 a 3,000 denuncias de delitos promedio
- Calificación 0: Mayor a 3,001 denuncias de delitos promedio.

Tabla 3.9

Número de denuncias por comisión de delitos por localización

Distritos	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
Lurín	801	1 520	1 779	1 220	310	1 126
Lurigancho	2 435	2 251	2 497	2 875	905	2 192.6
Villa El Salvador	4 239	4 518	4 986	5 823	1 315	4 176.2

Nota. INEI-OTIN (2019)

Como se puede observar en la tabla 3.9, el distrito que tienen un índice de delincuencia mayor es Villa El Salvador con gran diferencia, seguido por Lurigancho y finalmente Lurín como el distrito más seguro entre los 3.

Cercanía a proveedores

Como toda empresa, es necesario tener alianzas con otras empresas, para que estas brinden los insumos, materias primas, etc. Para el caso de estudio, es necesario determinar la cercanía que tendría la planta con los proveedores. Las alianzas proporcionarían envases para el producto e insumos.

En el caso de los envases, existen 3 empresas que podrían proporcionar estos, las cuales son Metal prem, Packing and Products y Envases Lux. De estos, 2 se encuentran en Cercado de Lima y uno en Ate.

El criterio de calificación es el siguiente:

- Calificación 2: distancia promedio menor de 15 km.
- Calificación 1: distancia promedio entre 15 a 25 km.
- Calificación 0: distancia promedio mayor de 25 km.

Tabla 3.10

Promedio de distancias de las alternativas de localización hacia los proveedores en km

Proveedores	Villa El Salvador	Lurín	Lurigancho
Cercado de Lima	24.7	33.56	20.75
Ate	17.1	25.13	13.49
Promedio	20.9	29.345	17.12

Nota. Google Inc. (2019)

Lurín es el distrito que se encuentra más alejado de nuestros proveedores, luego le siguen Villa El Salvador y Lurigancho en dicho orden.

Costo de terreno

Para determinar el valor de los terrenos m^2 en los distritos de Lurigancho, Villa El Salvador y Lurín, se basó en los valores de venta de los terrenos de dichos distritos publicados en la página web de Urbania. Se seleccionaron 7 terrenos y se promediaron sus precios de venta para obtener un aproximado del costo de terreno en dichas zonas.

El criterio de calificación es el siguiente:

- Calificación 2: valor promedio menor a 250 dólares/ m^2 .
- Calificación 1: valor promedio entre 251 a 300 dólares/ m^2 .
- Calificación 0 valor promedio mayor a 300 dólares/ m^2 .

Tabla 3.11

Promedio de valor de terreno US\$/ m^2

Terrenos	Lurín	Villa El Salvador	Lurigancho
1	185	185	100
2	250	129	562
3	180	500	100
4	180	450	150
5	286	250	240
6	277	360	380
7	190	450	280
Promedio	221.14	332	258.85

Nota. Urbania (2019)

Cercanía al mercado

Para la determinación de la cercanía con el mercado de los distintos distritos seleccionados como alternativas para la instalación de la planta se procederá a comparar de la misma forma que se realizó a nivel de macrolocalización.

El criterio de calificación es el siguiente:

- Calificación 2: distancia promedio menor de 15 km.
- Calificación 1: distancia promedio menor de 25 km.
- Calificación 0: distancia promedio mayor de 25 km.

Tabla 3.12

Promedio de distancias las alternativas de distrito hacia el mercado objetivo en km

Zonas Objetivo	Villa El Salvador	Lurín	Lurigancho
Zona 2	30.59	39.3	19.56
Zona 4	21.62	30.6	18.39
Zona 6	20.83	30	21.44
Zona 7	14.7	23.46	16.85
Distancia promedio	21.94	30.84	19.06

Nota. Google Inc. (2019)

Como resultado se obtuvo que las distancias de Villa El Salvador y Lurigancho son similares, siendo esta última ligeramente menor, mientras tanto Lurín, es el distrito más alejado al mercado objetivo.

A continuación, se procederá a establecer la microlocalización mediante el método de Ranking de factores.

Las calificaciones serán asignadas mediante el uso de la siguiente escala:

Tabla 3.13

Escala de calificación para los factores de microlocalización

Escala	Significado
0	Malo
1	Regular
2	Bueno

Tabla 3.14*Ranking de factores microlocalización*

Alternativas		Villa El Salvador		Lurigancho		Lurín	
Factor	Peso Relativo	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
S	0.14	0	0	1	0.14	2	0.28
CP	0.14	1	0.14	1	0.14	0	0
CT	0.43	0	0	1	0.43	2	0.86
CM	0.29	1	0.29	1	0.29	0	0
Calificación total			0.43			1	1.14

Se concluye que el lugar óptimo para establecer la planta procesadora de Polvo proteico a base de grillos y gusano de harina sería en el distrito de Lurín.



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1. Relación tamaño-mercado

Para la relación de tamaño mercado, es necesario tomar en cuenta la demanda del proyecto calculada en el capítulo 2. Para ello se utilizará el CPC calculado a partir de la demanda calculada del primer año entre la población objetivo del mismo año, cuyo resultado es de 5.14 kg por persona. El CPC se mantendrá constante durante los años de duración del proyecto. La participación será inicialmente de 4% la cual se irá elevando progresivamente hasta el 6% para el año 2025.

Tabla 4.1

Demanda para el proyecto en Kg

Años	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda calculada kg	6,758,469	6,857,381	6,956,682	7,056,006	7,154,985
Demanda calculada latas	16,896,172	17,143,452	17,391,705	17,640,013	17,887,463
Participación	4%	4.5%	5%	5.5%	6%
Demanda del proyecto en KG	270,339	308,582	347,834	388,080	429,299
Demanda proyecto de latas	675,846	771,455	869,585	970,200	1,073,247

Para la relación tamaño-mercado se utilizará la demanda del último año del proyecto por ser la de mayor cantidad, la cual es de 429,299 kg.

4.2. Relación tamaño-recursos productivos

La relación tamaño-recurso permite determinar la disponibilidad máxima de materia prima para la elaboración del polvo proteico a base de grillos y gusano de harina. Permitiendo establecer la capacidad máxima o mínima, según sea el caso para el tamaño de planta.

Para el estudio en cuestión, las principales materias primas son los insectos siendo vitales para el proceso, a tal punto que una de las actividades económicas de la planta será la crianza de grillos y gusanos de harina (tenebrio molitor), debido a su gran importancia y necesidad de disponibilidad. Esto quiere decir que los recursos necesarios para la elaboración del producto, no supondrían un problema y disminución del tamaño de planta.

En el siguiente cuadro se mostrará la cantidad de grillos y gusanos que se necesitarán para cubrir la demanda del último año de estudio. Se hará uso de un factor de conversión el cual ha sido calculado a partir de los datos de porcentaje de agua de la página top insect.

Tabla 4.2

Cálculo de la materia prima en toneladas del 5 año en TM

Materia prima	Cantidad producto terminado	Cantidad de materia prima
Gusano de harina	77.94	177.99
Grillos	351.36	1,008.66

Nota. (Topinsect, 2013)

4.3. Relación tamaño-tecnología

En la relación tamaño-tecnología se ven involucradas las máquinas que deberán ser usadas para la producción del Polvo Proteico. Dado que el procedimiento es relativamente sencillo se dispondrá de 7 máquinas para el desarrollo del mismo, es necesario entonces, balanza industrial, frigorífico industrial, cocedor continuo, horno secador, molino, enlatadora y etiquetadora.

Tabla 4.3

Tamaño - Tecnología

Etapas	Maquina	Capacidad Maquina	Unidad	Total Horas	Capacidad (kg)
Pesado	Balanza Industrial	3,000	kg/h	2,496.00	6,446,700
Refrigerado	Frigorífico Industrial	300	kg/h	2,496.00	644,670
Cocido	Cocedor Continuo	1000	kg/h	2,496.00	2,148,900
Secado	Horno Secador	480	kg/h	2,496.00	1,031,472
Molienda	Molino	417	kg/h	2,496.00	895,382
Enlatado	Enlatadora	240	kg/h	2,496.00	515,736
Etiquetado	Etiquetadora	1,200	kg/h	2,496.00	2,578,680

El número total de horas se determina debido a que se establece que se trabajara 1 turno de 8 horas, 6 días a la semana durante 52 semanas en el año.

El cuello de botella se encuentra en el proceso de Enlatado, específicamente en la enlatadora, con una capacidad de 515,736 kg.

4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio

Para el cálculo del punto de equilibrio se utilizaron los siguientes datos:

Tabla 4.4

Datos para punto de Equilibrio

Datos	Montos
Valor de venta (soles/Kg)	S/59.18
Costo variable (soles/kg)	S/29.49
Costos fijos (soles)	S/5,010,784
Gastos fijos(soles)	S/5,710,036

Figura 4.1

Ecuación punto de equilibrio

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{CF + GF}{VV - CV}$$

Mediante el uso de esta ecuación se obtiene como resultado que el tamaño punto de equilibrio es de 361,099 kg.

4.5. Selección del tamaño de planta

Para la selección del tamaño de planta se tienen que tener en cuentas las siguientes capacidades:

Tabla 4.5

Resumen de tamaño de planta

Tamaños de Planta	Capacidad (kg)
Tamaño Mercado	429,299
Tamaño Recursos Productivos	429,299
Tamaño Tecnología	515,736
Tamaño Punto de Equilibrio	361,099

Se concluye que el tamaño de planta es 429,3 TM, que corresponde al tamaño de Mercado.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

El producto en estudio, al no contar con una Norma Técnica Peruana (NTP) la cual esté enfocada a la producción de productos a base de insectos o productos similares, tomará en cuenta los requisitos, definiciones y parámetros establecidos por las distintas fuentes (artículos científicos) relacionados al producto en cuestión para la elaboración de su ficha técnica.

Se hará uso de la NTP 209.038 2009 para el etiquetado de alimentos envasados al igual que la NTP 350.010 2010 que especifica los elementos constitutivos de los envases de hojalata para conservas alimenticias.

5.1.1. Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

El polvo proteico de insectos es elaborado a partir de grillos, *Acheta domesticus* y *Grylloides sigillatus*, y gusanos de harina, *Tenebrio molitor*. Ambos tienen altos niveles de proteínas al igual que contienen otros nutrientes. A continuación, se mostrarán los valores nutricionales de ambos animales.

Tabla 5.1

Valor nutricional de polvo de grillo en 100g

Nutrientes	Grillos
Calorías (Kcal)	447.24
Grasa (g)	18.79
Grasa saturada (g)	5.10
Colesterol (mg)	325.50
Proteína (g)	64.48
Fibra (g)	7.27
Sodio (mg)	386.30
Carbohidratos (g)	7.64

Nota. Cricket Flours LLC (2019); Burt, et al. (2018); Entomo Farms (2015); Société Générale de Surveillance [SGS] (2017).

Tabla 5.2*Valor nutricional de gusano de harina en 100g*

Nutrientes	Gusano de harina (Tenebrio Molitor)
Calorías (Kcal)	492.4
Proteína (g)	54.03
Grasa (g)	30.7
Fibra (g)	6.3
Ceniza (g)	3.88

Nota. Aguilar Miranda, López, Escamilla Santana, & Barba de la Rosa (2002); Elhassan, Wendin, Olsson, & Langton (2019); Roncolini, et al. (2019)

Basándose en la cantidad de energía y proteínas diarias requeridas por el ser humano según el Ministerio de Salud del Perú (2012) y la FAO (2011). Se elaboró el siguiente cuadro de especificaciones, el cual incluye el porcentaje de contenido de grillos y gusanos de harina en el producto final.

Tabla 5.3*Cuadro de especificaciones basado en 100gr de polvo proteico*

CUADRO DE ESPECIFICACIONES			
Nombre del producto: Polvo proteico a base de grillos y gusanos de harina.			
Insumos requeridos: Grillos (Acheta domesticus y Grylodes sigillatus) y Gusanos de harina (Tenebrio molitor).			
Características del producto	Tipo de característica (Variable o Atributo)	Valor Nominal	NCA
		(Valor promedio ± Variación)	
Peso	V	400 gr ± 10 gr	< 1 %
Proteína	V	62.91% ± 0.7%	< 1 %
Alto	V	11.6 cm ± 0.3 cm	< 1 %
Diámetro	V	10.8 cm ± 0.4 cm	< 1 %
Fibra	V	7.12% ± 0.2%	< 1 %
Grasa	V	20.57% ± 0.54%	< 1 %
Porcentaje de gusano de harina	V	15% ± 0.2%	< 1 %
Calorías	V	454.02 ± 20 kcal	< 1 %
Porcentaje de Grillos	V	85 % ± 0.5%	< 1 %
Ceniza	V	3.88 % ± 0.41	
Sabor	A	Cereal	< 1 %
Olor	A	Madera, Frutos secos	< 1 %
Color	A	Marrón	< 1 %
Textura	A	Áspera	< 1 %

Nota. Aguilar Miranda, López, Escamilla Santana, & Barba de la Rosa (2002); Burt, et al. (2018); Cricket Flours LLC (2019); Elhassan, Wendin, Olsson, & Langton (2019); Entomo Farms (2015); Roncolini, et al. (2019); SGS (2017)

Tomando en cuenta las normas de etiquetado de alimentos (NTP 209.038 2009), la descripción del producto no debe ser de índole engañosa y debe mencionar la naturaleza del producto. Así mismo deberá incluir una lista de ingredientes en donde

deberán de enumerarse todos por orden decreciente de peso inicial, como el contenido de peso neto, identificación de lote, fecha de vencimiento, registro sanitario, nombre y dirección (fabricante, envasador, distribuidor, importador y vendedor), país de origen del producto y por último instrucciones de uso y conservación.

Para su consumo se recomienda que los niños de 6 a 12 años, deberán consumir entre 2 a 3 cucharadas diarias, así mismo los consumidores de entre 13 a 18 años se recomienda ingerir acompañado de sus otros alimentos entre 4 a 5 cucharadas al día. Finalmente, para los adultos que tengan un estilo de vida ligero se recomienda el consumo de 3 a 5 cucharadas y para aquellos con un estilo de vida que requiera mayor actividad física se consumirá deberá de ser 5 a 7 cucharadas diarias para cubrirlos con los nutrientes requeridos en su día a día.

Figura 5.1

Diseño del producto



Figura 5.2

Etiqueta del producto



Figura 5.3

Logo del producto



5.1.2. Marco regulatorio para el producto

Para la elaboración de un producto apto para el consumo humano, es necesario cumplir con las normativas impuestas por el estado peruano y sus instituciones. Es por eso que se debe cumplir con los siguientes requisitos para la instalación de la planta y posterior producción del producto en estudio:

Certificado Sanitario

Para la implantación de la planta procesadora de polvo proteico es necesario contar con los registros sanitarios correspondientes a las actividades a emplear, para ello se necesitará de dos certificados de sanidad para la crianza de la materia prima y para la comercialización del producto terminado.

Solicitud de registro sanitario emitido por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) para **Alimentos y Bebidas industrializados**, en donde deberá de tener la información oportuna sobre la empresa, como del producto (nombre que refleja su naturaleza, nombre comercial, vida útil del producto, condición de conservación, número de lote y relación de ingredientes y aditivos). Esta solicitud debe ir acompañada de los siguientes documentos:

- Resultados de Análisis físico-químicos y microbiológicos del producto terminado.
- Resultado de Análisis bromatológico procesado y emitido por laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Calidad.

Así mismo deberá de tener un correcto rotulado basándose en el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas”, aprobado por el Decreto Supremo N° 007-98-SA. Artículo 117.

Finalmente se deberá obtener el Certificado de Validación Técnica del Plan HACCP, el cuál es también emitido por DIGESA.

Autorización de registro sanitario emitido por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) para **establecimientos de procesamiento primario de alimentos agropecuarios y piensos**, con la finalidad de que la granja de insectos cuente con las normativas del estado peruano. Los requerimientos para la autorización son los siguientes:

- Solicitud, según formato.
- Copia del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura – BPM, según lineamientos del Codex Alimentarius.
- Copia del Plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control – APPCC/HACCP, según lineamientos del Codex Alimentarius.
- Planes Operativos Estandarizados de Sanitización – POES.
- Plan interno de rastreabilidad, según lineamientos establecidos por SENASA.
- Flujo de operaciones proyectado en el plano de construcción del establecimiento.
- Copia de certificaciones de calidad, sanidad o similares que apoyen las operaciones realizadas, de contar con ellas.
- Boleta de depósito bancario, según tasa establecida (Servicio Nacional de Sanidad Agraria [SENASA], 2015).

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

Para la producción del polvo proteico se necesitan distintos equipos y máquinas, que son comunes y accesibles en el mercado actual debido a que el proceso de producción no es

complejo, sin embargo, si se necesita que las máquinas cumplan con los estándares de calidad para poder brindar un producto en buenas condiciones.

5.2.2. Descripción de las tecnologías existentes

El proceso de producción del producto no tiene mucha dificultad por lo que existen distintos tipos de máquinas para cada operación. El proceso consiste en: pesar, refrigerar, cocer, secar, moler y posteriormente enlatar y etiquetar.

En primer lugar, para el proceso de pesado, hay distintos tipos de balanzas o básculas que pueden ser utilizadas, como las de plataforma, portátiles o colgantes.

Para el proceso de refrigerado existen distintas clases de frigoríficos industriales, diferenciados principalmente por la cantidad de compuertas, congeladores o en su forma.

En cuanto a la operación de cocción, se puede hacer uso de cocinas industriales, hornos o cocedores industriales continuos.

En el proceso de secado se puede utilizar distintos tipos de hornos según su capacidad y temperaturas alcanzadas como los secadores.

Existen distintos tipos de molinos, tanto de martillos, de bolas, trituradoras o de rodillos, y cada uno dará un tamaño de partícula diferente, fina o muy fina.

Para el envasado se deberá utilizar una enlatadora y una etiquetadora que permitan envasar correctamente latas de 400g.

5.2.1.1 Selección de la tecnología

Se selecciona la siguiente tecnología:

- **Pesado:** En este proceso se hará uso de una balanza de plataforma con panel digital y que puede ser transportada.
- **Refrigerado:** Para el refrigerado se optará por un frigorífico industrial de una sola puerta segmentada para introducir bandejas.
- **Cocido:** Para esta operación la maquina será un cocedor continuo, el cual cocerá el producto haciendo uso de vapor a altas temperaturas.
- **Secado:** Se usará un horno secador con dos puertas y dos espacios con anaqueles para poder secar a los insectos en bandejas.

- **Molino:** Se utilizará un molino de rodillos para poder moler en partículas muy finas, obteniendo un resultado parecido al de la harina.
- **Enlatado:** Se usará una enlatadora con la que se sellarán las latas herméticamente.
- **Etiquetado:** Se seleccionó una etiquetadora que funciona y pega las etiquetas a alta velocidad.

5.2.3. Proceso de producción

5.2.1.2 Descripción del proceso

El proceso de producción del Polvo Proteico a base de grillos y gusanos de harina cuenta con 8 etapas:

La primera etapa será la de la crianza de los grillos y de los gusanos de harina, uno de los procesos más importantes del proyecto. Cada grupo de insectos será criado en pequeños contenedores adecuados correctamente para su hábitat, además se deberá controlar la temperatura entre el rango de 25°C a 30°C. Se debe alimentar y cuidar correctamente para que estos no mueran y para mantener los estándares de calidad necesarios para el producto.

En el caso del gusano de harina estos deberán ser criados en ambientes cerrados con las condiciones climáticas correctas, a temperaturas entre 25°C y 28°C, y serán alimentados con productos como por ejemplo el “sustrato”, que es una mezcla de salvado de avena, harina de trigo y pan, también deben ser alimentados con comestibles que contengan agua como manzanas, zanahorias u otros vegetales y frutas, pero las dosis de estos deberán ser controladas y en bajas cantidades ya que estas se pueden podrir, lo que conllevaría a la muerte del gusano y generaría bacterias. Deberán ser categorizados en contenedores distintos según su etapa de vida, las cuales son 3: gusano, pupas y escarabajos.

En cuanto a los grillos, estos deberán estar en temperaturas entre 28°C y 30°C, en un ambiente cerrado sin exposición al sol, esto es muy importante monitorearlo constantemente. Estos también deberán ser categorizados en distintos contenedores, con distintos tamaños, según las semanas de vida que tengan. Los grillos deben tener, dentro

de sus contenedores, pequeñas bandejas de baja profundidad donde deberán tener agua y comida, así también contar con cartones de huevo en forma vertical para que duerman y dejen sus residuos y arena o tierra, que será donde los huevos de los grillos serán depositados. Estos contenedores deben estar en óptimas condiciones higiénicas, lo ideal es limpiarlos cada 3 o 4 días. En cuanto a su alimentación, esta se rige en frutas o vegetales ricos en agua, como manzanas, peras, papas, zanahorias, etc. (Apolo-Arévalo & Lannacone, 2015)

Una vez la etapa de crianza ha llegado al punto óptimo, se deben pesar los grillos y los gusanos de harina listos, los cuales deben de tener unas proporciones de 85% y 15% de la mezcla respectivamente.

A continuación, se deberá desarrollar la etapa de refrigeración en los frigoríficos industriales para así adormecer y dejar inconscientes a los insectos para que queden inmobilizados y pueda desarrollarse el proceso con más facilidad.

Luego se deberá cocer o hervir a los insectos, esto se desarrollará en el cocedor continuo. Esta operación sirve para matar cualquier bacteria o virus en los insectos para así asegurar que el producto puede ser apto para el consumo humano.

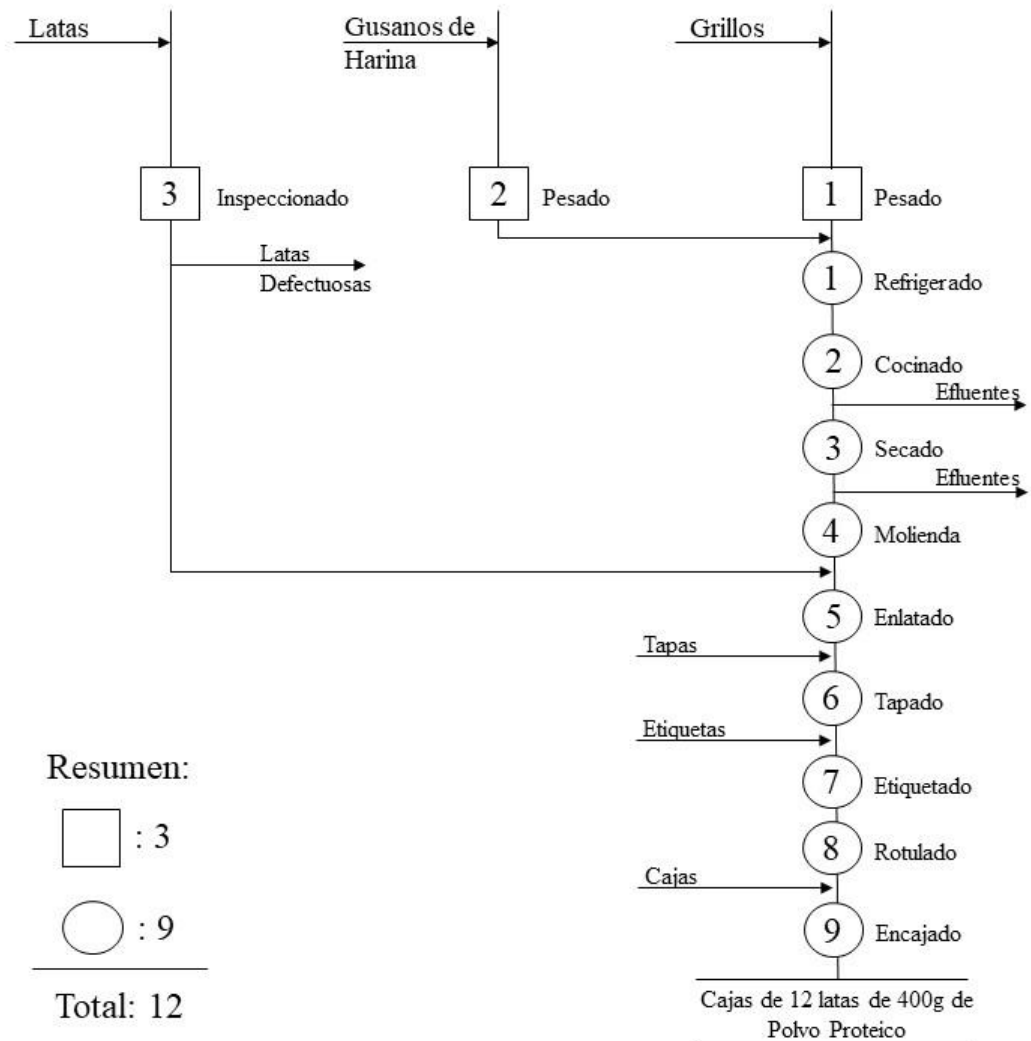
Lo que se hará después será secar a los insectos en un horno secador para así deshidratarlos antes de entrar al proceso de molienda.

En la molienda los insectos serán disminuidos a partículas muy finas, como el polvo o la harina, luego serán trasladados a la máquina de envasado, en este caso a una enlatadora, que es en donde se venderá el producto, para finalmente pasar a la máquina de etiquetado.

5.2.1.3 Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.4

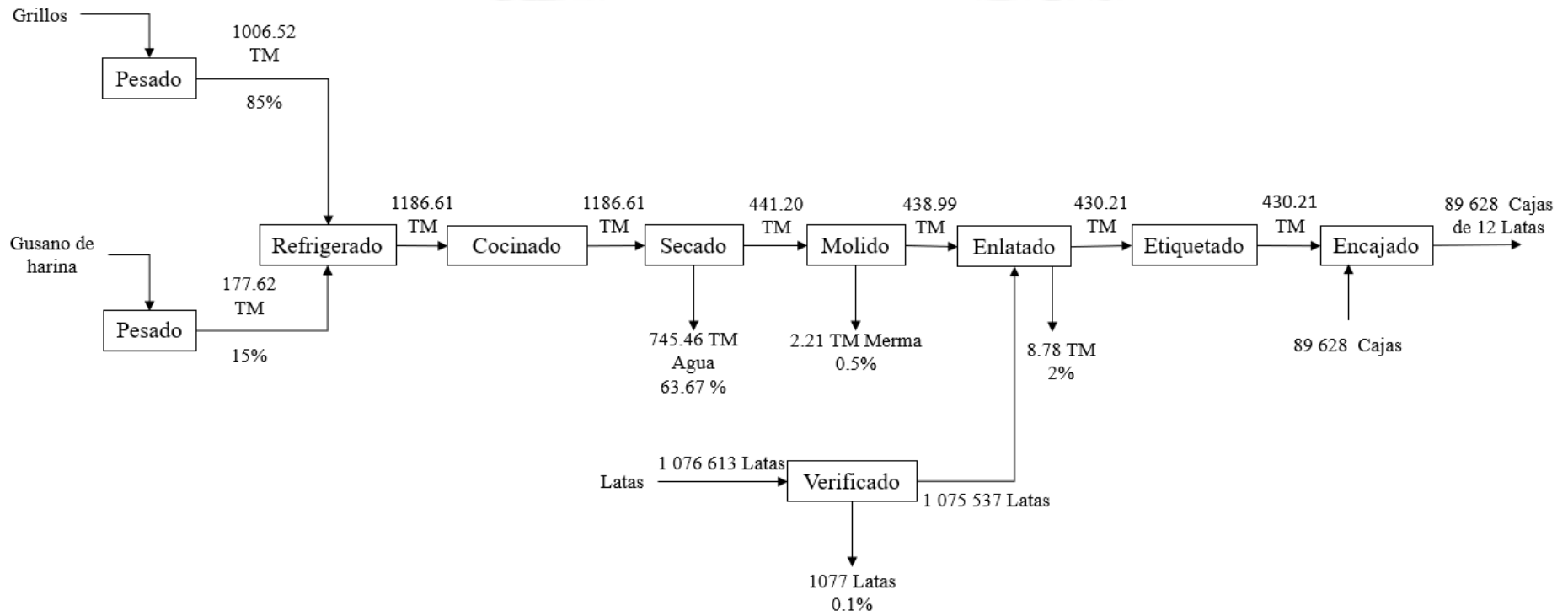
Diagrama de Operaciones del Proceso para elaborar Polvo proteico



5.2.4. Balance de materia

Figura 5.5

Balance de materia al año 5 del proyecto



5.3. Características de las instalaciones y equipos

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

Para la producción del Polvo Proteico son necesarias las siguientes maquinas: Balanza industrial, Frigorífico Industrial, Cocedor Continuo, Horno Secador, Molino, Enlatadora y Etiquetadora. La selección de las respectivas maquinas se determinó considerando la capacidad y el precio de las mismas.

- **Balanza Industrial:**

Para el proceso de pesado se eligió una báscula de banco de la marca Goldshine, debido a que es de alta precisión, portátil y tiene capacidad para soportar 3000 kg.

- **Frigorífico Industrial:**

Se seleccionó el Frigorífico de la marca Yekalon, puesto que cuenta con una capacidad suficiente de 300 kg por hora.

- **Cocedor Continuo:**

En este caso se optó por una máquina de la marca Awisy, debido a que cuenta con una capacidad de hasta 1000 kg por hora además de por su manera eficiente de cocinar el producto continuamente.

- **Horno Secador:**

El horno secador elegido pertenece a la marca PF, específicamente el modelo RXH-B-IV cuya capacidad es de 480 kg por hora y es una máquina que no consume mucho vapor y la desviación de temperatura no es considerable.

- **Molino:**

La máquina seleccionada es el Molino Industrial de Taixing, el cual cuenta con una capacidad de 416.7 kg por hora y que además obtiene partículas muy finas como las que se buscan.

- **Enlatadora:**

Esta máquina es de la marca Gloex y cuenta con una capacidad de 240 kg por hora, suficiente para nuestro proceso hasta casi el final de los años proyectados.

- **Etiquetadora:**

Se eligió la etiquetadora de la marca SAMMI debido a su capacidad y a la gran velocidad para realizar el proceso.

5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.4


Balanza Industrial

Balanza Industrial	
<p>Marca: GOLDSHINE</p> <p>Modelo: BS01</p> <p>Capacidad: 3000 kg</p> <p>Dimensiones: 0.5m x 0.6m x 1.2m</p> <p>Precio: \$385.00</p>	

Nota. Alibaba (2019)

Tabla 5.5


Frigorífico Industrial

Frigorífico Industrial	
<p>Marca: YEKALOM</p> <p>Modelo: YKLBX15</p> <p>Capacidad: 300 kg</p> <p>Dimensiones: 1.44m x 0.82m x 2.025m</p> <p>Precio: \$1,500.00</p>	

Nota. Alibaba (2019)

Tabla 5.6


Cocedor Continuo

Cocedor Continuo	
Marca: Awisy	
Modelo: ZMJ-10	
Capacidad: 1000 kg	
Dimensiones: 9.8m x 1.8m x 1.7m	
Precio: \$60,000.00	

Nota. Alibaba (2019)

Tabla 5.7


Horno Secador

Horno Secador	
Marca: PF	
Modelo: RXH-B-IV	
Capacidad: 480 kg	
Dimensiones: 2.3m x 2.2m x 2.3m	
Precio: \$50,000.00	

Nota. Libaba (2019)

Tabla 5.8


Molino

Molino	
Marca: TAIXING	
Modelo: HTGOE	
Capacidad: 416.7 kg	
Dimensiones: 12m x 6m x 4.5m	
Precio: \$25,000.00	

Nota. Alibaba (2019)

Tabla 5.9


Enlatadora

Enlatadora	
Marca: Gloex Selected	
Modelo: PP169-CS04-035	
Capacidad: 240 kg	
Dimensiones: 2m x 0.8m x 1.85m	
Precio: \$22,500.00	

Nota. Alibaba (2019)

Tabla 5.10

Etiquetadora

Etiquetadora	
Marca: SAMMI	
Modelo: SMTBJ-50	
Capacidad: 1200 kg	
Dimensiones: 1.4m x 0.6m x 0.65m	
Precio: \$1,900.00	

Nota. Alibaba (2019)

5.4. Capacidad instalada

5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

El proceso productivo se llevará a cabo en la planta, la cual trabajará un turno de 8 horas al día, por 6 días a la semana durante 52 semanas al año, lo que resulta en un total de 2,496 horas al año.

En cuanto al Factor de Eficiencia se refiere se ha determinado que será de 95% mientras que para el Factor de Utilización se deberá realizar la siguiente formula, considerando que los operarios se tomarán 15 minutos para realizar una inspección y

control de las maquinas antes de empezar con su turno de trabajo y tendrán un descanso de 30 minutos:

$$U = \frac{\text{Horas Productivas}}{\text{Horas Reales}} = \frac{8 \text{ horas} - 0.75 \text{ hora}}{8 \text{ horas}} = 90.6\%$$

Para el cálculo de los operarios se tomará en cuenta que trabajan 2 496 horas al año, al igual que la misma eficiencia y utilización. Los operarios se dividirán en dos grupos, aquellos que trabajen en la planta procesando la materia prima para tener como resultado el producto final y aquellos que se encarguen de la actividad de crianza.

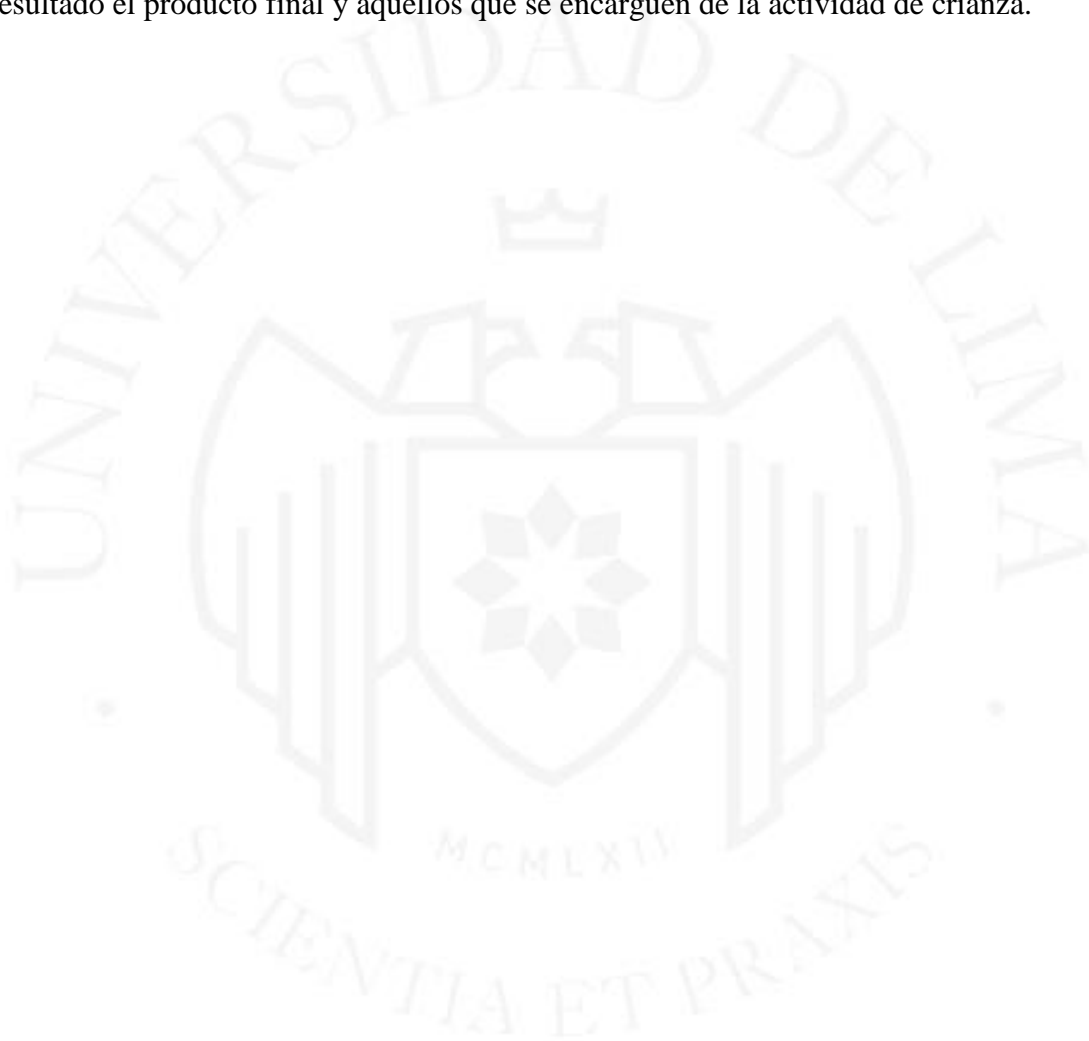


Tabla 5.11*Número de operarios para planta*

Actividad	Entrada	Capacidad por persona	U	E	Horas anuales	Capacidad anual	N° Operarios	N° corregido
Secado (Kg)	1,186,661	859,560	90.6%	95.00%	2,496	740,027	1.60	2.00
Esterilizado (Kg)	1,186,661	3,581,500	90.6%	95.00%	2,496	3,083,448	0.38	1.00
Refrigerado (Kg)	1,186,661	3,325,423	90.6%	95.00%	2,496	2,862,981	0.41	1.00
Enlatado (Kg)	438,995	1,031,472	90.6%	95.00%	2,496	888,033	0.49	1.00
Etiquetado (Latas)	1,075,537	17,191,200	90.6%	95.00%	2,496	14,800,549	0.07	1.00
Molido (Kg)	441,201	2,238,455	90.6%	95.00%	2,496	1,927,170	0.23	1.00
Pesado (Kg)	1,186,661	1,611,675	90.6%	95.00%	2,496	1,387,551	0.86	1.00
Verificado (Latas)	1,076,614	3,781,818	90.6%	95.00%	2,496	3,255,909	0.33	1.00
Encajado (Cajas)	89,628	49,920	90.6%	95.00%	2,496	42,978	2.09	3.00
							Total	12.00

Se determino que es necesario que existan 3 operarios permanentemente en la actividad de encajado al igual que 2 en el secado.

Para el cálculo de los operarios dedicados a la crianza de los insectos se tomará en cuenta los siguientes datos:

Tabla 5.12

Datos de Crianza de insectos

Grillos	Gusanos de harina
Peso de grillo: 10 g	Peso: 5 g
Grillos por caja: 2000	Gusanos x caja: 2200
Cajas x Operario: 50 cajas	Cajas x Operario: 60 cajas
Periodo de crianza: 45 días	Periodo de crianza: 18 días

Nota. Porter (2015)

Basándose en Apolo-Arévalo & Lannacone (2015), los cuales citan a Porter (2015), se establece que dentro de una caja de 75 litros de volumen alcanzan 2000 grillos adultos. Utilizando estos datos se obtuvo que los operarios que se encargaran de la crianza de gusanos de harina tendrán una capacidad anual de 11 440kg, mientras aquellos que se ocupen del cuidado y desarrollo de los grillos tendrán una capacidad anual de 6 933.33 kg. Por consiguiente, se determinó la planeación de contratación de operarios para los cinco años del proyecto.

Tabla 5.13

Planeación de criadores

Materia prima	2021	2022	2023	2024	2025
Cuidadores gusanos de harina	9	10	11	13	14
Criadores grillos	95	106	119	133	147
Total	104	116	130	146	161

Tabla 5.14*Número de Maquinarias*

Maquina	Capacidad Maquina	Unidades	Entrada	Unidades	Horas Anuales	U	E	Capacidad Anual	N° Maquinas	N° Maquinas
Balanza	3000	Kg/h	1,186,661	Kg	2496	90.6%	95%	6,446,700	0.184	1
Frigorífico	300	Kg/h	1,186,661	Kg	2496	90.6%	95%	644,670	1.841	2
Cocedor continuo	1000	Kg/h	1,186,661	Kg	2496	90.6%	95%	2,148,900	0.552	1
Horno secador	480	Kg/h	1,186,661	Kg	2496	90.6%	95%	1,031,472	1.150	2
Molino	416.67	Kg/h	441,201	Kg	2496	90.6%	95%	895,382	0.493	1
Enlatadora	240	Kg/h	438,995	Kg	2496	90.6%	95%	515,736	0.851	1
Etiquetadora	1200	Latas/h	1,075,537	Latas	2496	90.6%	95%	2,578,680	0.417	1
									Total	9

5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada

Tabla 5.15

Cálculo de Capacidad Instalada

Maquina	Entrada	Unidades	Producción por hora	Nro. De Maquinas	Horas Anuales	U	E	Capacidad Teórica Anual	Factor de Conversión	Capacidad Real
Balanza	1,186,661	Kg	3000	1	2496	90.6%	95%	6,446,700	0.90	5,830,561
Frigorífico	1,186,661	Kg	300	2	2496	90.6%	95%	1,289,340	0.90	1,166,112
Cocedor continuo	1,186,661	Kg	1000	1	2496	90.6%	95%	2,148,900	0.90	1,943,520
Horno secador	1,186,661	Kg	480	2	2496	90.6%	95%	2,062,944	0.90	1,865,780
Molino	441,201	Kg	416.67	1	2496	90.6%	95%	895,382	2.43	2,178,071
Enlatadora	438,995	Kg	240	1	2496	90.6%	95%	515,736	2.44	1,260,863
Etiquetadora	438,995	Kg	1200	1	2496	90.6%	95%	2,578,680	2.44	6,304,315
Producto Terminado	1,075,537	Latas								

El cuello de botella en la Capacidad Instalada de la Planta vendría a ser la máquina Frigorífica en la operación de Refrigeración, con una capacidad de 1,166,112 kg.

5.5. Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

5.5.1. Calidad de la M.P., de los insumos, del proceso y del producto

Uno de los puntos más importantes para la producción, es garantizar la calidad e inocuidad del producto terminado, es por ello que se tomarán en cuenta para la elaboración del proceso las siguientes normas técnicas.

- NTP 833.910 2003
- NTP-ISO 15161 2003
- NTP-ISO 22000 2006
- NTP-ISO/TS 22004 2006

Todas las normas técnicas presentadas tienen la finalidad de mantener la calidad tanto del proceso como de productos, tales como alimentos y bebidas, basándose en los lineamientos de la ISO 9000.

Calidad de insumos y materias primas:

La materia prima es un factor crítico en el proceso, pues de él depende que el producto final esté en buenas condiciones y cumpla con los parámetros establecidos de calidad. Es por ello que una de las actividades productivas de la planta es la crianza de los insectos a utilizar, con la finalidad de tener alta disponibilidad y mantener la inocuidad del producto de forma responsable.

Por otro lado, es necesaria la compra de alimentos como: frutas y verduras con alto contenido de agua, salvado de avena o trigo y harina de trigo. Para la alimentación de los gusanos de harina y los grillos. Es por ello que se deberá de tener un control de calidad sobre los insumos que se requieran de los proveedores.

Como primer paso para la selección de proveedores, estos deberán de estar homologados por la planta previamente para poder ser tomados en cuenta para su posterior contratación. Después del proceso de selección de proveedor, en cada recepción de insumos se hará un control de muestreo aleatorio, con el propósito de verificar de que

no tengan defectos y cumplan con los estándares de calidad. El nivel de inspección variará según la cantidad de orden de compra, tiempo de relación con el proveedor y cantidad de faltas que este tenga. Todo esto basándonos en las recomendaciones de las normas técnicas antes mencionadas.

Para garantizar la calidad del proceso es importante identificar los puntos críticos del proceso, basándose en el plan HACCP elaborado por la planta, el cual busca identificar las amenazas físicas, biológicas y químicas que puede haber en el proceso, para su posterior control o eliminación.

Tabla 5.16

Identificación de peligros y riesgos dentro del proceso de producción

Etapa de proceso	Peligros	¿el peligro es significativo?	Justifique su decisión	¿qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	¿es esta etapa un pcc? (sí/no)
Crianza	Biológico -crecimiento bacteriano - Heces y residuos en la jaula.	Sí	-Pueden ocasionar enfermedades por mal manejo.	-Lavar y desinfectar. - Ordenar y clasificar jaulas.	Sí
Pesado	Físico: -contaminación por residuos de la balanza.	No	Contaminación cruzada	Limpieza de la balanza	No
Verificación de latas	Físico: Contaminación por oxido.	No	Proceso rápido	Correcta verificación de latas	No
Cocinado	Biológico: - Contaminación bacteriológica	Sí	Probabilidad de contaminación.	- Supervisión en el proceso. -Muestreo	Sí
Secado	Biológico: Humedad en el producto.	No	Mala calibración de secado	Supervisión.	Si
Molido	Físico: Atragantamiento	No	Mala calibración del molido	Supervisión.	No
Almacenamiento	Biológico: -Crecimiento de microorganismos	No	Humedad en los almacenes.	Almacenaje seco.	No

Tabla 5.17

Puntos críticos de control

PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL	PELIGROS SIGNIFICATIVOS	LÍMITES CRÍTICOS PARA CADA MEDIDA PREVENTIVA	MONITOREO				ACCIONES CORRECTORAS	REGISTROS	VERIFICACIÓN
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Crianza de insectos.	-Supervivencia de microorganismos patógenos. -Heces y residuos en la jaula.	Ausencia de parásitos o bacterias riesgosas presentes en las heces o insectos	Parámetros bacteriológicos	-Muestra de insecto. -Análisis de laboratorio	Semanal y por lote	Inspector de calidad	En caso de encontrarse separar y descartar.	Registro N° 1 - Crianza de insectos	-Inspecciones semanales. -Revisión de registros.
Cocido	- Contaminación Bacteriológica -Supervivencia de microorganismos patógenos.	Temperaturas de 98 a 110 C°	Parámetros físicos y bacteriológicos	-Termómetro -Sensores térmicos. -Muestra de laboratorio	Al iniciar, durante y antes de finalizar la cocción. Por lote.	Operario o supervisor de planta.	-Calibrar maquinas	Registro N°2- Cocido	-Revisión de registros. -Mantenimiento de maquina mensual.

5.6. Estudio de Impacto Ambiental

Como planta productora de polvo proteico, es importante tomar en cuenta los impactos que pueda generar hacia el medio ambiente. Por lo cual se procederá a elaborar una matriz de aspectos e impactos ambientales para detallar de qué manera afecta el medio ambiente nuestro proceso. Posteriormente mediante del uso de la matriz Leopold, se determinará cuáles son los factores ambientales con mayor relevancia, según su importancia y magnitud de impacto. En dicha matriz, los factores tienen distintas categorías las cuales están determinadas por el origen del elemento ambiental, estas pueden ser físicas, biológicas, socioeconómicas, etc.



Tabla 5.18*Matriz de aspectos e impactos ambientales*

Entradas	Etapas de proceso	Salidas	Aspectos ambientales	Impactos ambientales	Norma ambiental aplicable
Alimentos para grillos y gusanos de harina	Crianza	Heces de origen animal	Generación de residuos orgánicos	Contaminación de los suelos	Ley general de los residuos sólidos
Grillos y Gusanos de harina	Pesado	Ninguna	-	-	-
Grillos y Gusanos de harina	Refrigerado	Ninguna	-	-	-
Grillos y Gusanos de harina	Cocinado	Efluentes calientes	Generación de efluentes calientes	Contaminación de los cuerpos de agua	ECA del Agua
Grillos y Gusanos de harina	Secado	Vapor de agua	Generación de vapor de agua	Deterioro de la salud de los trabajadores	Ley general de la salud
Grillos y Gusanos de harina	Molina	Merma	Generación de residuos sólidos	Contaminación de los suelos	Ley general de los residuos sólidos
Polvo proteico Latas	Enlatado	Merma	Generación de residuos sólidos	Contaminación de los suelos	Ley general de los residuos sólidos
Etiquetas	Etiquetado				
Latas	Verificado	Latas dañadas	Generación de latas	Contaminación de los suelos	Ley general de los residuos sólidos
Cajas	Encajado	Cajas dañadas	Generación de cajas	Contaminación de los suelos	Ley general de los residuos sólidos

Tabla 5.19

Matriz de Leopold

Factores ambientales		Elementos ambientales	Construcción				Producción				Evaluación
			Materiales de construcción	Preparación de suelo	Construcción	Instalación de servicios	Crianza	Cocinar	Refrigerado	Molienda	
Físicos	Tierra	Recursos minerales									
		Morfología del terreno		-6/8	-2/8	-6/8	-2/8				-16/32
		Suelos	-6/8	-6/8	-4/10	-2/10				-2/6	-18/36
	Agua	Superficiales						-4/10	-2/6		-6/16
		Subterráneos									
		Calidad						-8/10			-8/10
Biológicos	Flora	Árboles		-4/8	-4/8						-8/16
		Microflora			-2/8						-2/8
	Fauna	Aves									
		Animales terrestres			-4/8	-2/8					-6/16
Socioeconómicos	Empleo			6/10	4/10	8/10			2/10	20/40	
	Seguridad								8/10	8/10	
	Perdida de recursos										
Total			-6/8	-14/24	-10/52	-6/36	6/18	-12/20	-2/6	10/26	

Se determinó que las actividades que tendrían un mayor impacto en el medio ambiente serían la construcción e instalación de servicios. Así mismo, los factores que tienen mayor importancia y magnitud de manera negativa son suelos y morfología del terreno; y de manera positiva sería el empleo.

5.7. Seguridad y Salud ocupacional

Se identificaron los siguientes riesgos en las distintas actividades productivas del proceso de elaboración de polvo proteico mediante el uso de la matriz IPERC.

Tabla 5.20*Índice de probabilidad*

INDICE	PROBABILIDAD			
	PERSONAS EXPUESTAS	PROCEDIMIENTOS EXISTENTES	CAPACITACION	EXPOSICION AL RIESGO
1	De 1 a 3	Son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado	Una vez al año Esporádicamente
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios	Personal parcialmente entrenado	Una vez al mes Eventualmente
3	Mas de 12	No existen	Personal no entrenado	Una vez al día Permanentemente

Tabla 5.21*Tabla de nivel de riesgo*

ESTIMACION DEL RIESGO	
GRADO DE RIESGO	PUNTAJE
Trivial	4
Tolerable	de 5 a 8
Moderado	de 9 a 16
Importante	de 17 a 24
Intolerable	de 25 a 36

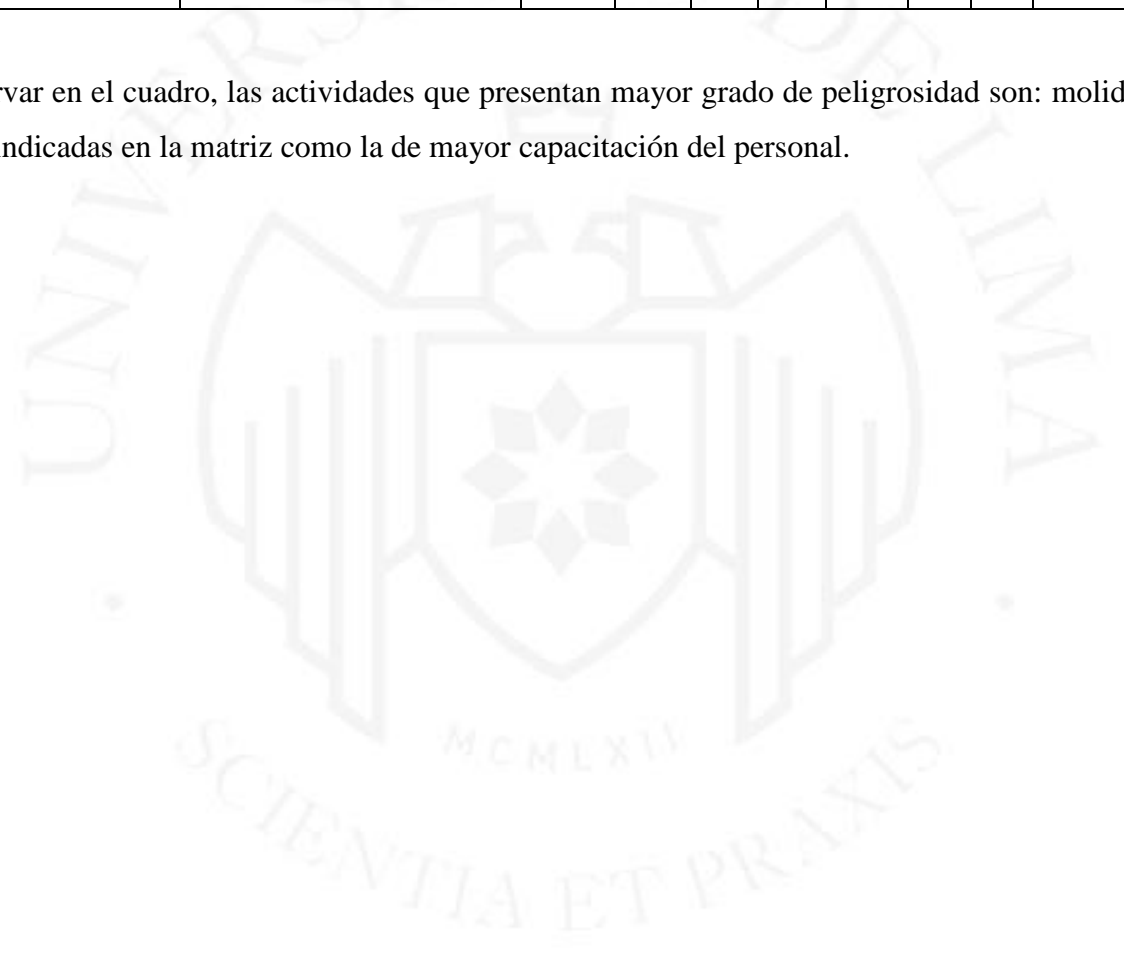
Tabla 5.22

Matriz IPERC

Proceso: Producción de latas de polvo proteico Tarea o actividad:			PROBABILIDAD					Índice de severidad	Probabilidad x severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
Actividad	Peligro	Riesgo	Índice de personas expuestas (A)	Índice de procedimientos existentes (B)	Índice de capacitación (C)	Probabilidad por severidad (D)	Índice de probabilidad (A+B+C+D)					
Crianza	Contacto con insectos	Probabilidad de riesgo bacteriológico	3	2	2	1	8	2	16	Moderado	No	Uso de guantes y tapa bocas Orden y limpieza
Pesado	Realización de movimientos repetitivos y monótonos	Probabilidad de lesión muscular	1	1	2	1	5	3	15	Moderado	No	Aplicación de pausas activas
Refrigerado	Frigorífico	Probabilidad de contacto eléctrico	1	1	2	1	5	3	15	Moderado	No	Guantes y lentes protectores Barreras
Cocinado	Cocedor continuo	Probabilidad de quemado por vapor	1	2	2	1	6	3	18	Importante	Sí	Guantes y lentes protectores • Barreras
Secado	Horno secador	Probabilidad de quemadura	1	2	2	1	6	2	12	Moderado	No	Inspección
Molido	Molino	Probabilidad de atrapamiento o enganche	1	2	2	1	6	3	18	Importante	Sí	Barreras fijas Compuertas

Enlatado	Enlatadora	Probabilidad de golpe	1	2	2	1	6	3	18	Importante	Sí	Distancia de seguridad
Almacenamiento	Realización de movimientos repetitivos y monótonos	Probabilidad de lesión muscular	1	1	2	1	5	3	15	Importante	Sí	Aplicación de pausas activas

Como se puede observar en el cuadro, las actividades que presentan mayor grado de peligrosidad son: molido y enlatado. Es necesaria la toma de medidas de control indicadas en la matriz como la de mayor capacitación del personal.



Se deben implementar los principios de la ley 29783, referente a la salud y seguridad en el trabajo, los cuales están relacionados al compromiso, mejora continua, incentivos, cultura organizacional, etc. Es por eso que la empresa tiene las siguientes responsabilidades basándonos en DS 005-2012-T.

- Elaboración de una política de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST).
- Realizar una evaluación del sistema, mediante auditorias comprendiendo procedimientos internos y externos a la empresa que permiten evaluar con regularidad los resultados logrados en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Elaboración de un plan de control, con la finalidad de determinar los peligros y riesgos existentes y hallar soluciones eficientes.
- Capacitar a los trabajadores de manera trimestral en seguridad y salud ocupacional.
- Conformación de comités mensuales en donde se discutan los problemas e inquietudes referentes al SGSST de la empresa en donde se involucrará la participación del personal de trabajo.

Finalmente, la planta deberá contar con un sistema contra incendios, en donde deberán tomarse estrategias de prevención, así como de supresión de fuego y escape. Para ello se deberán de contar con sistemas de protección activa (Extintores, alarmas, sprinklers, etc.) como pasivas (salidas y señales de emergencia, revestimientos y ductos de ventilación.), además de contar con un plan de emergencia contra incendios, en donde de manera trimestral se harán simulacros.

Tabla 5.23*Extintores para cada tipo de fuego*

CLASE DE FUEGO	AGENTE EXTINTOR	CAUSAS DEL INCENDIO	INSPECCIONAR
Sólidos (FUEGO CLASEA)	Agua (NTP 350.025) P.Q.S. (NTP035.026) Halogenado	<ul style="list-style-type: none"> • Combustión espontánea • Ambientes de espacio reducido • Almacenar sin Clasificar 	<ul style="list-style-type: none"> • Clases de Material • Estructura del Local • Apilamiento del Material.
Gases Líquidos Inflamables (FUEGO CLASE B)	P.Q.S.ABC Espumas Dióxido de Carbono	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento Inseguro • Calentamiento Fuga, derrame • Reacción Química Manipulación Negligente 	<ul style="list-style-type: none"> • Válvulas, Mangueras y Sellos • Forma de transvase. • Impacto de un incendio
Materiales Energizados (FUEGO CLASE C)	Gas Carbónico CO2 PQS ABC	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación en mal estado • Conexiones recargadas • Fugas de corriente Tableros en mal estado y sin señales 	<ul style="list-style-type: none"> • Interruptor Termomagnético • Conexión de equipos eléctricos • Leyendas de Tableros
Metales Combustibles (FUEGO CLASE D)	Cloruro de Sodio /Cobre Espuma + PQS	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales metálicos y radiactivos. • Materiales inestables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de recomendaciones del fabricante
Grasas Combustibles (FUEGO CLASE K)	Acetato de Potasio	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño del Ducto • Falta de limpieza y Mantenimiento • Campana extractora no funciona 	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de Limpieza • Volumen de Producción • Ubicación del Ducto

5.8. Sistema de mantenimiento

En una planta productora se necesita que las maquinas estén la mayor cantidad de tiempo en actividad y en caso haya alguna falla, esta debe ser planificada de manera tal de que sea lo más eficiente y eficaz posible.

Por ello se deberá hacer mantenimiento preventivo a la maquinaria que estará involucrada directamente con el proceso productivo mientras que otras máquinas y equipos se regirán bajo una política de mantenimiento correctivo puesto que no afectará con la continuidad de la producción.

Tabla 5.24*Mantenimiento Preventivo de maquinas*

Maquina	Tarea	Frecuencia	Encargado
Balanza	Limpieza y Calibración	Mensual	Operario
Frigorífico Industrial	Limpieza e Inspección	Semanal	Operario
Cocedor Continuo	Limpieza e Inspección	Semanal	Operario
Horno Secador	Limpieza e Inspección	Semanal	Operario
Molino	Limpieza e Inspección	Semanal	Operario
Enlatadora	Inspección	Semanal	Operario
Etiquetadora	Revisión de etiquetas e Inspección	Semanal	Operario

Asimismo, se realizarán cambios en piezas claves de las distintas maquinas preventivamente cada 3 meses por política de la empresa para tratar de minimizar las fallas y los productos defectuosos.

Tabla 5.25*Tiempo de programa de mantenimiento en días al mes*

Programa de mantenimiento	
ACTIVIDAD (promedios por mes)	Días
Tiempo de para por mantenimiento (cualquier tipo)	5
Tiempo Set up después del mantenimiento	1
Tiempo de seguridad (establecido como política de la empresa)	2
TOTAL (Días parados al año)	8

Tabla 5.26*Costo de programa de mantenimiento*

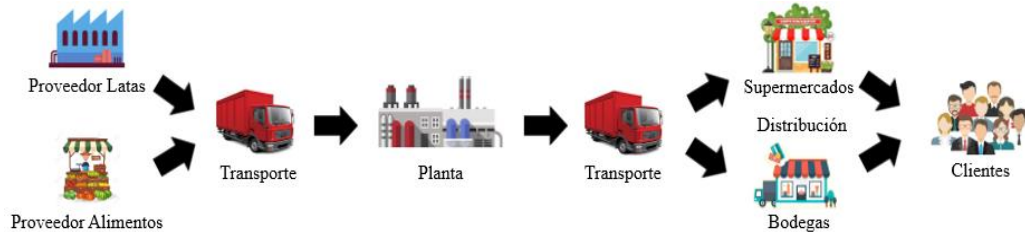
Costo de supervisión de mano de obra	S/7,040.00
Costo de repuestos de mantenimiento	S/212,253.04
Costo de mano de obra de mantenimiento	S/15,769.60
Costo Total de mantenimiento anual	S/235,062.64

5.9. Diseño de la Cadena de Suministro

Figura

5.6

Cadena de suministros



Si bien es cierto la materia prima será producida por la propia planta, si se necesitará de proveedores, ya que son necesarios los envases, en este caso latas, para vender el producto, además se necesitará tener proveedores de alimentos para la crianza de los insectos, tales como proveedores de verduras y frutas, pan, harina, etc.

En la planta se realizará todo el proceso de crianza y productivo del polvo proteico a base de grillos y gusanos de harina hasta estar correctamente envasados y etiquetados para posteriormente ser distribuidos por transportistas hasta el canal de distribución planeado que es el Detallista. Se utilizará tanto el canal moderno como el canal tradicional, ya que se tratará de abarcar la mayor cantidad de mercado posible dado que es un producto que puede ser consumido por un rango de edades extenso.

Es a través de los detallistas que los consumidores podrán adquirir el producto. Además, tendrán acceso a un servicio post-venta para que sea posible realizar el seguimiento correspondiente de los productos y determinar el nivel de satisfacción de los clientes con los mismos, esto permitirá que se mantenga una política de mejora continua en todos los procedimientos y servicios.

5.10. Programa de producción

Para determinar el programa de producción del proyecto se usó la demanda del proyecto anual en los años estimados como vida útil del mismo. El stock de seguridad en cada año fue calculado a partir de del total de días parados de las maquinarias. Esto con la finalidad de cubrir dichos días en los cuales la planta dejaría de funcionar.

Tabla 5.27*Programa de Producción*

	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda	675,846	771,455	869,585	970,200	1,073,247
SS	15,019	17,143	19,324	21,560	23,850
Inv. Inicial	0	15,019	17,143	19,324	21,560
Inv. Final	15,019	17,143	19,324	21,560	23,850
PMP	690,865	773,580	871,766	972,436	1,075,537

5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto**5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales**

Para determinar la cantidad de materia prima necesaria para el proyecto durante los cinco años de duración, se procederá a utilizar los datos de la tabla 5.27, que referencia el programa de producción de la planta. Para la elaboración del polvo proteico es necesario como materia prima gusanos de harina (tenebrio molitor) y grillos (*Grylloides sigillatus* y *Acheta domesticus*). Así mismo, para su alimentación es necesario el sustrato que está a base de salvado de avena, harina de trigo y pan; como de frutas y verduras ricas en agua. Estos insectos son criados en cajas que pueden ser de distintos materiales como de vidrio, cartón, plástico o aluminio. Para el proceso de producción es necesario de latas de aluminio o latón para envasar el producto final, al igual que de etiquetas y rotulado.

Para determinar la cantidad de alimentos que necesitará para la crianza de grillos y gusanos de harina, se basó en los porcentajes de cada alimento mencionado en Terrartropoda (2013), así mismo se utilizó la eficiencia de conversión de alimentos en peso vivo el cual es de 80% mencionado en Van Huis et al (2013).

Tabla 5.28*Requerimiento de materia prima años 2021-2025 en Kg*

Materia prima	2021	2022	2023	2024	2025
Gusanos de harina	114,336.73	128,025.87	144,275.46	160,936.18	177,999.19
Grillos	647,908.15	725,479.94	817,560.94	911,971.68	1,008,662.10

Tabla 5.29*Requerimiento de insumos para los años 2021-2025*

Insumos	2021	2022	2023	2024	2025
Frutas/ Verduras (Kg)	216,763	242,716	273,522	305,108	337,457
Harina de trigo (Kg)	326,336	365,407	411,786	459,339	508,039
Salvado de trigo (Kg)	373,976	418,751	471,901	526,395	582,206
Harina de avena (Kg)	35,730	40,008	45,086	50,293	55,625
Etiquetas	690,865	773,580	871,766	972,436	1,075,537
Latas Und	691,557	774,354	872,639	973,410	1,076,614
Cajas Und	57,572	64,464	72,647	81,036	89,628

5.11.2. Servicio

Para el cálculo de los servicios requeridos para el funcionamiento de la planta es necesario tener la información de los equipos involucrados en el proceso de producción de la empresa.

Tabla 5.30*Especificaciones de máquinas*

Máquinas	Nº Máquinas	Energía (KW/H)	Vapor (kg/h)	Nitrógeno (Lt/hr)	Aire (Lt/hr)
Horno secador	2	0.45	10	-	-
Cocedor continuo	1	11	-	-	-
Frigorífico	2	0.736	-	-	-
Enlatadora	1	4	-	3000.00	4800.00
Etiquetadora	1	1.5	-	-	-
Molino	1	59	-	-	-
Balanza	1	0.07	-	-	-

Energía eléctrica

Tomando en cuenta las especificaciones de las máquinas, en el siguiente cuadro se observa el requerimiento de energía eléctrica para su funcionamiento:

Tabla 5.31*Requerimiento de energía eléctrica para las máquinas de producción en Kwh*

Máquinas	2021	2022	2023	2024	2025
Horno secador	830.03	2,246.40	2,246.40	2,246.40	2,246.40
Cocedor continuo	9,739.03	10,905.05	12,289.16	13,708.30	15,161.70
Frigorífico	1,052.71	1,178.75	1,328.36	1,481.76	1,638.86
Enlatadora	14,756.10	16,522.80	18,619.94	20,770.15	22,972.27
Etiquetadora	1,106.71	1,239.21	1,396.50	1,557.76	1,722.92
Molino	125,366.86	140,376.60	158,193.79	176,461.78	195,170.88
Balanza	20.66	23.13	26.07	29.08	32.16
Total	152,872.10	172,491.94	194,100.23	216,255.22	238,945.19

El consumo de energía eléctrica no solo se limita para el funcionamiento de las máquinas utilizadas para la producción, sino también es necesario para la iluminación de las áreas, equipos del personal administrativo, así como para el equipo de limpieza de la planta.

Tabla 5.32*Consumo de aparatos años 2021-2025 en Kwh*

Aparatos	2021	2022	2023	2024	2025
Fluorescente	37,757.12	37,757.12	37,757.12	37,757.12	37,757.12
Equipos de limpieza	2,595.84	2,595.84	2,595.84	2,595.84	2,595.84
Equipos de oficina	14,765.09	14,765.09	14,765.09	14,765.09	14,765.09
Calefacción	539,136.00	539,136.00	539,136.00	539,136.00	539,136.00
Electrodomésticos	4,823.52	4,823.52	4,823.52	4,823.52	4,823.52
Total	599,077.57	599,077.57	599,077.57	599,077.57	599,077.57

Tabla 5.33*Requerimiento de energía eléctrica total 2021-2025 en kW*

	2021	2022	2023	2024	2025
Maquinas	152,872.10	172,491.94	194,100.23	216,255.22	238,945.19
Aparatos	599,077.57	599,077.57	599,077.57	599,077.57	599,077.57
Total	751,949.67	771,569.51	793,177.80	815,332.79	838,022.76

Agua

El consumo del agua de la planta depende de la cantidad necesaria requerida para el uso del personal de las instalaciones, crianza de insectos y el funcionamiento del cocedor continuo.

Tabla 5.34

Consumo de agua años 2021-2025 en m³

Consumo de agua	2021	2022	2023	2024	2025
Personal	1,232.40	1,326.00	1,435.20	1,560.00	1,677.00
Cocedor continuo	2,995.20	2,995.20	2,995.20	2,995.20	2,995.20
Crianza	3,155.51	3,533.31	3,981.77	4,441.58	4,912.49
Total	7,383.11	7,854.51	8,412.17	8,996.78	9,584.69

Insumos indirectos

Para el funcionamiento de la enlatadora es necesario los siguientes gases:

Tabla 5.35

Requerimiento de gases para los años 2021-2025 en Lt.

Gases	2021	2022	2023	2024	2025
Nitrógeno	4,094,165.27	4,584,345.46	5,166,210.11	5,762,796.48	6,373,788.26
Aire comprimido	6,550,664.42	7,334,952.74	8,265,936.17	9,220,474.37	10,198,061.22

5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos

Para el funcionamiento de la planta procesadora de polvo proteico es de vital importancia contar con el correcto personal administrativo o indirecto, que se encargará de la planeación de la planta, como del crecimiento de la empresa. A continuación, se mostrará en la siguiente tabla los cargos requeridos, como la cantidad de trabajadores a ocupar en estos.

Tabla 5.36*Personal administrativo*

Cargo	Cantidad
Gerente general	1
Jefe comercial	1
Jefe de RRHH	1
Jefe de contabilidad	1
Asistente comercial	2
Asistente de RRHH	2
Asistente de contabilidad	1
Analista comercial	1
Secretario de jefatura	1
Total	11

Tabla 5.37*Personal producción indirecto*

Cargo	Cantidad
Jefe de producción	1
Almacenero	6
Microbiólogo	4
Jefe de calidad	1
Jefe de logística	1
Asistente de logística	2
Analista de producción	2
Asistente de producción	2
Total	19

5.11.4. Servicios de terceros

Transporte: Se deberá de contratar una empresa de transportes que se encargue de distribuir el polvo proteico a los distintos puntos de venta establecidos, así mismo también movilizará los insumos requeridos desde el punto de reunión de los proveedores hasta el almacén de la planta en cuestión. Este servicio deberá de contar con una flota de camiones con su respectivo chofer que tenga como labores la carga y descarga, además del transporte de los activos.

Mantenimiento: Es necesaria la contratación de una empresa que se dedique plenamente al mantenimiento y reparación de las maquinarias utilizadas en proceso de producción de la planta. Este servicio debe contar con técnicos capacitados que se encarguen del mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas.

Telecomunicaciones: Es de vital importancia que se cuente con servicios de telecomunicación tales como: Internet y telefonía. Se escogerá este servicio después de tomar en cuenta las cotizaciones de los proveedores de este servicio que existen en el mercado como: Movistar, Claro, Entel y Bitel.

Limpieza: Para garantizar la inocuidad y el orden dentro de la planta, se contará con 04 personas dedicadas a la limpieza. Estas trabajarán en turnos de 8 horas, existiendo dos de estos.

Seguridad: Se contratará el servicio de seguridad y vigilancia, con la finalidad de salvaguardar las instalaciones de la empresa. Existirán dos personas encargadas de esta labor.

5.12. Disposición de planta

5.12.1. Características físicas del proyecto

Los principales factores a considerar en la implementación del proyecto serán presentados a continuación:

a) Factor Servicio:

Dentro de este factor se considerarán 3 criterios de servicio como lo son: relativos al hombre, relativos a la maquinaria y relativos al material.

- Relativos al Hombre:

- En cuanto a las vías de acceso se trata, se tomó la decisión de contar con pasillos anchos con 1.5 metros como mínimo para facilitar el tránsito de las personas en la planta con materiales, paquetes, etc. También se optó por contar con un espacio para el ingreso de las cargas y el tránsito de los camiones.
- Se cumplirá con las recomendaciones de las instituciones del estado que sugieren un número específico de servicios higiénicos y sus condiciones acorde al número de trabajadores que estén en la planta.
- Se contará con un espacio separado como comedor para que los trabajadores puedan desayunar o almorzar sin contaminar el área de producción u otras áreas.

- Relativos al material:

- Se contará con un espacio debidamente adecuado para realizar el control de calidad correspondiente al producto.

- Relativos a la maquinaria:

- Se contará con las medidas de seguridad respectivas para evitar el riesgo de incendio de la maquinaria en la planta, así como también se evitarán estos mediante actividades de prevención en el mantenimiento o capacitación del personal.
- Las instalaciones eléctricas seguirán la normativa de Instalaciones interiores para así también evitar cualquier siniestro respectivo a este.

b) Factor Edificio:

La situación de la edificación en su construcción, de acuerdo a cada punto a mencionar, será la siguiente:

- Techos: Los techos tendrán una altura de 3 metros a excepción de los almacenes en los que el techo tendrá una altura de 5 metros, tal como explica el Reglamento.
- Suelos: Previamente se tendrá que realizar un estudio de suelo, sin embargo, se prevé que se implementará un suelo de concreto armado en las áreas de producción, almacenes, etc., mientras que, para la zona de oficinas, comedor, servicios higiénicos simplemente será con concreto simple.
- Puertas: La puerta de acceso de los vehículos será de 5 metros mientras que las puertas exteriores contarán con un ancho de 1.2 metros, en el caso de las oficinas y zonas administrativas será de 1 metro y en caso de los baños tendrá 0.80 metros.
- Patio: El patio de maniobras estará ubicado al centro de la planta y permitirá el acceso y movimiento de personas y vehículos de carga.

5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

Se contará con distintas zonas en la planta, estas serán las siguientes:

- **Zona de Producción:** Será la zona donde se desarrollará la transformación de la materia prima hasta llegar al producto terminado. Aquí será instalada la maquinaria y estará dispuesta de forma tal que el proceso sea lo más óptimo posible.
- **Zona de Crianza:** Esta zona está destinada a la crianza de los grillos y gusanos de harina, los cuales son la materia prima para la elaboración del “Polvo proteico”.
- **Zona de Sanitización:** Esta zona estará ubicada a la entrada a la zona de crianza y almacén de Insumos, será un área destinada a la sanitización de los ingresantes a la planta.
- **Zona de Vestuarios:** Zona destinada a los trabajadores de planta con la finalidad de higiene personal. Cuenta con salida fuera de la zona productiva para que posteriormente los trabajadores ingresen por la zona de sanitización.
- **Control de Calidad:** Será un espacio que revisará la calidad de la materia prima, del producto en proceso y de los productos terminados.
- **Almacenes:** Se contará con 2 tipos de almacenes, el de materia prima y el de productos terminados, para guardar cada tipo de producto que se tenga en la planta.
- **Patio de Maniobras:** Estará ubicado al medio de la planta y funcionará como espacio de tránsito y de carga o descarga.
- **Zona Administrativas:** Conformada por oficinas, será una zona apartada de la zona de producción en la que funcionarán los trabajadores de otras áreas.
- **Servicios higiénicos:** Se tendrán dos tipos de baños, el primero para la zona administrativa y el segundo para la zona de producción.
- **Comedor:** Como servicio dedicado para los colaboradores de la empresa, se hará un censo del comedor. Esto con el fin de que los trabajadores cuenten con un servicio de alimentación especializado.

5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona

Se desarrollarán los cálculos debidos para determinar el tamaño de cada área mencionada anteriormente.

- Zona de Crianza:

Se requiere tener una zona exclusiva para la crianza de los grillos y gusanos de harina, para lo que se desarrollaron los cálculos a continuación:

Para este cálculo se tuvo en cuenta que cada caja o contenedor donde serán criados los gusanos y los grillos tienen unas dimensiones de 60cm x 40cm x 32cm, y que estos serán apilados en pilas de 5 cajas de altura. Además, se tomó como valor de kg de materia prima necesaria lo estimado para el último año del proyecto y que a su vez fue llevado a la cantidad necesaria mensualmente puesto que es lo estipulado en programa de producción.

Tabla 5.38

Cálculo del área de crianza

Crianza	N° Cajas	Caja apilables	N° pilas	N° columnas	N° pilas x columna
Total	9,363	5	1,872.6	16	117

Tomando en cuenta que las cajas estarán ubicadas por su ancho (0.4m), el resultado del largo de las columnas es de 47 m dando como resultado 451.2 m²

Así también se realizó el cálculo del tamaño de los pasadizos y pasadizo central en esta área:

Tabla 5.39

Cálculo del área de los pasadizos en Zona de Crianza

	Largo (m)	Ancho Pasadizo (m)	Área Pasadizo	N° Pasadizos	Área Pasadizos Total
Pasadizos	47	1.50	70.50	8	564

Considerando un ancho de pasadizo central de 3m nos da como área 64.8 m², se concluye que el área de la Zona de Crianza será de 1080 m².

- **Almacén de Insumos:**

Para el cálculo del área de este almacén se tomó en consideración que se hará uso de pallets o parihuelas de 1.2m x 1m y de jabas de 50cm x 37cm, así cada pallet contendrá 6 jabas y se armarán pilas de hasta 4 pallets de altura.

Se tomaron en cuenta todos los insumos a utilizar en el último año proyectado de forma mensual y se realizó una sumatoria total teniendo en cuenta que cada jaba puede almacenar 25kg.

Tabla 5.40

Cálculo de área de insumos

Almacén	Kg/Mes	N° Jabas	N° Pallets	m ² Pallet	m ²	m ² R	Ancho (m)	Largo (m)
Insumos	44,020.79	1,760.83	293.47	1.20	352.17	88.04	6.63	13.27

Tabla 5.41

Cálculo de área de latas y cajas

	Unidades	Unidades/Pallet	N° Pallets	m ² Pallet	m ²	m ²	Ancho (m)	Largo (m)
Latas	31,662.50	90	351.8056094	1.20	422.17	105.54	7.26	14.53
Cajas	2,967.14	120	24.72616638	1.20	29.67	9.89	2.22	4.45

Así también se realizó el cálculo del tamaño de los pasadizos y pasadizo central en esta área:

Tabla 5.42

Cálculo del área de pasadizos del Almacén de Materia Prima

	N° pilas	N° pilas por fila	Largo (m)	Ancho (m)	Área Pasadizo	Área Total
Pasadizos	27.92	6.979	8.38	1.50	12.56	50.25

Se concluye que el área del Almacén de Materia Prima será de 275 m²

- **Almacén de Productos Terminados:**

En el caso del Almacén de Productos Terminados se consideró que se hará uso de pallets o parihuelas de 1.2m x 1m en las cuales se colocarán cajas de 60cm x 45cm x 30cm, en las cuales entran 12 latas de 400gr de Polvo Proteico, por lo que en cada pallet habrá 4 cajas y estos serán apilados en pilas 4.

Se tomó en cuenta el número de cajas mensuales y lo anteriormente explicado para determinar el ancho y largo de esta zona.

Tabla 5.43

Cálculo de área del Almacén de Productos Terminados

Almacén	N° de Cajas	N° Cajas por Pallet (4 pisos)	N° de Pallets	m ² Pallets	m ²	Ancho (m)	Largo (m)
Producto Terminado	1,892.08	16.00	118.26	1.20	141.91	8.42	16.85

Así también se realizó el cálculo del tamaño de los pasadizos y pasadizo central en esta área:

Tabla 5.44

Cálculo del área de pasadizos en Almacén de Productos Terminados

	N° pallets	N° pallets por fila	Largo (m)	Ancho (m)	Área Pasadizo	Área Total
Pasadizos	1,872.60	117	23.65	1.50	35.48	177.38

Se concluye que el área del Almacén de Materia Prima será de 340 m²

- **Zona de Producción:**

Para la Zona de Producción se deberá calcular el área mediante el método de Guerchett como se detalla a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 5.45

Área de zona de producción

Máquinas	Largo (L)	Ancho (A)	Altura (H)	Área (m ²)	n	N	SS (m ²)	SG (m ²)	SE (m ²)	ST (m ²)	SS*n	SS*n*H		
Horno secador	1.4	1.2	2.3	1.68	2	1	3.36	3.36	6.69	26.82	6.72	15.46		
Cocedor continuo	9.8	1.8	1.7	17.64	1	2	17.64	35.28	52.70	105.62	17.64	29.99		
Frigorífico	1.44	0.81	2.03	1.17	2	1	2.33	2.33	4.65	18.62	4.67	9.45		
Enlatadora	2	0.8	1.85	1.60	1	3	1.60	4.80	6.37	12.77	1.60	2.96		
Etiquetadora	0.14	0.65	0.6	0.09	1	3	0.09	0.27	0.36	0.73	0.09	0.05		
Molino	12	6	4.5	72	1	1	72.00	72.00	143.40	287.40	72.00	324.00		
Balanza	0.5	0.6	1.2	0.30	1	3	0.30	0.90	1.19	2.39	0.30	0.36		
Puntos de espera	2.29	1.14	0.75	2.61	2	1	5.23	5.23	10.41	41.72	10.45	7.84		
Mesa de encajado	2.5	1.5	1.2	3.75	1	1	3.75	3.75	7.47	14.97	3.75	4.50		
Contenedores	1	1	1	1.00	2	0	2.00	0.00	1.99	7.98	4.00	4.00		
											121.22	398.61	hee	3.29
Elementos móviles														
Monta carga	4.23	1.48	4.33	6.25	1	0	6.25			6.25	6.25	27.08		
Carretillas	1.52	0.762	0.75	1.16	4	0	4.65			18.58	18.58	13.94		
Trabajadores	-	-	1.65	-	1	0	0.5			8.50	8.50	14.03		
					7						33.33	55.04	hem	1.65
Área tentativa (m²):	561												k	1.00

- **Oficinas:**

Para la zona de Oficinas o zona administrativa se consideró a los trabajadores detallados anteriormente y según su rango se le asignó un tamaño de oficina a cada uno, como se denota a continuación:

Tabla 5.46

Área de oficinas

Cargo	Cantidad	Tamaño Oficina	Tamaño Total	Ancho	Largo
Gerente general	1	23 m ²	23 m ²	4.80	9.59
Jefe de producción	1	18 m ²	18 m ²	4.24	8.49
Jefe comercial	1	18 m ²	18 m ²	4.24	8.49
Jefe de RRHH	1	18 m ²	18 m ²	4.24	8.49
Jefe de logística	1	18 m ²	18 m ²	4.24	8.49
Jefe de contabilidad	1	18 m ²	18 m ²	4.24	8.49
Secretario de jefatura	1	15 m ²	15 m ²	3.87	7.75
Microbiólogo	4	10 m ²	30 m ²	5.48	10.95
Jefe de calidad	1	18 m ²	18 m ²	4.24	8.49
Analista de producción	2	5 m ²	5 m ²	2.24	4.47
Asistente de producción	2	5 m ²	5 m ²	2.24	4.47
Asistente de logística	2	5 m ²	5 m ²	2.24	4.47
Asistente comercial	2	5 m ²	10 m ²	3.16	6.32
Asistente de RRHH	2	5 m ²	5 m ²	2.24	4.47
Asistente de contabilidad	1	5 m ²	5 m ²	2.24	4.47
Analista comercial	1	5 m ²	5 m ²	2.24	4.47
		Total m²	246 m ²	11.09	22.18

- **Comedor:**

Se consideró el espacio de 1.5m² para cada operario teniendo en cuenta que se almorzará en 2 turnos separados, uno para el personal administrativo y otro para el personal operativo, por lo que el máximo de asistentes sería de 102 en consecuencia, el comedor tendrá un tamaño de 153 m², con un ancho de 8m y un largo de 17 m.

5.12.5. Disposición de detalle de la zona productiva

Se realizó una tabla relacional para determinar la disposición de detalle de la planta, para ello se elaboraron dos codificaciones, la primera sobre los motivos y la segunda sobre las categorías de importancia de proximidad, como se detalla a continuación:

Tabla 5.47

Códigos de Proximidad

Código	Proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal
U	Sin Importancia
X	No deseable

Tabla 5.48

Códigos de Motivo

Código	Motivo
1	Flujo de materiales y equipos
2	Secuencia de Operaciones
3	Facilitar Transporte y Almacenamiento
4	Inspección y Control
5	Bienestar personal

Tabla 5.49

Cuadro de Relaciones

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

5.12.6. Disposición general

Se determinó que las áreas de la planta tendrán las siguientes medidas:

Tabla 5.50

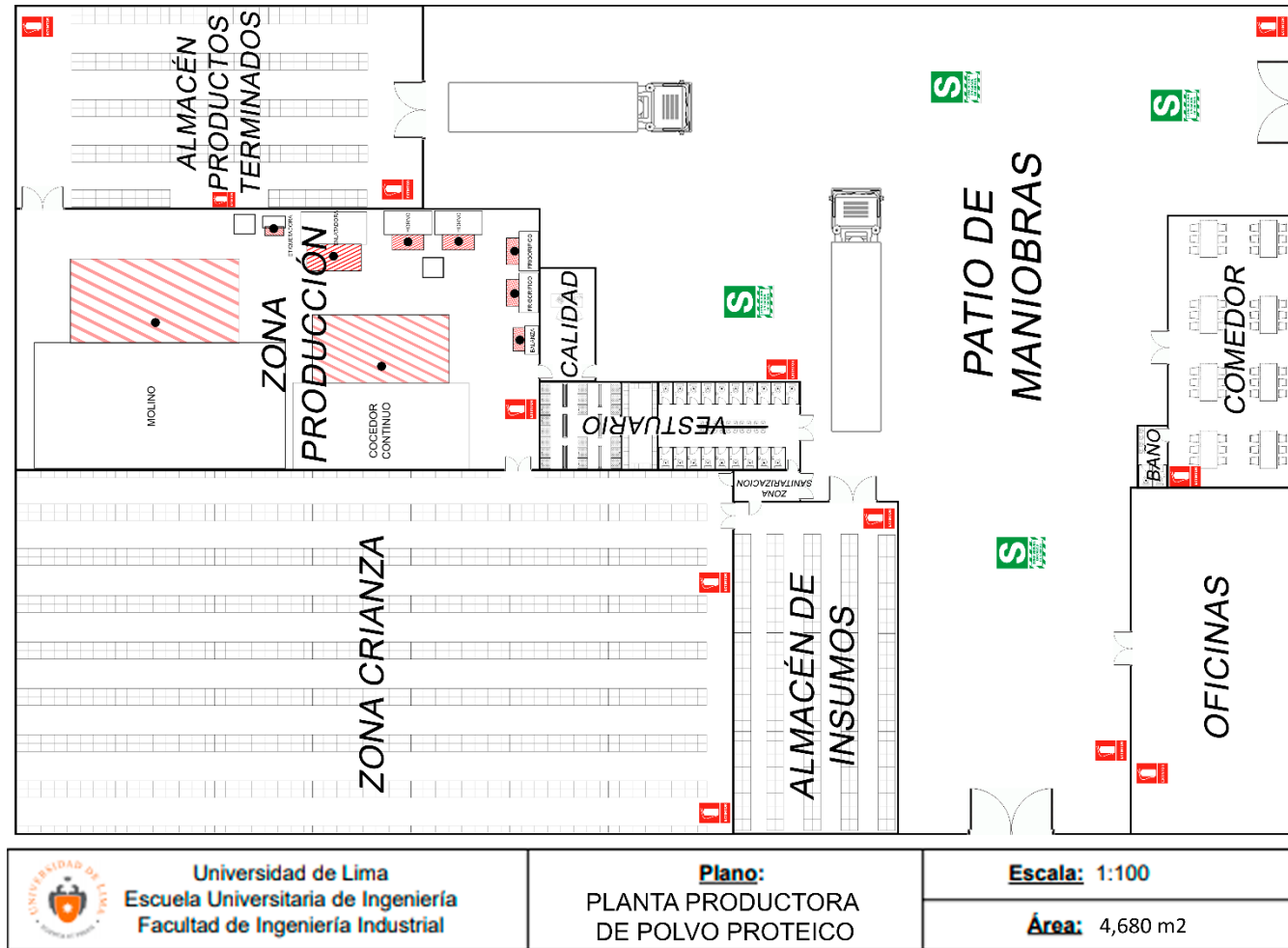
Área total de la planta

Áreas	Area	Ancho (m)	Largo (m)
Zona de Producción	561	17	33
Zona de Crianza	1,080	21	50
Almacén de insumos	274	12	23
Almacén Productos Terminados	340	13	26
Patio de Maniobras	1,888	31	61
Oficinas	246	11	22
Comedor	152	9	17
Baños	8	2	4
Zona de Sanitarización	8	2	4
Area Calidad	20	3	6
Vestuario	102	7	14
TOTAL	4,680	48	97

A partir de ello se pasó a desarrollar la disposición general de la planta, la cual se muestra a continuación.

Figura 5.10

Plano de la planta en escala 1:100



5.13. Cronograma de implementación del proyecto

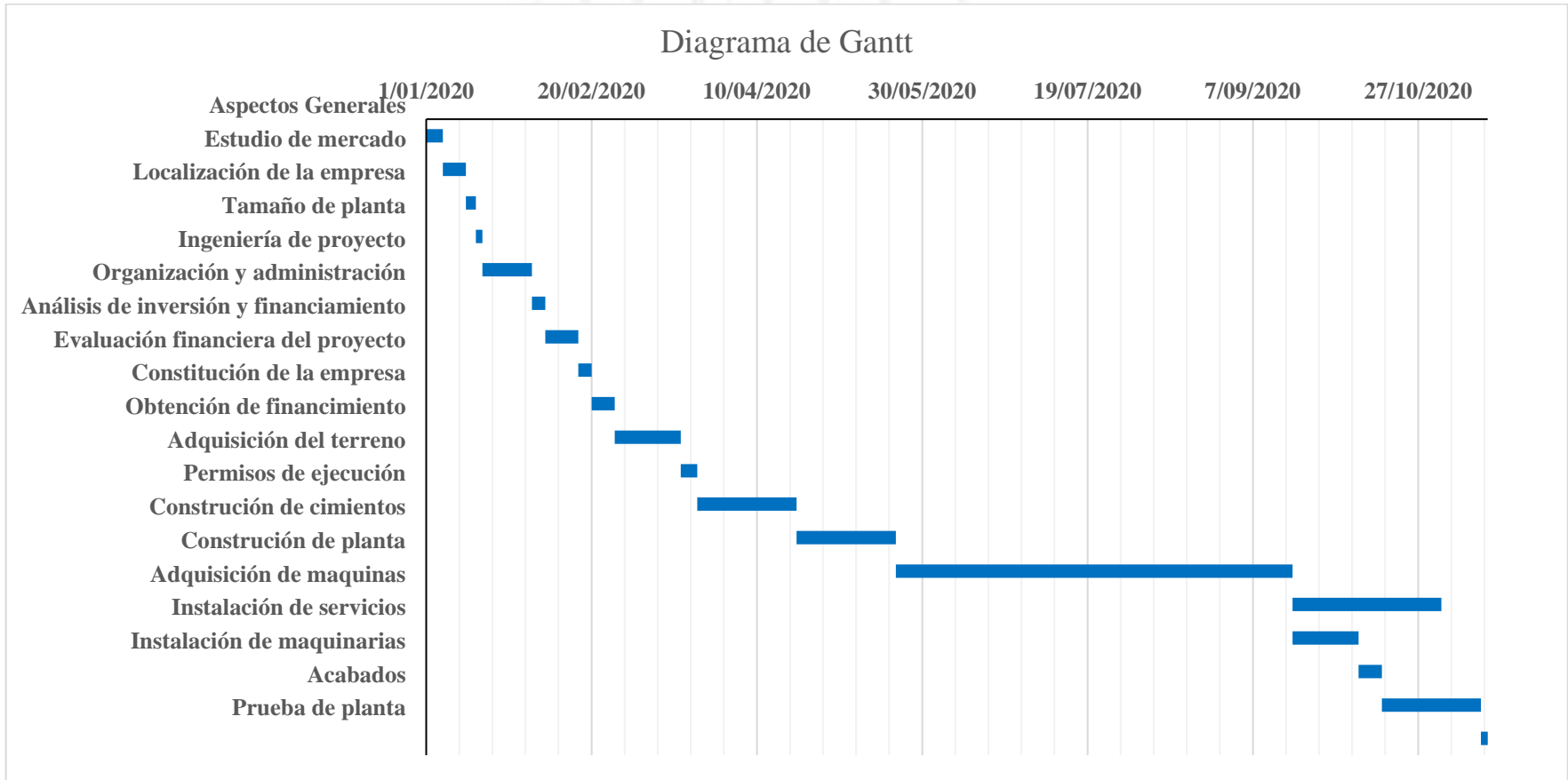
Tabla 5.51

Listado de tareas duración en días

	Duración (días)	Comienzo	Fin
Estudio de factibilidad	50	1/01/2020	24/02/2020
Aspectos Generales	5	6/01/2020	13/01/2020
Estudio de mercado	7	13/01/2020	16/01/2020
Localización de la empresa	3	16/01/2020	18/01/2020
Tamaño de planta	2	18/01/2020	2/02/2020
Ingeniería de proyecto	15	2/02/2020	6/02/2020
Organización y administración	4	6/02/2020	16/02/2020
Análisis de inversión y financiamiento	10	16/02/2020	20/02/2020
Evaluación financiera del proyecto	4	20/02/2020	24/02/2020
Implementación del proyecto	271	24/02/2020	17/11/2020
Constitución de la empresa	7	20/02/2020	27/02/2020
Obtención de financiamiento	20	27/02/2020	18/03/2020
Adquisición del terreno	5	18/03/2020	23/03/2020
Permisos de ejecución	30	23/03/2020	22/04/2020
Construcción de cimientos	30	22/04/2020	22/05/2020
Construcción de planta	120	22/05/2020	19/09/2020
Adquisición de maquinas	45	19/09/2020	3/11/2020
Instalación de servicios	20	19/09/2020	9/10/2020
Instalación de maquinarias	7	9/10/2020	16/10/2020
Acabados	30	16/10/2020	15/11/2020
Prueba de planta	2	15/11/2020	17/11/2020

Figura 5.11

Diagrama Gantt



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

En el presente estudio, se determinó que la empresa en cuestión será del tipo Sociedad Anónima (S.A.). Esto es debido a que es el tipo de organización que más se adecua a las características de la empresa. Este tipo de sociedad se caracteriza por ser constituida por sus socios fundadores, teniendo una responsabilidad limitada puesto que los socios no responden a las deudas de la empresa con su propio patrimonio. El capital de la empresa es proveniente de los socios, cuyo aporte puede ser monetario o no monetario. El aporte de los socios está representado por acciones nominativas. Así mismo, la empresa se considera de tamaño grande, puesto a los más de 200 trabajadores necesarios para el último año del proyecto.

La empresa estará conformada por seis áreas, cada una especializada en una labor específica y relevante para el funcionamiento de la empresa. Dichas áreas son las siguientes: Logística, calidad, producción, comercial, Recursos humanos y contabilidad.

Misión: “Brindar una nueva alternativa de producto alimenticio, que sea de calidad y cuente con la función de complementar la alimentación humana requerida diaria de los clientes.”

Visión: “Ser la tercera empresa más grande en el rubro dentro del mercado peruano para el año 2025.”

6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

El personal dentro de la empresa está constituido de la siguiente manera:

a) Administrativo:

Este grupo está conformado por las jefaturas y subordinados de las distintas áreas que tiene la empresa, a excepción de aquellos operarios cuya labor este directamente relacionada a los procesos productivos.

b) Operativo:

Conformado por los operarios del área de producción, así como los criadores de insectos los cuales se encargan como su nombre lo dice, de criar la materia prima necesaria según el plan de producción.

c) Servicios:

Grupo conformado por personal tercerizado cuyas labores están destinadas a la limpieza, vigilancia de la planta, al igual que al mantenimiento de las máquinas.

d) Directivo:

Son los que se encargan de tomar las decisiones estratégicas de la empresa. En este grupo se encuentra el gerente general y el directorio.

A continuación, se procederá a definir las funciones de los principales puestos de trabajo dentro de la empresa:

Gerente General:

Sus funciones están relacionadas a la planificación a mediano y largo plazo, esto quiere decir que es el responsable de las decisiones tanto tácticas como estratégicas dentro de la empresa. También se encarga de evaluar las distintas divisiones, con la finalidad de que se cumplan las metas acordes a lo establecido al plan. Es el puesto más alto dentro de la empresa, por consiguiente, es el principal representante. Es el encargado de la empresa de responder ante el directorio.

Jefe Comercial:

Encargado de supervisar el área comercial. Responsable de la negociación y venta de los productos. También desempeña labores de marketing, con la finalidad de que el producto sea más conocido y se establezca como una marca fuerte. Mantener una correcta relación con los clientes.

Jefe de Producción:

Es el responsable de cubrir la demanda del producto acorde al pronóstico de ventas de forma eficaz, al igual que gestionar los recursos de la manera más eficiente al momento de procesarlos. A su cargo se encuentran los operarios y es el responsable de asignarle sus funciones con el apoyo de sus analistas y asistentes.

Jefe de logística:

Supervisor del área logística. Encargado de gestionar el acarreo de materiales, así como del mantenimiento correcto de los insumos y productos terminados que se encuentran en sus almacenes. Entre otras funciones se encarga de la compra de insumos en el momento adecuado para poder suministrar de manera correcta al área de producción. Se encarga de seleccionar a los proveedores y de tener buen trato con ellos.

Jefe de R.R.H.H.:

Organiza y planifica las actividades de recursos humanos, tales como: Reclutamiento y selección de personal, formación de talento humano, administración de planillas, elaboración e implementación políticas de personal, seguridad ocupacional, etc.

Jefe de Calidad:

Responsable de garantizar la calidad del producto, el cual debe de cumplir con ciertos requisitos para que este cumpla con su propósito. Entre sus funciones se encuentra: Mantenimiento y gestionamiento de documentos relacionados a la calidad, Elaborar e implantar sistemas y procedimientos estandarizados para mantener la calidad tanto del proceso como del producto. Garantizar que la materia prima y los insumos se encuentren entre los parámetros establecidos, entre otros.

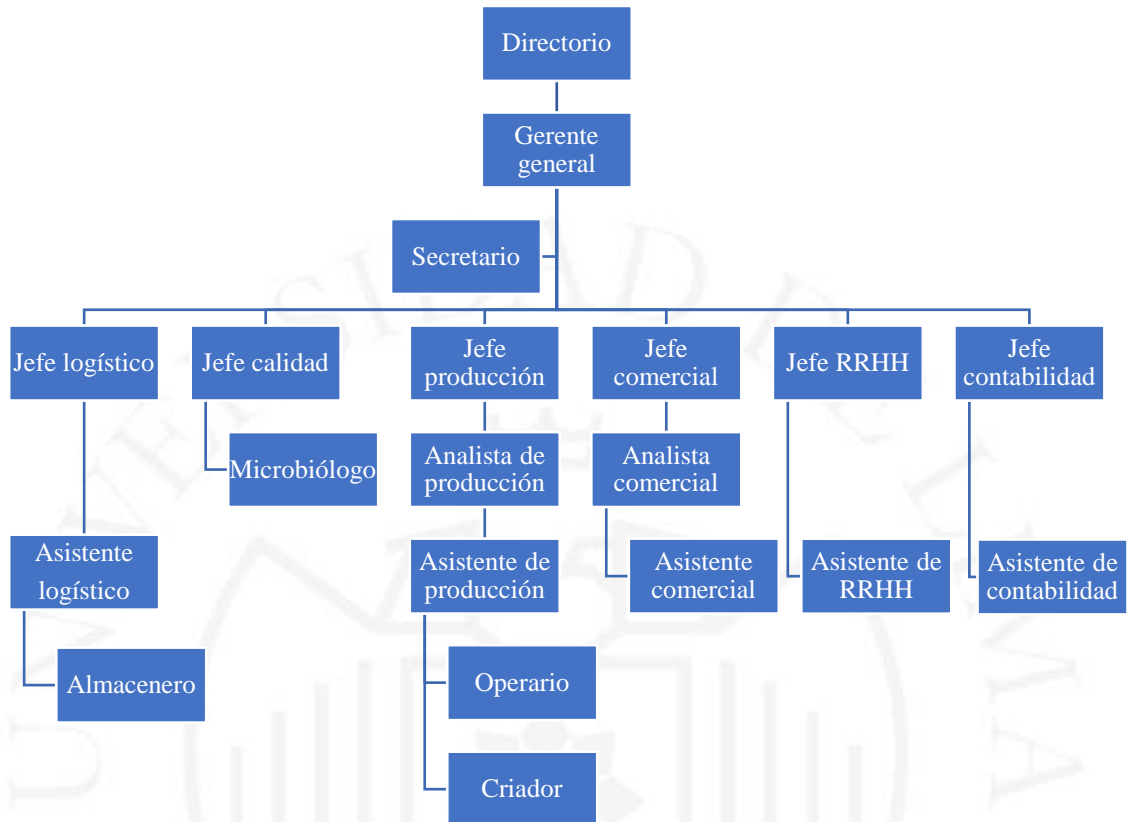
Jefe de Contabilidad:

Encargado de controlar los recursos financieros de la empresa, para esto debe mantener que la documentación contable sea veráz. Se enfocará a que la empresa sea rentable de forma financiera.

6.3. Esquema de la estructura organizacional

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)

En la estimación de las inversiones de largo plazo se deberá distinguir entre dos tipos, las tangibles y las intangibles, como se detallará a continuación:

- Inversión Activos Fijos Tangibles:

En primer lugar, se deberá estimar la inversión en la Maquinaria, como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 7.1

Inversión en Maquinaria

Máquinas	Precio (USD)	Precio (Soles)	Cantidad	Total
Balanza	385.00	1,536.15	1.00	1,536.15
Frigorífico Industrial	1,500.00	5,985.00	2.00	11,970.00
Cocedor Continuo	60,000.00	239,400.00	1.00	239,400.00
Horno Secador	50,000.00	199,500.00	2.00	399,000.00
Molino	25,000.00	99,750.00	1.00	99,750.00
Enlatadora	22,500.00	89,775.00	1.00	85,775.00
Etiquetadora	1,900.00	7,581.00	1.00	7,581.00
			TOTAL	849,012.15

Nota. Alibaba (2019)

Luego se procede a calcular la inversión en equipos, como lo son las carretillas y los montacargas en este caso.

Tabla 7.2

Inversión en Equipos

Equipos	Precio (Soles)	Cantidad	Total
Carretillas	1,000	4	4,000
Montacargas	20,000	1	20,000
		TOTAL	24,000

Asimismo, se deberá calcular el monto de la mobiliaria que habrá en toda la planta.

Tabla 7.3*Inversión en muebles, electrodoméstico y equipos en nuevos soles*

Activos tangibles	Precio (Soles)	Cantidad	Total
Escritorios	350	24	S/8,400
Laptops	3,000	16	S/48,000
Lockers	80.00	173	S/13,840
Sillas	120	42	S/5,040
Sofas	200	15	S/3,000
Estanterías	170	420	S/71,400
Contenedores de basura	150	20	S/3,000
Librerías	200	10	S/2,000
Impresoras	220	15	S/3,300
Teléfonos	150	25	S/3,750
Mesas Comedor	250	10	S/2,500
Sillas Comedor	60	30	S/1,800
Refrigeradora	1500	5	S/7,500
Microondas	220	4	S/880
Fotocopiadora	2630	3	S/7,890
		TOTAL	S/182,300.00

Es necesario también calcular el valor del Terreno en el que se instalará la planta, como se detalla a continuación.

Tabla 7.4*Inversión en Terreno*

Terreno	Precio (USD)	Precio (Soles)	m²	Total
Costo	180	684	4,680	S/3,201,120

Nota. Urbania (2019)

De esta manera se logra calcular la Inversión en los Activos Tangibles:

Tabla 7.5*Activos Tangibles en soles*

Activo fijo tangibles	Monto
Terreno	S/3,201,120
Edificaciones	S/3,023,372
Maquinaria y equipo	S/869,012
Imprevisto fabril	S/110,980
Muebles de oficina	S/45,000
Aparatos electrónicos	S/62,940
Electrodomésticos	S/8,380
Total	S/7,355,804

Nota. Alibaba (2019); Colliers international (2016); Urbania (2019)

- Inversión Activos Intangibles:

Para la inversión de intangibles se desarrolla el siguiente cuadro:

Tabla 7.6*Activos Intangibles*

Activo fijo intangible	Monto
Ingeniería y Supervisión	S/ 62,780.00
Gastos de Organización	S/ 100,000.00
Supervisión de Proyecto	S/ 85,000.00
Estudios Previos	S/ 120,000.00
Trámites Legales	S/ 4,000.00
Licencias	S/ 50,000.00
Softwares	S/ 52,500.00
Imprevistos	S/ 100,000.00
Total	S/ 574,280.00

En esta se consideró un monto para contingencias, así como también un monto para el licenciamiento de la empresa, de la planta y del producto. Además, se consideró la implementación de software como Office en cada laptop de los colaboradores, así como también la instalación de un Software ERP.

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

Primero se realiza la estimación del Ciclo Operativo, el cual es igual a la suma del Periodo Promedio de Inventario y el Periodo Promedio de Cobro.

Tabla 7.7*Ciclo Operativo*

Ciclo Operativo	Días
Periodo Promedio de Inventario	30
Periodo Promedio de Cobro	45
Ciclo Operativo	75

Luego se procedió a calcular el Ciclo de Conversión de Efectivo, el cual es la diferencia del Ciclo Operativo y el Periodo Promedio de Pago.

Tabla 7.8*Ciclo de Conversión de Efectivo*

Ciclo de Conversión de Efectivo	Días
Ciclo Operativo	75
Periodo Promedio de Pago	30
Ciclo de Conversión de Efectivo	45

Para el cálculo de capital de trabajo, es necesario calcular el monto de dinero requerido de costos y gastos totales para el funcionamiento de la empresa en el primer año.

Tabla 7.9

Requerimiento monetario para el primer año del proyecto

Requerimiento monetario	Montos
Costos	S/9,037,423.59
Gastos	S/3,649,902.61
Total	S/12,687,326.20

Dividiendo dicha cantidad monetaria entre 360 días, el resultado representa la cantidad de dinero necesaria para el funcionamiento de la empresa por día el cual asciende a 35,242.57 soles. Luego se multiplica por el ciclo de conversión de efectivo, calculado previamente en la tabla 7.8, dando como resultado 1,585,915.78 soles. Este monto representa el capital de trabajo del proyecto.

7.2. Costos de producción

En este punto se detallarán los costos incurridos en el área de producción. Se incluyen costos de materia prima, costo de mano directa y costo indirecto de fabricación.

Costo de materia prima

Para calcular el costo de materia prima se debe primero tomar en cuenta que la planta se encarga de generarla mediante su actividad de crianza de insectos. Sin embargo, es necesario tomar en cuenta que para la generación de la primera camada de grillos y gusanos de harina es necesaria la compra inicial de estos.

Para el cálculo de la cantidad inicial de grillos a comprar se basó en los siguientes datos:

Tabla 7.10

Datos de insectos

Gusanos de harina	Grillos
-Precio: 20 nuevos soles por 300 tenebrios.	-Precio: 40 nuevos soles por 100 grillos.
-Promedio de incubación de huevos por pareja 300 huevos	-Promedio de incubación de huevos por pareja 200 huevos

Tomando en cuenta dichos datos se procedió al cálculo de la compra inicial de grillos y gusanos requeridas para la crianza dando el siguiente resultado:

Tabla 7.11

Costo de Materia prima inicial

Costo de Materia Prima	2020
Gusanos de harina	S/441.11
Grillos	S/11,248.41
Total	S/11,689.52

Debido a que solo es necesaria la compra inicial de grillos y gusanos de harina para que sus crías sean la cantidad necesaria para el primer lote, la compra se tomará en cuenta como parte de la inversión del año 0 del proyecto.

Costo de mano de obra directa de producción

En la siguiente tabla se presentará la cantidad necesaria de mano de obra directa para los 5 años de duración del proyecto.

Tabla 7.12

Mano de obra directa total

Mano de obra directa	2021	2022	2023	2024	2025
Criadores gusanos de harina	9	10	11	13	14
Criadores grillos	95	106	119	133	147
Operarios	12	12	12	12	12
Total	116	128	142	158	173

Los criadores tendrán un sueldo de 1,200 nuevos soles mensuales, mientras que los operarios de 1,500 soles respectivamente, los cuales recibirán 15 pagos anuales los cuales incluirán Essalud.

Tabla 7.13

Costo de mano de obra 2021-2025 en soles

Mano de Obra Directa	2021	2022	2023	2024	2025
Criadores	S/1,872,000	S/2,088,000	S/2,340,000	S/2,628,000	S/2,898,000
Operarios	S/270,000	S/270,000	S/270,000	S/270,000	S/270,000
Total	S/2,142,000	S/2,358,000	S/2,610,000	S/2,898,000	S/3,168,000

Costo indirecto de fabricación

Para este grupo de costos se toman en cuenta la mano de obre indirecta de fabricación, así como los costos de los insumos requeridos para el proceso de producción de la planta.

Primero se procederá a detallar los costos de mano de obra indirecta.

Tabla 7.14

Costo de mano de obra indirecta en soles

Mano de Obra Indirecta	2021	2022	2023	2024	2025
Jefe de producción (1)	S/120,000	S/120,000	S/120,000	S/120,000	S/120,000
Analista de producción (2)	S/105,000	S/105,000	S/105,000	S/105,000	S/105,000
Asistente de producción (2)	S/66,000	S/66,000	S/66,000	S/66,000	S/66,000
Jefe de calidad (1)	S/105,000	S/105,000	S/105,000	S/105,000	S/105,000
Microbiólogo (4)	S/240,000	S/240,000	S/240,000	S/240,000	S/240,000
Jefe de logística (1)	S/105,000	S/105,000	S/105,000	S/105,000	S/105,000
Asistente de logística (2)	S/66,000	S/66,000	S/66,000	S/66,000	S/66,000
Almacenero (6)	S/135,000	S/135,000	S/135,000	S/135,000	S/135,000
Total	S/942,000	S/942,000	S/942,000	S/942,000	S/942,000

En el siguiente cuadro, se detalla los costos de servicios, en los cuales se consideran los uniformes del personal en el apartado de seguridad y salud.

Tabla 7.15

Costo de servicios de planta en soles

Costos de servicios de planta	2021	2022	2023	2024	2025
Servicio de Vigilancia	S/141,600	S/141,600	S/141,600	S/141,600	S/141,600
Limpieza Terceros	S/127,440	S/127,440	S/127,440	S/127,440	S/127,440
Costo de mantenimiento	S/235,063	S/235,063	S/235,063	S/235,063	S/235,063
Logística Terceros	S/1,663,803	S/1,899,174	S/2,305,424	S/2,572,173	S/3,048,609
Servicio de internet y telefonía	S/1,350	S/1,350	S/1,350	S/1,350	S/1,350
Ambiental	S/36,785	S/39,992	S/43,798	S/47,701	S/51,698
Seguridad y Salud	S/79,600	S/76,800	S/85,200	S/94,800	S/103,800
Lavandería	S/30,160	S/33,280	S/36,920	S/41,080	S/44,980
Total Costos de servicios de planta	S/2,315,800	S/2,554,698	S/2,976,795	S/3,261,207	S/3,754,540

A continuación, se detallarán los costos de los insumos necesarios para el proceso.

Tabla 7.16

Costo de insumos en soles

Costos de Insumos	2021	2022	2023	2024	2025
Harina de trigo	S/122,312	S/136,260	S/152,817	S/169,793	S/187,180
Salvado de trigo	S/122,492	S/136,546	S/153,228	S/170,333	S/187,851
Harina de avena	S/20,358	S/22,693	S/25,466	S/28,309	S/31,220
Frutas/ Verduras (Kg)	S/323,831	S/361,146	S/405,441	S/450,857	S/497,370
Etiquetas	S/288,371	S/321,457	S/360,731	S/400,999	S/442,240
Latas Und	S/1,515,464	S/1,689,338	S/1,895,736	S/2,107,355	S/2,324,084
Cajas de Prod. Terminado	S/69,086	S/77,357	S/87,176	S/97,243	S/107,554
Agua	S/79,809	S/84,904	S/90,932	S/97,251	S/103,605
Nitrógeno	S/401,782	S/449,886	S/506,988	S/565,534	S/625,494
Cajas de Crianza	S/180,418	S/57,685	S/66,045	S/71,822	S/77,715
Energía eléctrica	S/187,768	S/192,667	S/198,062	S/203,594	S/209,260
Total	S/3,311,689	S/3,529,938	S/3,942,623	S/4,363,091	S/4,793,570

Nota. Alibaba (2019); Empresa municipal de mercados mayoristas S.A. (2019)

Finalmente, a dichos costos se les agregará la suma de los servicios tercerizados requeridos en la planta, como mantenimiento, limpieza y vigilancia.

Tabla 7.17

Costo indirecto de fabricación años 2021-2025 en soles

Costo Indirecto de Fabricación	2021	2022	2023	2024	2025
Costo de Insumos	S/3,311,689	S/3,529,938	S/3,942,623	S/4,363,091	S/4,793,570
Costo Materia de Obra Indirecta	S/942,000	S/942,000	S/942,000	S/942,000	S/942,000
Costos servicios de planta	S/2,315,800	S/2,554,698	S/2,976,795	S/3,261,207	S/3,754,540
Total	S/6,569,490	S/7,026,636	S/7,861,418	S/8,566,297	S/9,490,111

Al sumar los costos de producción antes calculados sin contar los costos de depreciación nos da como resultado la siguiente tabla:

Tabla 7.18

Costo de producción total en miles de nuevos soles

Costo de Producción	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Costo de Materia Prima	S/11.69	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
Costo de Mano de Obra Directa	S/0.00	S/2,142.00	S/2,358.00	S/2,610.00	S/2,898.00	S/3,168.00
Costo Indirecto de Fabricación	S/0.00	S/6,569.49	S/7,026.64	S/7,861.42	S/8,566.30	S/9,490.11
Total	S/11.69	S/8,711.49	S/9,384.64	S/10,471.42	S/11,464.30	S/12,658.11

7.3. Presupuesto Operativos

7.3.1. Presupuesto de ventas

El motivo para la realización de un presupuesto de ventas es con la finalidad de poder determinar los ingresos del proyecto para todos sus años, para ello se tomó en cuenta que los dos primeros años el precio del producto sería de 32.5 nuevos soles por unidad de 400gr. Luego progresivamente se elevará el precio de hasta que, para el último año, el producto sea vendido a 37.5 nuevos soles. Para el cálculo para el valor de venta se descontó el margen de distribuidor de 20% y el IGV de 18%.

Tabla 7.19*Presupuesto de ventas anual del 2021 al 2025 en miles de soles*

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas (Unds)	675,846	771,455	869,585	970,200	1,073,247
Valor de venta	S/20.52	S/20.52	S/22.09	S/22.09	S/23.67
Ingresos (miles)	S/13,865	S/15,826	S/19,211	S/21,434	S/25,405

7.3.2. Presupuesto de depreciación y amortización

Para poder determinar los presupuestos de gastos generales como de producción es necesario calcular con anterioridad la depreciación y amortización de los activos fijos, ya sean tanto tangibles como intangibles. Esto dará como resultado el valor residual de los activos para su posterior venta en el año 5 del proyecto.

Tabla 7.20*Depreciación de activos tangibles en soles*

ACTIVO FIJO TANGIBLES	IMPORTE		AÑO					DEPRECIACION TOTAL	VALOR RESIDUAL
	DEP.	2021	2022	2023	2024	2025			
Terreno	S/3,201,120	0%	S/0	S/0	S/0	S/0	S/0	S/3,201,120	
Edificaciones de oficinas	S/304,538	5%	S/15,227	S/15,227	S/15,227	S/15,227	S/15,227	S/76,134	
Edificaciones planta	S/2,718,835	5%	S/135,942	S/135,942	S/135,942	S/135,942	S/135,942	S/679,709	
Maquinarias y equipos	S/869,012	20%	S/173,802	S/173,802	S/173,802	S/173,802	S/173,802	S/869,012	
Muebles de oficina	S/110,980	25%	S/27,745	S/27,745	S/27,745	S/27,745	S/0	S/110,980	
Imprevisto fabril	S/45,000	10%	S/4,500	S/4,500	S/4,500	S/4,500	S/4,500	S/22,500	
Aparatos electrónicos	S/62,940	25%	S/15,735	S/15,735	S/15,735	S/15,735	S/0	S/62,940	
Electrodomésticos	S/8,380	25%	S/2,095	S/2,095	S/2,095	S/2,095	S/0	S/8,380	
Imprevistos no fabril	S/35,000	10%	S/3,500	S/3,500	S/3,500	S/3,500	S/3,500	S/17,500	
Total	S/7,355,804		S/378,546	S/378,546	S/378,546	S/378,546	S/332,971	S/1,847,155	
Depre. Fabril	S/6,833,967		S/314,244	S/314,244	S/314,244	S/314,244	S/314,244	S/1,571,221	
Depre. No fabril	S/521,838		S/64,302	S/64,302	S/64,302	S/64,302	S/18,727	S/275,934	
							% Valor de mercado	50%	
							Valor de mercado	S/4,354,885	

Tabla 7.21

Amortización de activos intangibles en soles

ACTIVO FIJO INTANGIBLE	IMPORTE	% DEP.	AÑO					DEPRECIACION TOTAL	VALOR RESIDUAL
			2021	2022	2023	2024	2025		
Ingeniería y Supervisión	S/62,780	10%	S/6,278	S/6,278	S/6,278	S/6,278	S/6,278	S/31,390	S/31,390
Gastos de Organización	S/100,000	10%	S/10,000	S/10,000	S/10,000	S/10,000	S/10,000	S/50,000	S/50,000
Intereses Preoperativos	S/266,179	10%	S/26,618	S/26,618	S/26,618	S/26,618	S/26,618	S/153,090	S/113,090
Supervisión de Proyecto	S/85,000	10%	S/8,500	S/8,500	S/8,500	S/8,500	S/8,500	S/42,500	S/42,500
Estudios Previos	S/120,000	10%	S/12,000	S/12,000	S/12,000	S/12,000	S/12,000	S/60,000	S/60,000
Trámites Legales	S/4,000	10%	S/400	S/400	S/400	S/400	S/400	S/2,000	S/2,000
Licencias	S/50,000	10%	S/5,000	S/5,000	S/5,000	S/5,000	S/5,000	S/25,000	S/25,000
Software	S/52,500	10%	S/5,250	S/5,250	S/5,250	S/5,250	S/5,250	S/26,250	S/26,250
Imprevistos	S/100,000	10%	S/10,000	S/10,000	S/10,000	S/10,000	S/10,000	S/50,000	S/50,000
Total sin interés preoperativos	S/574,280		S/57,428	S/57,428	S/57,428	S/57,428	S/57,428	S/287,140	S/287,140
Total con interés preoperativos	S/843,499		S/84,350	S/84,350	S/84,350	S/84,350	S/84,350	S/421,750	S/421,750
								VALOR DE MERCADO (%)	S/0
								VALOR RESIDUAL	S/0

7.3.3. Presupuesto operativo de costo

En este presupuesto se incluyen los costos de producción anteriormente calculados más la depreciación de los activos fijos tangibles fabriles.

Tabla 7.22

Presupuesto operativo de costo en miles de soles por TM

Presupuesto de Costo de Producción	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Costo de Producción	S/11.69	S/8,711.49	S/9,384.64	S/10,471.42	S/11,464.30	S/12,658.11
Depreciación Fabril	S/0.00	S/314.24	S/314.24	S/314.24	S/314.24	S/314.24
Total Costo de Producción	S/11.69	S/9,025.73	S/9,698.88	S/10,785.66	S/11,778.54	S/12,972.35

7.3.4. Presupuesto operativo de gastos

Para el presupuesto de gastos generales, están incluidas las remuneraciones del personal administrativo, al igual que su consumo de agua, la depreciación no fabril de la empresa y la amortización de los activos intangibles.

Tabla 7.23

Remuneración de personal administrativo 2021-2025 en nuevos soles

Recursos Humanos	Cantidad	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	EsSalud	Total
Gerente general	1	S/15,000	S/225,000	S/20,250	S/245,250
Jefe comercial	1	S/8,000	S/120,000	S/10,800	S/130,800
Jefe de RRHH	1	S/7,000	S/105,000	S/9,450	S/114,450
Jefe de contabilidad	1	S/7,000	S/105,000	S/9,450	S/114,450
Asistente comercial	2	S/2,200	S/33,000	S/2,970	S/71,940
Asistente de RRHH	2	S/2,200	S/33,000	S/2,970	S/71,940
Asistente de contabilidad	1	S/2,200	S/33,000	S/2,970	S/35,970
Analista comercial	1	S/3,500	S/52,500	S/4,725	S/57,225
Secretario de jefatura	1	S/1,800	S/27,000	S/2,430	S/29,430
Total	11	S/48,900	S/706,500	S/63,585	S/842,025

Tabla 7.24*Consumo personal administrativo en nuevos soles*

Gastos administrativos	2021	2022	2023	2024	2025
Energía eléctrica	S/1,480	S/1,480	S/1,480	S/1,480	S/1,480
Artículos de limpieza	S/3,000	S/3,000	S/3,000	S/3,000	S/3,000
Materiales de oficina	S/28,800	S/28,800	S/28,800	S/28,800	S/28,800
Combustible	S/52,360	S/52,360	S/52,360	S/52,360	S/52,360
Servicio de internet y telefonía	S/1,600	S/1,600	S/1,600	S/1,600	S/1,600
Agua	S/803	S/803	S/803	S/803	S/803
Capacitación de personal	S/102,400	S/108,400	S/115,400	S/123,400	S/130,900
Total	S/190,443	S/196,443	S/203,443	S/211,443	S/218,943

Tabla 7.25*Gastos Comerciales durante los años del proyecto (2021-2025)*

Gastos comerciales	2021	2022	2023	2024	2025
Publicidad	S/2,495,705	S/2,848,761	S/3,458,137	S/3,858,259	S/4,572,914
Total	S/2,495,705	S/2,848,761	S/3,458,137	S/3,858,259	S/4,572,914

Tabla 7.26*Presupuesto operativo de gastos durante los años del proyecto en miles de soles*

Gastos Generales	AÑO				
	2021	2022	2023	2024	2025
Gastos Administrativos	S/1,032,468	S/1,038,468	S/1,045,468	S/1,053,468	S/1,060,968
Gastos comerciales	S/2,495,705	S/2,848,761	S/3,458,137	S/3,858,259	S/4,572,914
Depreciación No Fabril	S/64,302	S/64,302	S/64,302	S/64,302	S/18,727
Amortización Intangibles	S/57,428	S/57,428	S/57,428	S/57,428	S/57,428
Total Gastos Generales	S/3,649,903	S/4,008,959	S/4,625,335	S/5,033,457	S/5,710,037

7.4. Presupuestos Financieros

7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda

Al necesitar una gran cantidad de personal para el funcionamiento del proyecto, el cual superan las 150 personas, la empresa es clasificada como gran empresa. Por lo tanto, se tomó la TEA promedio de las entidades financieras del país el cual es de 6.87%. Así mismo, se consideró que los activos de la empresa estarían financiados al 40% por dichas entidades. Esto nos dio como resultado la siguiente tabla:

Tabla 7.27*Distribución de capital en nuevos soles*

	Monto
Financiamiento	S/3,918,763.52
Capital Propio	S/5,878,145.28
Inversión Total	S/9,796,908.80

La deuda será pagada en un plazo de 5 años, teniendo un solo pago de interés preoperativo a una tasa efectiva anual.

Tabla 7.28*Servicio de deuda*

AÑO	Factor	Deuda Capital	Amortización	Intereses	Cuota	Saldo Final
0		3,918,764	0	269,219	269,219	3,918,764
1	0.07	3,918,764	261,251	269,219	530,470	3,657,513
2	0.13	3,657,513	522,502	251,271	773,773	3,135,011
3	0.20	3,135,011	783,753	215,375	999,128	2,351,258
4	0.27	2,351,258	1,045,004	161,531	1,206,535	1,306,255
5	0.33	1,306,255	1,306,255	89,740	1,395,994	0
15	1	0	3,918,764	1,256,356	5,175,119	

7.4.2. Presupuesto de Estado Resultados

Tabla 7.29

Estado de resultados 2021-2025 en nuevos soles

Años	2021	2022	2023	2024	2025
INGRESO POR VENTAS	S/13,865,025.62	S/15,826,450.61	S/19,211,870.56	S/21,434,772.69	S/25,405,077.18
(-) COSTO DE PRODUCCION	S/8,829,522.47	S/9,680,152.85	S/10,761,519.22	S/11,756,479.57	S/12,945,837.67
(=) UTILIDAD BRUTA	S/5,035,503.16	S/6,146,297.77	S/8,450,351.34	S/9,678,293.13	S/12,459,239.52
(-) GASTOS GENERALES	S/3,676,824.51	S/4,035,881.01	S/4,652,256.60	S/5,060,378.99	S/5,736,958.79
(-) GASTOS FINANCIEROS	S/530,469.96	S/773,772.92	S/999,127.95	S/1,206,535.04	S/1,395,994.19
(+) VENTA DE A TANGIBLE MERCADO					S/4,354,884.61
(-) VALOR RESIDUAL LIBRO A TANGIBLE					S/5,508,649.22
(=) UTILIDAD ANTES DE PART. IMP.	S/828,208.69	S/1,336,643.84	S/2,798,966.79	S/3,411,379.10	S/5,326,286.53
(-) PARTICIPACIONES (10%)	S/82,820.87	S/133,664.38	S/279,896.68	S/341,137.91	S/532,628.65
(-) IMPUESTO A LA RENTA (29.5%)	S/244,321.56	S/394,309.93	S/825,695.20	S/1,006,356.84	S/1,571,254.53
(=) UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL	S/501,066.26	S/808,669.52	S/1,693,374.91	S/2,063,884.36	S/3,222,403.35
(-) RESERVA LEGAL (HASTA 20%)	S/50,106.63	S/80,866.95	S/169,337.49	S/16,872.09	S/0.00
(=) UTILIDAD DISPONIBLE	S/450,959.63	S/727,802.57	S/1,524,037.42	S/2,047,012.27	S/3,222,403.35

7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Tabla 7.30

Estado de situación financiera 2021

Estado de situación Financiera 2021

Activos		Pasivos	
Efectivo y Equivalentes	S/ 1,313,189	Dueda	S/ 261,251
Insumos	S/ 375,302	Cuentas por pagar	S/ -
Producto terminado	S/ 287,661	Total pasivo corriente	S/ 261,251
Total activo corriente	S/ 1,976,151	Deudas a largo plazo	S/ 3,657,513
Activos intangibles	S/ 843,499	Total pasivo no corriente	S/ 3,657,513
Terrenos	S/ 3,201,120	TOTAL PASIVOS	S/ 3,918,764
Edificio y equipo bruto	S/ 4,154,684	Capital social	S/ 5,878,145
(-) Depreciación acumulada	S/ 378,546	Utilidades retenidas	S/ -
Total activo no corriente	S/ 7,820,757	TOTAL PATRIMONIO	S/ 5,878,145
TOTAL ACTIVOS	S/ 9,796,909	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	S/ 9,796,909

7.4.4. Flujo de fondos netos

2.4.1.8 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.31

Flujo de fonodos económicos en soles

Años	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Rubros						
Inversión Inicial en Activos Fijos	-S/7,941,773.97					
Inversión Inicial en Capital de Trabajo	-S/1,585,915.78					
Ingreso por Ventas		S/13,865,025.62	S/15,826,450.61	S/19,211,870.56	S/21,434,772.69	S/25,405,077.18
Costo de Producción		-S/8,711,489.91	-S/9,384,635.78	-S/10,471,418.18	-S/11,464,297.10	-S/12,658,110.74
Gastos Operativos		-S/3,528,172.73	-S/3,887,229.23	-S/4,503,604.82	-S/4,911,727.21	-S/5,633,882.01
Amortización de intangibles		-S/84,349.91	-S/84,349.91	-S/84,349.91	-S/84,349.91	-S/84,349.91
Depreciación de intangibles		-S/378,546.04	-S/378,546.04	-S/378,546.04	-S/378,546.04	-S/332,971.04
Valor de Mercado						S/4,354,884.61
Valor en Libros						-S/5,795,789.22
Utilidades antes de Impuestos		S/1,162,467.03	S/2,091,689.66	S/3,773,951.61	S/4,595,852.44	S/5,254,858.86
Impuestos (29.50%)		-S/342,927.78	-S/617,048.45	-S/1,113,315.72	-S/1,355,776.47	-S/1,550,183.36
Utilidades después de Impuestos		S/819,539.26	S/1,474,641.21	S/2,660,635.88	S/3,240,075.97	S/3,704,675.50
Depreciación de los Equipos		S/378,546.04	S/378,546.04	S/378,546.04	S/378,546.04	S/332,971.04
Amortización de intangibles						
Ingreso por Venta de Activos						S/5,795,789.22
Ingreso por Recup. Cap. Trabajo						S/1,585,915.78
Flujo de Caja Económico (A)	-S/9,527,689.74	S/1,198,085.30	S/1,853,187.25	S/3,039,181.93	S/3,618,622.01	S/11,419,351.54

2.4.1.9 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.32

Flujo de fondos financieros en soles

Años	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Rubros						
Inversión total	-S/9,796,908.80					
Préstamo	S/3,918,763.52					
Ingreso por Ventas	S/13,865,025.62	S/15,826,450.61	S/19,211,870.56	S/21,434,772.69	S/25,405,077.18	
Costos Variables	-S/8,711,489.91	-S/9,384,635.78	-S/10,471,418.18	-S/11,464,297.10	-S/12,658,110.74	
Gastos Operativos Fijos	-S/3,528,172.73	-S/3,887,229.23	-S/4,503,604.82	-S/4,911,727.21	-S/5,633,882.01	
Amortización de intangibles	-S/84,349.91	-S/84,349.91	-S/84,349.91	-S/84,349.91	-S/84,349.91	
Depreciación de los Equipos	-S/378,546.04	-S/378,546.04	-S/378,546.04	-S/378,546.04	-S/378,546.04	-S/332,971.04
Pago Intereses	-S/269,219.05	-S/251,271.12	-S/215,375.24	-S/161,531.43	-S/89,739.68	
Valor de Mercado						S/4,354,884.61
Valor en Libros						-S/5,795,789.22
Utilidades antes de Impuestos	S/893,247.98	S/1,840,418.54	S/3,558,576.37	S/4,434,321.01	S/5,165,119.18	
Impuestos (29.50%)	-S/263,508.15	-S/542,923.47	-S/1,049,780.03	-S/1,308,124.70	-S/1,523,710.16	
Utilidades después de Impuestos	S/629,739.83	S/1,297,495.07	S/2,508,796.34	S/3,126,196.31	S/3,641,409.02	
Depreciación de los Equipos	S/378,546.04	S/378,546.04	S/378,546.04	S/378,546.04	S/378,546.04	S/332,971.04
Amortización de intangibles	S/84,349.91	S/84,349.91	S/84,349.91	S/84,349.91	S/84,349.91	S/84,349.91
Ingreso Neto por Venta de Activos						S/5,795,789.22
Ingreso por Recup. Cap. Trabajo						S/1,585,915.78
Pago Principal	-S/261,250.90	-S/522,501.80	-S/783,752.70	-S/1,045,003.61	-S/1,306,254.51	
Flujo Caja Financiero (Nominal)	-S/5,878,145.28	S/831,384.88	S/1,237,889.22	S/2,187,939.58	S/2,544,088.65	S/10,134,180.46

7.5. Evaluación Económica y Financiera

Para la evaluación tanto económica como financiera es de suma necesidad tener una tasa de costo de capital propietario (COK), el cual es lo mínimo que esperan ganar los accionistas del proyecto en cuestión. Para ello se necesitarán de los siguientes datos:

Tabla 7.33

Datos para cálculo del Cok

DATOS
Beta desapalancado: 0.76856204
Rendimiento libre de riesgo (RF): 5.74%
Rendimiento del mercado (RM): 13.44%
Deuda (D): S/3,918,763.52
Patrimonio (E): S/ 5,878,145.28
Impuesto a la renta (T): 29.5%

Nota. Bloomberg L.P (2019)

Para hallar el Beta desapalancado se promedió los Betas de los sectores Farming/Agriculture, Healthcare Products, Insurance y Retail.

En el cálculo del COK, primero se debe de apalancar la variable beta mediante la siguiente formula:

Figura 7.1

Fórmula Beta Cok

$$Beta\ Cok = Beta\ desapalancado * (1 + \frac{D}{E} * (1 - T))$$

Esto da como resultado un Beta apalancado de 2.032846596. Posteriormente se procede a hallar el Cok mediante la siguiente ecuación:

Figura 7.2

Fórmula Cok

$$Cok = RF + Beta\ Cok * (RM - RF)$$

Mediante el uso de esta ecuación, da como resultado un Cok de 14.44%.

A continuación, se procederá se mostrarán los cálculos de Costo Promedio Ponderado de Capital mediante (CPPC) con la ayuda del siguiente cuadro:

Tabla 7.34*Cálculo CPPC*

Rubro	Importe	%	Interés	Tasa
Accionistas	S/3,918,763.52	60.00%	14.44%	8.66%
Préstamo	S/5,878,145.28	40.00%	4.84%	1.94%
Total	S/9,796,908.80	100.00%		10.60%

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

Para la evaluación económica se utilizará el Cok como tasa para poder calcular el VAN debido a que en este flujo se toma en cuenta tanto el financiamiento de los accionistas.

Tabla 7.35*Indicadores Económicos*

Indicadores	Valor
VAN Económico	2,889,770
Relación B / C	1.303
TIR	22.80%
Periodo de recupero	4 Años 6 meses 2 días

Se puede observar que el proyecto es rentable debido a que supera la inversión inicial al valor actual en 2.89 millones de soles. Así mismo, el TIR se encuentra por encima de la tasa COK, por lo cual complementa y realza lo anteriormente dicho en el VAN. La relación costo beneficio es mayor a 1, lo cual indica que existirán ganancias en el proyecto. El periodo de recuperación de la inversión es de 4 años 6 meses y 2 días.

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

En el caso de la evaluación de financiera se utiliza la tasa Cok para el análisis puesto que este flujo está dirigido para los accionistas y se incluye el financiamiento por parte de las entidades bancarias.

Tabla 7.36*Indicadores financieros*

Indicadores	Valor
VAN Financiero	3,899,828
Relación B / C	1.663
TIR	30.65%
Periodo de recuperero	4 Años 2 meses 29 días

Al observar los indicadores de evaluación se puede llegar a la conclusión de que el proyecto es rentable financieramente. Esto se puede apreciar debido a que el VAN es positivo, lo que quiere decir que supera la inversión inicial a valor actual tomando en cuenta una tasa Cok de 14.44%. Del mismo modo, se observa que la TIR es de 30.65%, siendo 16.21% mayor a la rentabilidad mínima esperada por los accionistas. También se logra identificar que los beneficios a futuro son más del doble de los costos incurridos para el proyecto. El periodo de recuperero de inversión es de 4 años 2 meses y 29 días.

7.5.3. Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto

Para corroborar la rentabilidad y manejo del proyecto se desarrollarán ratios:

Ratios de liquidez: Nos permiten identificar a que nivel de endeudamiento a corto plazo o la capacidad de tener dinero en liquido que tiene la empresa para poder atender sus obligaciones de pago de deudas.

Tabla 7.37*Ratios de liquidez*

Indicadores	Valor
Razón corriente	7.56
Razón efectiva	5.03

Al analizar los indicadores, se puede observar que la empresa tiene capacidad de pagar sus obligaciones de pago de deudas a corto plazo, ya sea utilizando todo su activo corriente o solo con el uso del dinero que cuenta en caja. Sin embargo, se recomienda hacer uso de dicha liquidez puesto que su capacidad es muy alta lo cual quiere decir que está reteniendo efectivo y no hace uso de ellos en invertir y obtener más ganancias.

Análisis de endeudamiento: Permiten estos indicadores determinar qué tan endeudada se encuentra una empresa y cuáles son las características de su endeudamiento.

Tabla 7.38

Ratios de endeudamiento

Indicadores	Valor
Razón de endeudamiento	40%
Calidad de deuda	6.7%
Cobertura de interés	2.56

Observando los indicadores de endeudamiento se puede identificar que la empresa, la mayor parte de sus activos provienen de financiamiento propio, así mismo su calidad de deuda nos indica que la mayor parte de sus pasivos son a largo plazo, en caso de que desee pedir un préstamo a corto plazo, la empresa en cuestión tendría altas posibilidades de conseguirlo. También se puede comprobar que posee capacidad de pagar los intereses de sus deudas.

7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Para efectuar el análisis de sensibilidad del proyecto, se identificaron tres variables importantes del mismo y se procedió a realizar una simulación de tres escenarios, uno pesimista, uno real y finalmente uno optimista, dándole un porcentaje de probabilidad del 30% al pesimista, 50% al real y 20% al optimista. Así, se realizó el incremento y reducción de 2.50 soles al precio de venta, en el caso de la demanda se le incremento y redujo el 10% para cada caso y finalmente se hizo lo mismo con el costo de producción con el 10%.

Posteriormente, para cada escenario se realizó el flujo de fondo financiero y se halló el VAN respectivo. Luego de hallar el VAN para cada escenario, este se multiplicó por el porcentaje de probabilidad respectivo y se obtuvo el VAN Esperado.

Tabla 7.39

Comparativa VANF Esperado de cada caso

Caso Simulado	VAN Esperado
Variación del Precio	S/3,677,784.41
Variación de Demanda	S/3,770,247.95
Variación de Costo de Producción	S/3,649,198.51

A partir de este análisis podemos concluir en que como se observa en el cuadro, el caso que más afectaría es el de la variación de costos de producción, ya que este es un producto novedoso y puede llegar a tener cierta resistencia de cara a los potenciales clientes dado su origen derivado del grillo y gusano de harina, sin embargo se prevé que el proyecto siga siendo financieramente viable a pesar de este cambio y del impacto que puede llegar a tener el mismo.



CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1. Indicadores sociales

Valor agregado

Para el cálculo del valor agregado, se hizo uso de la tasa WACC del proyecto y al no existir compra de materia prima puesto que la planta como una de sus actividades es la generación de estas, se optó por utilizar el valor de aquellos insumos directamente relacionados a la actividad de crianza.

Tabla 8.1

Valor agregado en miles de soles

Año	2021	2022	2023	2024	2025
CIF (S/.)	6,569,490	7,026,636	7,861,418	8,566,297	9,490,111
MOD (S/.)	2,142,000	2,358,000	2,610,000	2,898,000	3,168,000
Depreciación (S/.)	314,244	314,244	314,244	314,244	314,244
Gastos Financieros (S/.)	269,219	251,271	215,375	161,531	89,740
Gastos de Venta (S/.)	2,495,705	2,848,761	3,458,137	3,858,259	4,572,914
Gastos Administrativos (S/.)	190,443	196,443	203,443	211,443	218,943
(-) VL (S/.)					-4,354,885
(+) VM (S/.)					5,508,649
(+) Impuesto y participación (S/.)	327,142	527,974	1,105,592	1,347,495	2,103,883
(+) Utilidad Neta (S/.)	501,066	808,670	1,693,375	2,063,884	3,222,403
Total (S/.)	12,809,310	14,331,999	17,461,584	19,421,154	24,334,003
VAA (S/.)	63,886,672				
CPPC =	10.60%				

Densidad de capital

Tabla 8.2

Densidad de capital en soles

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Personal	170	182	196	212	227
Densidad de capital (soles)	56,045.23	52,349.94	48,610.66	44,941.93	41,972.20

Mediante la densidad de capital identificamos que la inversión necesaria para crear un puesto de trabajo es de aproximadamente 42 mil nuevos soles tomando en cuenta el personal del año 5.

Intensidad de capital

Tabla 8.3

Intensidad de capital

Inversión Total	S/9,527,689.74	0.15
Valor Agregado	S/63,886,672.08	

Se puede identificar que el valor agregado es favorable con respecto a la inversión necesaria para el proyecto pues es el indicador de intensidad es menor a 1.

Relación producto final

Tabla 8.4

Relación producto final

Valor Agregado	S/63,886,672.08	6.71
Inversión Total	S/9,527,689.74	

Mediante el siguiente indicador, podemos determinar que el valor agregado tiene un resultado muy positivo, debido a que es aproximadamente 7 veces la inversión inicial del proyecto.

CONCLUSIONES

El estudio de mercado, concluyo que solo tomara el 4% de la demanda del mercado calculada. Esto es debido que el producto es nuevo y desconocido por el público por lo cual la etapa de introducción del producto tendría un comienzo lento en los primeros años.

Tras el uso del método Semi-cualitativo, Ranking de factores, para el estudio de microlocalización, se estableció que el distrito en donde convendría de manera más óptima ubicar la planta seria Lurín.

A partir del estudio de localización de planta se concluyó que el factor más importante es la cercanía al mercado objetivo, que son la Zona 2, 4, 6 y 7; es importante que la ubicación sea cercana para que así se puedan abaratar costos de transporte y distribución del producto.

Se concluye también que el proyecto es factible tecnológicamente dado que en el proceso de producción son necesarias ciertas maquinas que son fáciles de adquirir en el país y no representa una limitación para el proyecto.

Se llegó a la conclusión de que el tamaño de planta del proyecto está limitado por la demanda del mismo.

Se concluye que el proyecto es viable tanto económica como financieramente, dado a que se obtuvieron los siguientes indicadores; VAN Económico 2,889,770 soles, TIR Económico de 22.8%, y VAN Financiero de 3,889,828 soles, TIR Financiero de 30.65%.

Se determinó que la demanda del proyecto para el primer año es de 270,338.76 kg de polvo proteico en latas de 400gr a base de grillos y gusanos de harina.

Las actividades críticas del proceso de producción del polvo proteico son las actividades de secado, molienda y enlatado.

Se concluye que el proyecto generará un valor agregado alrededor de 63 millones de soles en 5 años de duración.

RECOMENDACIONES

A continuación, detallaremos las recomendaciones:

Se recomienda hacer un estudio de mercado correcto, debido a que es la base para determinar el tamaño de planta, así como los costos de producción y el cálculo del personal de la planta necesario.

Se recomienda tener un ambiente óptimo para la crianza de los insectos involucrados en el proyecto debido a que es vital para que estos puedan vivir y reproducirse de la manera correcta haciendo que esta actividad tenga mayor productividad.

Se debe alimentar con los insumos adecuados a los insectos, esto es realmente importante ya que hablamos de la salud de los clientes y es algo que se debe tener muy en cuenta a la hora de producir el producto, ya que de lo contrario se podrían generar enfermedades.

Es importante tener una red de partners con la que se tenga una relación de confianza entre el uno y el otro. Es por ello que se recomienda homologar a los proveedores previamente de su selección. De esta manera se tendrá una correcta disponibilidad de materias e insumos al igual que una calidad asegurada.

Se recomienda realizar una correcta selección de los factores de micro y macro localización, así como también de la importancia respectiva de cada factor para realizar un óptimo estudio de localización de planta acorde a las necesidades del proyecto.

Recomendamos revisar diversas fuentes bibliográficas con la finalidad de poder afianzar la información y obtener lo que se busca en concreto.

BIBLIOGRAFÍA

- Gózález, C. M., Garzón, R., & Rosell, C. M. (Enero de 2019). Insects as ingredients for bakery goods. A comparison study of *H. illucens*, *A. domestica* and *T. molitor* flours. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 51, 205-210. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.03.021>
- Mlček, J., Adámková, A., Adánek, M., Borkovcová, M., Bednářová, M., & Kouřimská, L. (2018). Selected nutritional values of field cricket (*Gryllus assimilis*) and its possible use as a human food. 17(3), 518-524. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85048633930&origin=inward&txGid=221e7e141e0c5e0c6b258031fc03fca4>
- Pauter, P., Róžańska, M., Wiza, P., Dworzak, S., Grobelna, N., Sarbak, P., & Kowalczewski, P. Ł. (2018). Effects of the replacement of wheat flour with cricket powder on the characteristics of muffins. *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*, 17(3), 227-233. <https://doi.org/10.17306/J.AFS.0570>

REFERENCIAS

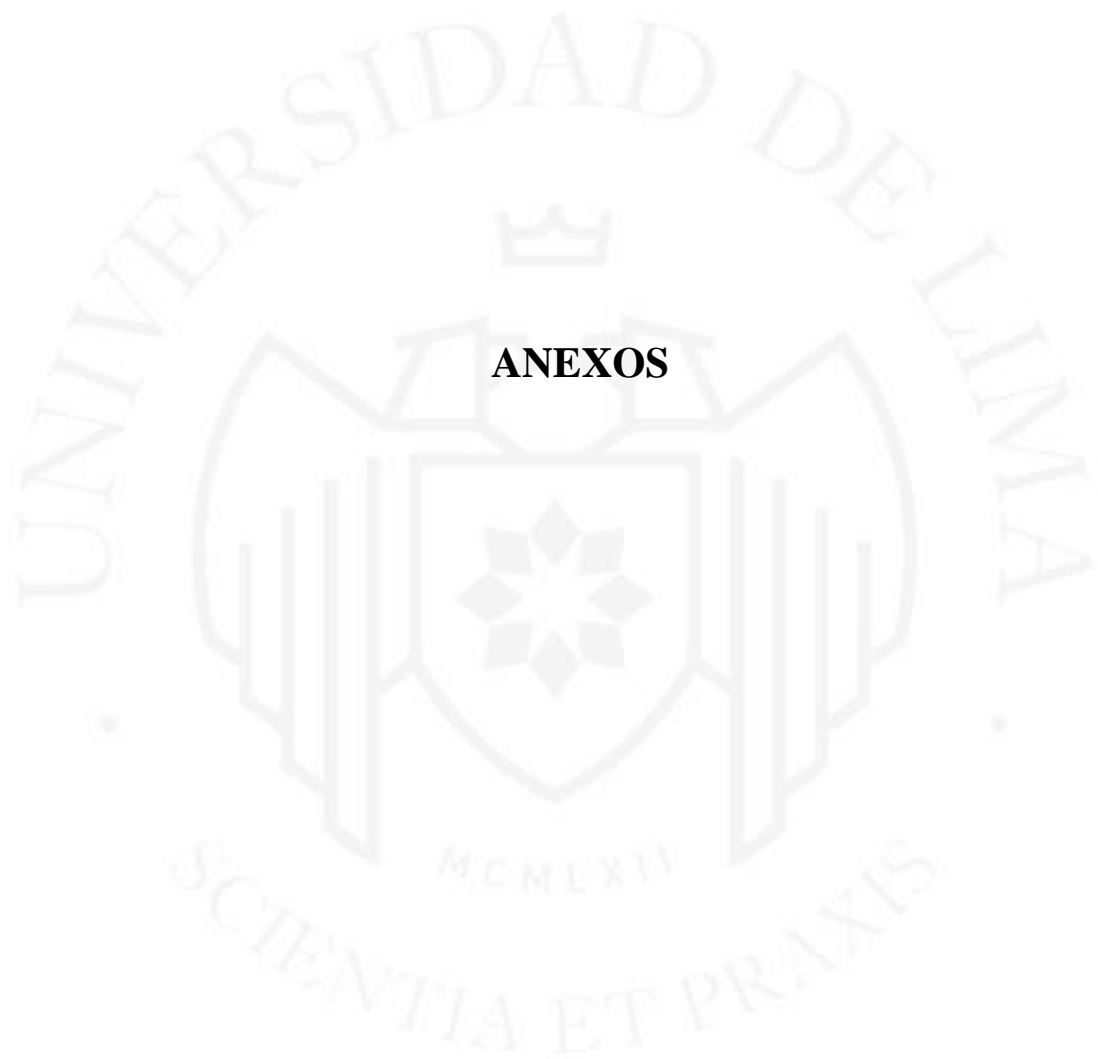
- Aguilar Miranda, E. D., López, M. G., Escamilla Santana, C., & Barba de la Rosa, A. P. (2002). Characteristics of Maize Flour Tortilla Supplemented with Ground *Tenebrio molitor* Larvae. *Journal of agricultural and food chemistry*, 50(1), 192-195. <https://doi.org/10.1021/jf010691y>
- Alibaba.com. (Septiembre de 2019). Alibaba.com. https://spanish.alibaba.com/Machinery_p43?spm=a2700.md_es_ES.scGlobalHomeHeader.345.56c0ef527rrdyO
- Alibaba.com. (Octubre de 2019). Alibaba.com. https://www.alibaba.com/catalog/grain_cid101?spm=a2700.9161164.1.11.338a4e02VWsR58
- Apolo-Arévalo, L., & Lannacone, J. (2015). Crianza del grillo (*acheta domesticus*) como fuente alternativa de proteínas para el consumo humano. *Scientia*, 17, 167-173.
- Arellano. (2015). Arellano . <https://www.arellano.pe>
- Asociación de academias de la lengua española [RAE]. (2019). Asociación de academias de la lengua española. <https://dle.rae.es>
- Asociación peruana de empresas de investigación de mercado [Apeim]. (Julio de 2018). Apeim. <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf>
- Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU. (2019). MedlinePlus. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002403.htm>
- Bloomberg L.P. (Noviembre de 2019). Bloomberg.
- Burt, K. G., Kotao, T., Lopez, I., Koepfel, J., Goldstein, A., Samuel, L., & Stopler, M. (2018). Acceptance of Using Cricket Flour as a Low Carbohydrate, High Protein, Sustainable Substitute for All-Purpose Flour in Muffins. *Journal of Culinary Science and Technology*, 1-13. <https://doi.org/10.1080/15428052.2018.1563934>
- Colliers International Perú. (2016). Colliers International. https://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tk16_reporte%20industrial_final2.pdf
- Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública s.a.c. (Abril de 2019). cpi.

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

- Cricket Flours LLC. (2019). Cricket Flours. <https://www.cricketflours.com/cricket-nutritional-value/>
- Cruz Fagua, D. (2017). Entomología de impacto: solución de problemas integrando disciplinas. 44° Congreso sociedad colombiana de entomología (pág. 72) Sociedad colombiana de etomología. http://www.socolen.org.co/images/stories/pdf/44_congreso.pdf#page=96
- Dianaprevencion's Blog. (Junio de 2010). Dianaprevencion's Blog. <https://dianaprevencion.wordpress.com/senalizacion/>
- EcuRed. (2019). EcuRed. https://www.ecured.cu/Gryllodes_sigillatus
- Elhassan, M., Wendin, K., Olsson, V., & Langton, M. (2019). Quality aspects of insects as food-Nutritional, sensory, and related concepts. *Foods*, 8(95). <https://doi.org/10.3390/foods8030095>
- Empresa municipal de mercados mayoristas S.A. [EMMSA]. (11 de Noviembre de 2019). Gran Mercado Mayorista de Lima. <http://www.emmsa.com.pe/index.php/estadisticas/volumen-y-precios-diarios>
- Entomo Farms. (15 de Agosto de 2015). <https://entomofarms.com>. <https://entomofarms.com/wp-content/uploads/2015/11/NMF-Organic-Cricket-Powder-Data-Sheet-Aug-15-updated.pdf>
- Euromonitor. (2019). Euromonitor International. <https://www.euromonitor.com/>
- Feedback Networks Technologies, S.L. (4 de Junio de 2019). Feedback Networks. <https://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calculador.html>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2013). Edible insects: future prospects for food and feed security.
- Food and agriculture organization of the united nations [FAO]. (2011). Food and agriculture organization of the united nations. <http://www.fao.org/3/am401s/am401s03.pdf>
- Gestión. (11 de Enero de 2018). <https://gestion.pe/tu-dinero/mercado-consumer-health-peru-mueve-s-3-600-millones-224670-noticia/>
- Google Inc. (2019). Google Maps. www.google.com/maps
- Huaralonlinea TV. (23 de abril de 2013). Huaralonlinea.com. <https://www.huaralonlinea.com/2013/04/23/provincia-de-huaral-y-sus-districtos/>
- INEI-OTIN. (2019). Datacrim. <http://datacrim.inei.gob.pe/panel/mapa>

- Instituto nacional de estadística e informática [INEI]. (12 de Junio de 2019). Sistema de Información regional para la toma de decisiones. <http://webinei.inei.gob.pe:8080/SIRTOD1/inicio.html#app=db26&d4a2-selectedIndex=1&d9ef-selectedIndex=1>
- Instituto Nacional del Cáncer de EE.UU. (2019). Instituto Nacional del Cáncer. <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/proteina>
- Linnæus, C. N. (1758). *Systema naturæ, sive regna tria naturæ systematice proposita per classes, ordines, genera, & species* (Décima ed.). Theodorum Haak.
- Menasria, L., Blaney, S., Main, B., Vong, L., Hun, V., Raminashvili, D., Leblanc, C. P. (October de 2018). Mitigated impact of provision of local foods combined with nutrition education and counseling on young child nutritional status in cambodia. *Nutrients*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/nu10101450>
- Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables [MIMP]. (2015). Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables. <https://www.gob.pe/mimp>
- Ministerio de salud del Perú. (2012). Instituto nacional de salud. <https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/depydan/lamejorreceta/Requerimiento%20de%20energ%C3%ADa%20para%20la%20poblaci%C3%B3n%20peruana.pdf>
- Ministerio del medio ambiente de Chile [MMA]. (2019). Ministerio del medio ambiente de Chile. <https://mma.gob.cl/cambio-climatico/cc-02-7-huella-de-carbono/>
- Osimani, A., Milanović, V., Cardinali, F., Roncolini, A., Garafalo, C., Clementi, F., & Aquilanti, L. (2018). Bread enriched with cricket powder (*Acheta domesticus*): A technological, microbiological and nutritional evaluation. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 48, 150-163. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.06.007>
- Porter, R. (2015). Caring for feeder Crickets. <http://www.reptilepark.com.au/>
- Ravzanaadii, N., Kim, S. H., Choi, W. H., Hong, S. J., & Kim, N. J. (Septiembre de 2012). Nutritional value of mealworm, *tenebrio molitor* as food source. *International Journal of Industrial Entomology*, 25(1), 93-98. <https://pdfs.semanticscholar.org/ba57/ab8ec23170fd2f092587e347d38966c4c84a.pdf>
- Roncolini, A., Milanović, V., Cardinali, F., Osimani, A., Garofalo, C., Sabbatini, R., Aquilanti, L. (2019). Protein fortification with mealworm (*Tenebrio molitor* L.) powder: Effect on textural, microbiological, nutritional and sensory features of bread. *Plos one*, 14(2), e0211747. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211747>
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria [SENASA]. (2015). Servicio Nacional de Sanidad Agraria. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/autorizacion-sanitaria/>

- Société Générale de Surveillance. (17 de Mayo de 2017). Test report 3560473. Reporte. https://www.thecricketflour.com/wp-content/uploads/2019/04/bugsolutely_nutrition_flour_ok.pdf
- Superintendencia de banca, seguros y AFP [SBS]. (15 de Noviembre de 2015). Superintendencia de banca, seguros y AFP. <http://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- Terrartropoda. (11 de Agosto de 2013). Terrartropoda. <https://terrartropoda.wordpress.com/2013/08/11/ficha-gusano-de-la-harina-tenebrio-molitor/>
- Topinsect. (Mayo de 2013). Topinsect. http://www.topinsect.net/swfiles/files/Voedingswaarde%20tabel%20deel%201%20Spaans_53.pdf
- Urbania. (30 de Junio de 2019). Urbania. <https://urbania.pe/buscar/venta-de-terrenos-industrial-en-lurigancho--lima--lima>
- UX Themes. (2016). whole sale edible insects. <https://www.wholesaleedibleinsects.com/product/cricket-powder/>
- Van Huis, A., Van Itterbeeck, J., Klunder, H., Merthens, E., Halloran, A., Muir, G., & Vantomme, P. (2013). Edible insects - Future prospects for food and feed security. *FAO Forestry paper*, 171.
- Walia, K., Kapoor, A., & Faber, J. M. (2018). Qualitative risk assessment of cricket powder to be used to treat undernutrition in infants and children in Cambodia. *Food Control*, 92, 169-182. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.04.047>



ANEXOS

Anexo 1: ENCUESTA - POLVO PROTEICO

Polvo Proteico es un suplemento alimenticio muy beneficioso para la salud ya que tiene gran cantidad de proteínas y vitaminas; y consumiendo este se suple la necesidad diaria del ser humano de proteínas, este está hecho a base de grillos y gusanos de harina, los cuales poseen un valor nutricional mucho mayor que cualquier otro animal como la vaca, el pollo o el pescado y además es mejor para el medio ambiente debido a que su crianza es mucho más sostenible, siendo considerablemente menor su huella de carbono.

1. ¿En qué distrito vives?

- Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina
- Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel
- Cercado, Rímac, Breña, La Victoria
- Independencia, Los Olivos, San Martín de Porres
- Otro

2. ¿Qué edad tienes?

- 10 a 17 años
- 18 a 24 años
- 25 a 35 años
- 36 a 50 años
- 51 años a más

3. ¿Consumes o alguna vez consumiste algún suplemento vitamínico o proteico?

- Sí
- No

4. ¿Con qué frecuencia lo consumes?

- Diariamente
- Interdiariamente
- Semanalmente
- Mensualmente
- No he consumido/ No consumo.
- Otro

5. ¿Sabías que los grillos tienen un valor nutricional mucho mayor al de la carne de res, pollo o pescado?

- Sí
- No

6. ¿Sabías que el Polvo Proteico puede ser consumido añadiéndolo a cualquier comida o bebida y hasta incluso a la harina para hacer postres o panes?

- Sí
- No

7. ¿Estarías dispuesto a consumir nuestro producto "Polvo Proteico"?

- Sí
- No

8. ¿En la escala del 1 al 10 qué tan dispuesto estaría a consumir el Polvo Proteico, siendo 1 es poco probable y 10 es con total seguridad,?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Poco Probable Total Seguridad

9. ¿Dónde te gustaría adquirir el producto?

- Supermercados
- Bodegas o Kioskos
- Cadenas Minoristas (Tambo, Listo)
- Vía Web
- App para el celular

10. ¿Con que frecuencia comprarías el Polvo Proteico? (400 gr)

- 1 vez a la semana
- Cada 2 semanas
- Cada mes
- Cada 2 meses
- Otro

11. ¿En qué presentación preferirías comprar el producto?

- Bolsa Biodegradable
- Lata
- Frasco de Plástico Biodegradable
- Otro