

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



ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE UN COMPLEMENTO NUTRICIONAL PARA NIÑOS

Trabajo de Investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Margarita Briceño Málaga
Código 20090139

Lorena Yvonne Godefroy Chumpitazi
Código 20092004

Asesor

Ing. Gerardo Ferrer Aspillaga

Lima – Perú
Septiembre 2016



**ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE UN COMPLEMENTO
NUTRICIONAL PARA NIÑOS**



TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	IV
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
EXECUTIVE SUMMARY	13
RESUMEN EJECUTIVO	14
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES	15
1.1. Problemática.....	15
1.2. Objetivos de la investigación	16
1.2.1. Objetivo general.....	16
1.2.2. Objetivos específicos	16
1.3. Alcances y límites de la investigación	16
1.4. Justificación de la investigación.....	17
1.4.1. Técnica.....	17
1.4.2. Económica.....	17
1.4.3. Social.....	19
1.5. Hipótesis de trabajo.....	20
1.6. Marco referencial de la investigación	20
1.7. Marco conceptual	21
CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MERCADO	25
1.8. Aspectos generales del estudio de mercado	25
1.8.1. Definición comercial del producto.....	25
1.8.2. Principales características del producto	25
1.8.2.1. Usos y propiedades del producto y los insumos.....	25
1.8.2.2. Bienes sustitutos y complementarios.....	30
1.8.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	31
1.8.4. Análisis del sector	31
1.8.5. Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado	32
1.9. Análisis de la demanda.....	33
1.9.1. Demanda histórica	33
1.9.1.1. Importaciones y exportaciones	33

1.9.1.2.	Producción Nacional	35
1.9.1.3.	Demanda interna aparente (DIA)	36
1.9.2.	Demanda potencial.....	36
1.9.2.1.	Patrones de consumo	36
1.9.2.2.	Determinación de la demanda potencial.....	38
1.9.3.	Demanda mediante fuentes primarias	40
1.9.3.1.	Diseño y aplicación de encuestas y otras técnicas.....	40
1.9.3.2.	Determinación de la Demanda	42
1.9.4.	Proyección de la demanda y metodología del análisis.....	42
1.9.5.	Consideraciones sobre la vida útil del proyecto	44
1.10.	Análisis de la oferta	44
1.10.1.	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	44
1.10.1.	Competidores actuales y potenciales.....	45
1.11.	Determinación de la Demanda para el proyecto	47
1.11.1.	Segmentación del mercado.....	47
1.11.2.	Selección del mercado meta	47
1.11.3.	Demanda Específica para el Proyecto	47
1.12.	Determinación de la Estrategia de Comercialización	49
1.12.1.	Políticas de comercialización y distribución	49
1.12.2.	Publicidad y promoción.....	49
1.12.3.	Análisis de precios.....	50
1.12.3.1.	Tendencia histórica de los precios	50
1.12.3.2.	Precios actuales	50
1.13.	Análisis de Disponibilidad de los insumos principales.....	51
1.13.1.	Características principales de la materia prima	51
1.13.2.	Disponibilidad de la materia prima	51
1.13.3.	Costo de la materia prima.....	52
CAPÍTULO III. LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		53
2.1.	Identificación y análisis de los factores de localización	53
2.2.	Posibles ubicaciones de acuerdo a factores predominantes	54
2.3.	Evaluación y selección de localización	57
2.3.1.	Evaluación y selección de la macro localización.....	57
2.3.2.	Evaluación y selección de la microlocalización	59
CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA.....		63

4.1. Relación tamaño – mercado	63
4.2. Relación tamaño – recursos productivos.....	63
4.3. Relación tamaño – tecnología	65
4.4. Relación tamaño – inversión	66
4.5. Relación tamaño – punto de equilibrio	66
4.6. Selección del tamaño de planta	67
CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO	68
5.1. Definición técnica del producto	68
5.1.1. Especificaciones técnicas del producto.....	68
5.1.2. Composición del producto	69
5.1.3. Diseño gráfico del producto.....	70
5.1.4. Regulaciones técnicas al producto	70
5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción.....	71
5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida.....	71
5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes.....	71
5.2.1.2. Selección de la tecnología	75
5.2.2. Proceso de producción	75
5.2.2.1. Descripción del proceso	75
5.2.2.2. Diagrama de Operaciones: DOP	77
5.2.2.3. Balance de materia y energía.....	79
5.2.2.4. Diagrama de flujo del proceso.....	80
5.3. Características de las instalaciones y equipos	80
5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos	80
5.3.2. Especificaciones de la maquinaria	81
5.4. Capacidad instalada.....	84
5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada	84
5.4.2. Cálculo detallado del número de máquinas requeridas.....	86
5.5. Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	87
5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	87
5.5.2. Estrategias de mejora	88
5.6. Estudio de Impacto Ambiental.....	89
5.7. Seguridad y Salud ocupacional	91
5.8. Sistema de mantenimiento	91

5.9. Programa de producción.....	92
5.9.1. Factores para la programación de la producción	92
5.9.2. Programa de producción	93
5.10. Requerimiento de insumos, servicios y personal	94
5.10.1. Materia prima, insumos y otros materiales.....	94
5.10.2. Servicios	95
5.10.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos	
98	
5.10.4. Servicios de terceros.....	98
5.11. Disposición de planta	98
5.11.1. Características físicas del proyecto	98
5.11.2. Determinación de las zonas físicas requeridas	99
5.11.3. Cálculo de áreas para cada zona	99
5.11.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización	102
5.11.6. Disposición de detalle.....	103
5.12. Cronograma de implementación del proyecto	103
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA	104
6.1. Formación de la Organización empresarial.....	104
6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	104
6.3. Estructura organizacional	106
CAPÍTULO VII. ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS	107
7.1. Inversiones	107
7.1.1. Estimación de las inversiones a largo plazo	107
7.1.1. Estimación de las inversiones a corto plazo	109
7.2. Costos de producción	109
7.2.1. Costos de las materias primas	110
7.2.2. Costo de la mano de obra directa.....	110
7.2.3. Costo Indirecto de Fabricación	111
7.3. Presupuestos Operativos	114
7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas	114
7.3.2. Presupuesto operativo de costos	115
7.3.3. Presupuesto operativo de gastos administrativos.....	115
7.4. Presupuestos Financieros	116
7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda	116

7.4.2. Presupuesto de Estado de Resultados	117
7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera.....	119
7.4.4. Flujo de caja a corto plazo	120
7.5. Flujos de fondos netos.....	121
7.5.1. Flujo de fondos económicos	121
7.5.2. Flujo de fondos financieros.....	122
CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL	
PROYECTO.....	123
8.1. Evaluación económica.....	123
8.2. Evaluación financiera.....	124
8.3. Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto	126
8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto	127
CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	130
9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto.....	130
9.2. Impacto en la zona de influencia del proyecto	130
9.3. Programa Nutri+.....	130
9.4. Análisis de indicadores sociales	133
CONCLUSIONES	134
RECOMENDACIONES	135
REFERENCIAS.....	136

SCIENTIA ET PRAXIS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Contenido de minerales en los granos andinos.....	21
Tabla 1.2. Contenido de aminoácidos de la mezcla.....	22
Tabla 2.1. Partidas arancelarias donde se encuentra el producto.....	26
Tabla 2.2. Ensayos por contenido del producto.....	26
Tabla 2.3. Análisis proximal de la quinua	27
Tabla 2.4. Análisis microbiológico de la quinua	28
Tabla 2.5. Análisis nutricional de la quinua blanca (base 100 g de quinua blanca)	28
Tabla 2.6. Análisis nutricional de la kiwicha (base 100 g de kiwicha tostada)	29
Tabla 2.7. Características nutricionales de leche en polvo (base en 100 g de leche en polvo).....	29
Tabla 2.8. Departamentos con mayor presencia de NSE ABC	31
Tabla 2.9. Partidas utilizadas por Incasur para comercializar Kiwigen.....	34
Tabla 2.10. Exportaciones por partida arancelaria en kilogramos.....	35
Tabla 2.11. Exposición de marcas en supermercados	35
Tabla 2.12. Producción Nacional de complementos nutricionales en kilogramos	36
Tabla 2.13. Demanda interna aparente en kg por año	36
Tabla 2.14. Lugar de compra más frecuente de suplementos y complementos nutricionales.....	36
Tabla 2.15. CPC Ecuador	38
Tabla 2.16. CPC Chile	38
Tabla 2.17. CPC Perú	38
Tabla 2.18. Población objetivo	39
Tabla 2.19. Demanda Potencial en kilogramos	39
Tabla 2.20. Distribución del muestreo estratificado	40
Tabla 2.21. Resultados de la encuesta	41
Tabla 2.22. Demanda interna aparente proyectada.....	43
Tabla 2.23. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	45
Tabla 2.24. Porcentaje de población del Perú perteneciente a NSE ABC.....	47
Tabla 2.25. Demanda específica del proyecto del 2011 al 2015, en kilogramos.....	48
Tabla 2.26. Demanda específica del proyecto del 2016 al 2025, en kg por año	48
Tabla 2.27. Precios actuales.....	50
Tabla 2.28. Producción nacional de cocoa en toneladas.....	51
Tabla 2.29. Producción nacional de quinua en miles de toneladas.....	51
Tabla 2.30. Producción nacional de kiwicha en miles de toneladas.....	52
Tabla 2.31. Disponibilidad de leche en polvo en toneladas.....	52
Tabla 2.32. Precio en chacra de la materia prima, en nuevos soles por kilogramo	52
Tabla 2.33. Precio de mercado de la materia prima e insumos, en nuevos soles por kilogramo	52
Tabla 3.1. Tabla de Enfrentamiento de los factores de macrolocalización	54
Tabla 3.2. Producción de kiwicha en toneladas métricas	54
Tabla 3.3. Precio medio de energía a sector comercial e industrial (cent. US\$/kWh).....	56
Tabla 3.4. Resumen del acceso a la energía en 5 departamentos priorizados	56
Tabla 3.5. Características de Lima, Áncash y Huancavelica.....	57
Tabla 3.6. Ranking de Factores de macro localización	58
Tabla 3.7. Tabla de Enfrentamiento de los factores de microlocalización	59
Tabla 3.8. Distancia de los distritos a los principales clientes, en kilómetros.....	61
Tabla 3.9. Características de Ate, Villa el Salvador y Villa María del Triunfo.....	61

Tabla 3.10.	Ranking de Factores de microlocalización	62
Tabla 4.1.	Relación tamaño - mercado	63
Tabla 4.2.	Requerimiento de recursos productivos.....	64
Tabla 4.3.	Producción anual de quinua en miles de toneladas	64
Tabla 4.4.	Producción anual de kiwicha en miles de toneladas.....	64
Tabla 4.5.	Producción anual de leche en polvo en toneladas	65
Tabla 4.6.	Producción anual de cocoa en toneladas	65
Tabla 4.7.	Relación tamaño – inversión	66
Tabla 4.8.	Resumen de los costos fijos y variables	66
Tabla 4.9.	Resumen de tamaño de planta	67
Tabla 5.1.	Especificaciones técnicas del producto (Base 1 kg del complemento nutricional).....	68
Tabla 5.2.	Características organolépticas del complemento nutricional	69
Tabla 5.3.	Comparación de métodos de molido de granos	72
Tabla 5.4.	Comparación de métodos de dosificado	74
Tabla 5.5.	Tecnología escogida por cada etapa del proceso	75
Tabla 5.6.	Maquinaria escogida por cada etapa del proceso	80
Tabla 5.7.	Equipos escogidos para la producción.....	81
Tabla 5.8.	Especificaciones de la maquinaria y equipos escogidos.....	81
Tabla 5.9.	Eficiencia del operario	84
Tabla 5.10.	Utilización de la maquinaria	84
Tabla 5.11.	Cálculo de la capacidad instalada	85
Tabla 5.12.	Porcentaje de utilización de la capacidad instalada	86
Tabla 5.13.	Número de máquinas requeridas	86
Tabla 5.14.	Requerimientos del grano de quinua	87
Tabla 5.15.	Requerimientos del grano de kiwicha.....	87
Tabla 5.16.	Parámetros de control	87
Tabla 5.17.	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control HACCP	88
Tabla 5.18.	Estrategias de mejora	88
Tabla 5.19.	Identificación de aspectos e impactos ambientales	89
Tabla 5.20.	Matriz causa-efecto de Leopold.....	90
Tabla 5.21.	Cuadro de mantenimiento.....	92
Tabla 5.22.	Demanda trimestral y stock de seguridad, unidades en kilogramos	93
Tabla 5.23.	Demanda del programa Nutri+	93
Tabla 5.24.	Demanda mensual en kilogramos	93
Tabla 5.25.	Programa de producción anual, unidades en kilogramos	94
Tabla 5.26.	Requerimiento de materia prima e insumos	94
Tabla 5.27.	Requerimiento de bolsas y cajas.....	95
Tabla 5.28.	Consumo de energía eléctrica por año	95
Tabla 5.29.	Consumo de agua requerido por año	97
Tabla 5.30.	Requerimiento de trabajadores de producción	98
Tabla 5.31.	Análisis de Guerchet.....	100
Tabla 5.32.	Cálculo de área para el almacén de insumos y envases.....	101
Tabla 5.33.	Cálculo de área para el almacén de productos terminados	101
Tabla 5.34.	Cálculo de áreas por zona	101
Tabla 5.35.	Cronograma de implementación.....	103
Tabla 6.1.	Plan de contrataciones	105
Tabla 6.2.	Personal requerido por área, en el último año	105
Tabla 7.1.	Inversión en maquinarias y equipos	107
Tabla 7.2.	Inversión activos tangible	108

Tabla 7.3.	Gastos de organización	108
Tabla 7.4.	Inversión activos intangibles	108
Tabla 7.5.	Cálculo Capital de Trabajo	109
Tabla 7.6.	Inversión inicial total	109
Tabla 7.7.	Costo unitario de los insumos.....	110
Tabla 7.8.	Costo total de los insumos	110
Tabla 7.9.	Costo de mano de obra directa.....	111
Tabla 7.10.	Costo de mano de obra indirecta	111
Tabla 7.11.	Costo de energía (planta de producción)	112
Tabla 7.12.	Costo de agua (planta de producción)	112
Tabla 7.13.	Cuadro de depreciación fabril.....	113
Tabla 7.14.	Costo Indirecto de Fabricación	114
Tabla 7.15.	Presupuesto de ingresos por ventas	114
Tabla 7.16.	Presupuesto de costos de producción	115
Tabla 7.17.	Presupuesto de gastos operativos.....	116
Tabla 7.18.	Presupuesto de servicio de deuda	116
Tabla 7.19.	Estado de Resultados	118
Tabla 7.20.	Estado de Situación Financiera al inicio de la operación	119
Tabla 7.21.	Flujo de caja al primer año de operación.....	120
Tabla 7.22.	Flujo de fondos económicos	121
Tabla 7.23.	Flujo de fondos financieros	122
Tabla 8.1.	Costo de Oportunidad del Capital (COK)	123
Tabla 8.2.	Evaluación económica	123
Tabla 8.3.	Evaluación financiera	124
Tabla 8.4.	Flujo de fondos económicos, considerando Nutri+	125
Tabla 8.5.	Flujo de fondos financieros, considerando Nutri+	125
Tabla 8.6.	Evaluación económica y financiera, considerando Nutri+	126
Tabla 8.7.	Indicadores económicos y financieros.....	126
Tabla 8.8.	Proyecciones de escenarios pesimista y optimista.....	128
Tabla 8.9.	Evaluación económica de los escenarios.....	129
Tabla 8.10.	Evaluación financiera de los escenarios	129
Tabla 9.1.	Población de Huaytará. por distritos.....	131
Tabla 9.2.	Costos y gastos del Programa Nutri+	132
Tabla 9.3.	Valor agregado.....	133
Tabla 9.4.	Indicadores sociales	133

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Gráfico de prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños menores de 5, según quintiles de riqueza.....	18
Figura 1.2. Gráfico de la distribución de hogares según NSE, Perú urbano y rural	18
Figura 1.3. Actitud hacia la información sobre nutrición y dieta “sana”	19
Figura 1.4. Población por debajo del nivel mínimo de consumo de energía alimentaria	19
Figura 1.5. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños menores de 5 años	20
Figura 1.6. PBI per cápita del Perú	24
Figura 1.7. Índice de Gini del Perú	24
Figura 2.1. Gráfico de la Población del mercado objetivo 2011 – 2015, en habitantes	39
Figura 2.2. Gráfico del ajuste lineal de la Demanda Interna Aparente, 2011 - 2015 ...	43
Figura 2.3. Gráfico de Demanda Interna Aparente histórica y proyectada, 2011 - 2025	43
Figura 2.5. Análisis de las cinco fuerzas de Porter	46
Figura 2.6. Gráfico de demanda específica del proyecto del 2011 al 2015, en kg.	48
Figura 3.1. Mapa de potencia instalada y producción de energía eléctrica	55
Figura 3.2. Mapeo de parques industriales en Lima	60
Figura 3.3. Distribuciones principales clientes	60
Figura 5.1. Prueba de laboratorio, Universidad de Lima	70
Figura 5.2. Diseño del empaque	70
Figura 5.3. Diagrama de Operaciones del Proceso de Elaboración del Complemento Nutricional en estudio	77
Figura 5.4. Diagrama de Operaciones del Proceso de Elaboración del Complemento Nutricional en estudio – Programa Nutri+	78
Figura 5.5. Diagrama de Bloques del Proceso de Elaboración de Complemento Nutricional	79
Figura 5.6. Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Complemento Nutricional	80
Figura 5.7. Análisis Relacional	102
Figura 5.8. Plano de la planta	103
Figura 6.1. Organigrama de la empresa	106
Figura 9.1. Mapa del índice de desnutrición crónica infantil de Huancavelica	131

EXECUTIVE SUMMARY

The current project is a healthy and tasteful snack alternative for kids between 2 and 12 years old, since there is a lack of healthy and natural options for them in the market. The market study was made with secondary information and gathering of primary information from the target market, which is kids between 2 and 12 years old from Socio Economical Status A, B and C from Peru. The result of the study shows that in the last year of the project, the demand is 175.459 kilograms.

Using the Factor Ranking methodology, two possible factory locations were evaluated having as a result, the factory will be located in the district of Villa El Salvador, city of Metropolitan Lima. After analyzing distinct factors, the size of the factory is defined by the market demand. Thus, the factory is designed to produce at least 174.549 kg of finished good per year, in order to cover the 2025 demand.

The production process is based on the extrusion of raw materials. Thanks to this, it's easier to consume and enhances the taste. The machines required are both available and at accessible price, and we chose the ones with best inversion-capacity relation. The ideal factory area, considering production, warehouse, office and yard, is 588 m², after using Guerchet analysis.

Last, the economic and financial analysis had positive results with a Return Rate of 32% and 45% respectively, both above the shareholder Opportunity Cost of 17,56%. Thanks to these positive results, we could then analyze the economic and financial feasibility of including the Nutri+ Program to fight malnutrition in Huaytará, Huancavelica, helping the nutrition of 370 kids on average in the last three years of the project. The analysis proves that the Nutri+ Program is also economic and financially viable because the Return Rate is 27% (economical) and 37% (financial), both above the shareholder Opportunity Cost.

The current pre-feasibility study applies the concepts and tools of industrial engineering.

RESUMEN EJECUTIVO

Habiendo encontrado una falta de opciones saludables y naturales para niños entre los 2 y 12 años de edad, el proyecto presentado surge como una alternativa de alimentación saludable y de sabor agradable. El estudio de mercado realizado con investigación secundaria y recopilación de información primaria, tiene como mercado objetivo niños entre 2 y 12 años de niveles socioeconómicos A, B y C del Perú. Como resultado, en el año de mayor demanda, ésta es de 174.459 kg.

Utilizando la metodología de ranking de factores, se evaluó en dos niveles la ubicación idónea de la planta de producción teniendo como resultado, la planta se ubica en el distrito de Villa El Salvador, en la provincia de Lima Metropolitana. Tras analizar los diferentes factores que determinan el tamaño de planta, este se define por la demanda del mercado. Por lo tanto, se diseña la planta para poder satisfacer la demanda hallada de 174.459 kg en el año de mayor venta.

Tras investigar sobre diferentes métodos de producción, se escogió un proceso que se basa en la extrusión de los insumos para un mejor resultado del alimento. Las máquinas existen en el mercado y son de precios accesibles. De la variedad de maquinaria encontrada, se escogieron aquellas con una mejor relación inversión-capacidad. Asimismo, empleando el análisis de Guerchet y la correcta disposición de planta, se encontró que el área ideal de la planta es de 588 m².

Finalmente, el análisis económico y financiero presenta resultados positivos, obteniendo una Tasa Interna de Retorno de 32% y 45%, respectivamente, lo cual es superior al Costo de Oportunidad de los accionistas de 17,56%. Este resultado nos da pie a analizar la viabilidad económica y financiera de incluir el Programa Nutri+ para luchar con la desnutrición en Huaytará, Huancavelica. Logrando mejorar de forma integral la nutrición de 370 niños en promedio al año desde el tercer año del proyecto. Finalmente, el mencionado programa es también viable económica y financieramente, puesto que se obtendría una Tasa Interna de Retorno de 27% (económico) y 37% (financiero).

El estudio de pre factibilidad del proyecto aplica los conceptos y herramientas de la ingeniería industrial.

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

En el Perú coexisten dos problemas de alimentación infantil: por un lado, desnutrición crónica en las poblaciones más pobres y por el otro, falta de opciones saludables en las ciudades más desarrolladas, causando obesidad infantil. La obesidad también afecta a los más pobres, llegando a un 11.9% de incidencia en el quintil V (Sistema de Información del Estado Nutricional [SIEN], 2012).

La desnutrición incrementa la mortalidad, morbilidad y tiene resultado adverso sobre el proceso de aprendizaje. La principal causa es una ingesta insuficiente de nutrientes: carbohidratos, proteínas, minerales, vitaminas y minerales. En el Perú, la desnutrición crónica afecta al 19.5% de los niños menores a 5 años. Los más afectados son aquellos en el quintil inferior de riqueza, en áreas rurales de la sierra y de la selva y con madres sin educación. Los departamentos más afectados son Huancavelica, Huánuco y Apurímac (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2012, p. 300).

La tasa de sobrepeso y obesidad en los niños de 0 a 5 años ha venido en aumento, con 5.1% en 1992, 5.5% en 1996, 6% en el 2007 (Ministerio de Salud [MINSA], 2012, p.9). La obesidad infantil se ha asociado con la aparición de alteraciones metabólicas como diabetes, hipertensión, dislipidemia a edades más tempranas: hígado graso, apnea de sueño, asma y estrés mecánico. Las principales causas de la obesidad se asocian a un componente genético y un estilo de vida donde priman el sedentarismo, patrones de alimentación con regímenes hipercalóricos y pobre ingesta de nutrientes esenciales.

El proyecto plantea ofrecer un producto que mejore ambos problemas alimenticios, enmarcados en el término “niños con mala nutrición”. En Lima Metropolitana se ubica el 10.1% de los niños con obesidad infantil del Perú, mientras que el 42% de los niños de Huancavelica padecen de desnutrición crónica¹.

Se propone elaborar un complemento nutricional natural instantáneo para niños hecho a base de cereales andinos. El proyecto creará una empresa social que genere

¹ La desnutrición crónica es un indicador de desarrollo y compara la talla del niño o niña con la esperada para su edad y género.

ingresos mejorando la calidad de la alimentación de NSE A, B y C del Perú para con esas utilidades brindar la nutrición requerida a poblaciones con pocos recursos (Huancavelica) resolviendo una necesidad de poblaciones menos favorecidas.

La pregunta a responderse es ¿será factible la implementación de una planta productora de un complemento nutricional hecho a base de cereales andinos para niños?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Determinar la viabilidad de mercado, técnica, económica y financiera para la instalación de una planta procesadora de un complemento nutricional para infantes a base de cereales andinos.

1.2.2. Objetivos específicos

- Realizar un estudio de mercado para el complemento nutricional infantil.
- Determinar la localización más idónea para la instalación de la planta procesadora de complemento nutricional a base de cereales andinos.
- Establecer el tamaño de planta que más se acomode a los factores internos y externos.
- Determinar la tecnología necesaria para elaborar el producto.
- Analizar el plan de producción más eficiente, así como la disposición de planta, utilizando las herramientas de la ingeniería industrial
- Evaluar la viabilidad económica y financiera del proyecto, incluyendo el programa contra la desnutrición crónica infantil en Huancavelica.

1.3. Alcances y límites de la investigación

El proyecto busca desarrollarse en toda la cadena productiva, para generar valor a todos los grupos de interés, desde los proveedores hasta los consumidores.

El estudio se llevará a cabo con información del año 2015, con un tiempo de vida útil de 10 años, siendo el año base 2016. Finalmente, la población a ser estudiada es el mercado final del producto, familias (niños y padres) de los NSE A, B y C del Perú, y proveedores locales de cereales andinos para poder contribuir con su desarrollo.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Técnica

Los factores más importantes para la elaboración del producto estudiado son la disponibilidad de materia prima, maquinaria y capital humano, así como la tecnología de procesamiento.

Tras haber investigado diversas opciones se escogió una fórmula de un complemento que emplea quinua blanca, kiwicha, leche en polvo y cacao. La quinua se cultiva en Puno, Cusco, Junín, Arequipa y Huancavelica; mientras que la kiwicha en los departamentos de Arequipa, Huancavelica, Cusco, Ancash, Ayacucho y Apurímac.

La tecnología a utilizar es semi-automática, con máquinas para algunas operaciones mientras que otras se realizarán manualmente. En principio, el proceso consta de extrusión, molienda y mezclado. Se utilizarán fuentes secundarias y pruebas de laboratorio para hallar el proceso más efectivo. La maquinaria, a mediana escala, se produce en Perú y, en caso de no encontrarse la adecuada, puede importarse.

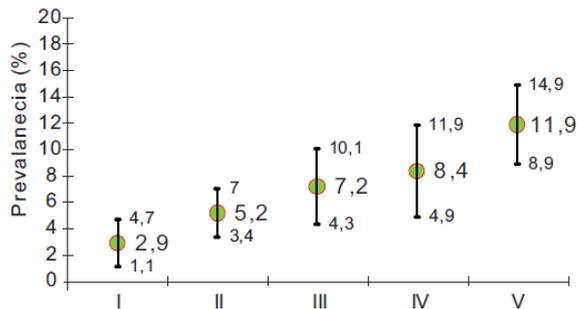
En cada etapa del proceso minimizarse pérdidas nutricionales de los insumos. Por ello se necesita mano de obra capacitada en producción de alimentos, con un correcto seguimiento a las medidas de saneamiento. Se recurrirá a la capacitación propia, con programas de formación para los trabajadores. Por lo tanto, se cuenta con la variedad de insumos nacionales requeridos para la fórmula nutricional, así como la tecnología y la mano de obra requerida.

1.4.2. Económica

El producto está enfocado en una primera etapa al mercado interno, teniendo como mercado objetivo inicial los niveles socioeconómicos A, B y C de Perú, por dos razones principales: incidencia de obesidad infantil y cantidad de potenciales clientes. Estadísticamente, la obesidad infantil afecta en gran medida a dichos NSE (Figura 1.1).

Figura 1.1.

Gráfico de prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños menores de 5 años, según quintiles de riqueza

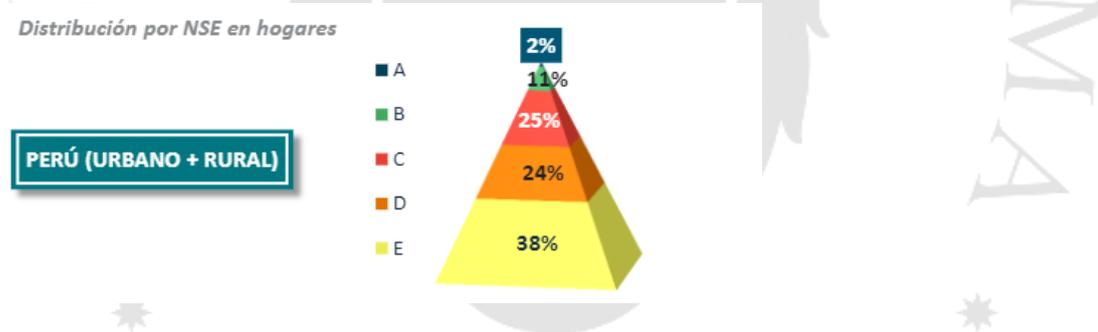


Fuente: Pajuelo-Ramírez. J, (2007-2010)

Los quintiles III, IV y V se encuentran por encima del promedio nacional (6.9%). Además, debido al poder adquisitivo y la cantidad de población de dichos niveles, es un mercado ideal tanto en necesidad como en posibilidad de compra. Por otro lado, comparten patrones de consumo como el interés por la alimentación saludable. Los NSE A, B y C representan el 37,8% de la población de Perú al 2015 (Figura 1.2).

Figura 1.2.

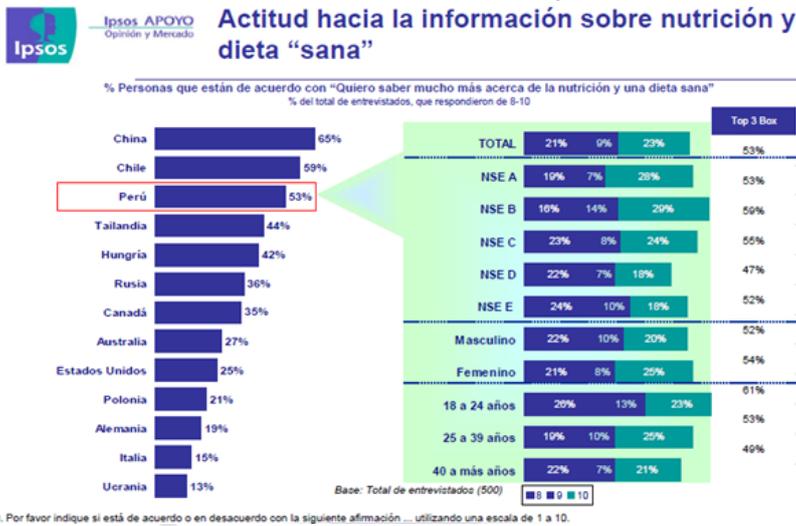
Gráfico de la distribución de hogares según NSE, Perú urbano y rural



Fuente: Ipsos (2015).

Según un estudio de tendencia y salud realizado por Ipsos (2009), hay una tendencia a conocer más sobre la buena nutrición y la dieta “sana”, en los NSE más altos (Figura 1.3).

Figura 1.3.
Actitud hacia la información sobre nutrición y dieta “sana”

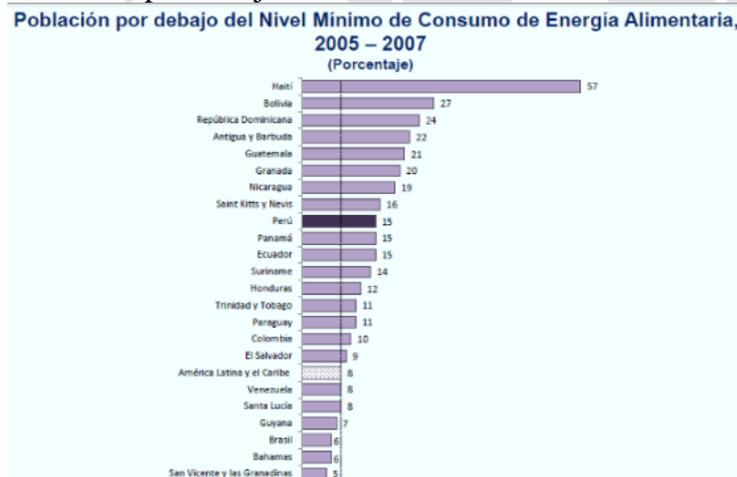


Fuente: Ipsos (2009)

1.4.3. Social

El proyecto generará en el primer año 10 puestos de trabajo y 13 en el último año de vida útil. El uso de insumos nacionales genera trabajo para agricultores; y se buscará cumplan estándares de calidad y de impacto ambiental. El 15% del Perú se encuentra por debajo del nivel requerido en energía alimentaria:

Figura 1.4.
Población por debajo del nivel mínimo de consumo de energía alimentaria

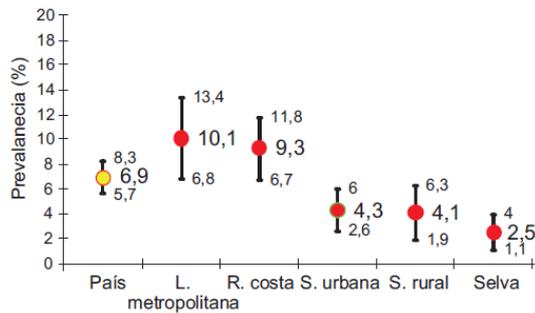


Fuente: CEPAL, (2010).

El 6.9% de la población infantil menor de 5 años padece de sobrepeso u obesidad, estando la mayor proporción situada en Lima Metropolitana con un 10.1%. Esto puede explicarse por la mayor urbanización y desarrollo económico que conlleva al cambio de los estilos de vida (Figura 1.5).

Figura 1.5.

Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños menores de 5 años



Fuente: Pajuelo-Ramírez, J. (2007-2010)

1.5. Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta productora de complemento nutricional para infantes a base de cereales andinos y el desarrollo de un programa para mejorar la desnutrición infantil en Huancavelica sostenido por un porcentaje de los ingresos es factible porque existe un mercado que aceptará el producto y es tecnológica, económica y financieramente viable.

1.6. Marco referencial de la investigación

- i. Ocaña Albán, Juan Eduardo (2012). *Estudio de la aceptación de una bebida instantánea en base de semillas de quinua (Chenopodium quínoa) y amaranto (Amaranthus cruentus) para niños de edad escolar.* (Proyecto de Trabajo de Investigación en Ingeniería de Alimentos). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

Similitud: describe las bases de la formulación del producto, estableciendo análisis nutricionales, organoléptico y pruebas químicas. Diferencia: enfoque en el desarrollo del producto, mientras que la presente investigación será el estudio de mercado y enfoque en el ámbito productivo. Se modificará el proceso productivo y la formulación del producto.

- ii. Sullca, Jackeline Rocio y Alvarado Bardales, Mariella (2010). *Estudio preliminar para la instalación de una planta procesadora de harina a base de quinua, kiwicha, haba y trigo como alimento principal en el desayuno familiar.* (Seminario de investigación en Ingeniería Industrial). Universidad de Lima, Perú.

Similitud: contiene etapas similares en el proceso de producción, ya que el producto es harina de quinua, kiwicha, entre otros. Diferencia: el mercado es diferente, orientado al consumo familiar.

- iii. Jordán Flores, José Javier (2012). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de kiwicha y quinua*. (Tesis en Ingeniería Industrial). Universidad de Lima, Perú

Similitud: contiene etapas similares en el proceso de producción, lo cual contribuye a la investigación secundaria sobre la tecnología de proceso. Diferencia: El mercado objetivo es adultos de Lima Metropolitana NSE A y B, se enfoca en personas mayores de 18 años.

1.7. Marco conceptual

La formulación del producto y la tecnología del proceso de producción han sido apoyadas en la tesis de “*Estudio de la aceptación de una bebida instantánea en base de semillas de quinua (Chenopodium quínoa) y amaranto (Amaranthus cruentus) para niños de edad escolar*”, de Juan Carlos Ocaña. A dicha tesis se añadirá investigación secundaria y pruebas para profundizar en la composición del producto y la eficiencia del proceso.

El presente estudio es sobre un complemento nutricional, el cual es un alimento que complementan la cantidad de nutrientes que ya se consumen en la alimentación regular. Se puede presentar en diferentes formas como cápsulas, polvo, entre otros.

Por otro lado, un suplemento es un alimento usado en combinación con otro para mejorar el balance nutricional para: i) utilizar sin diluir, como suplemento de otro alimento; ii) ofrecerlo separadamente y a elección como parte de la ración disponible o iii) diluirlo y mezclarlo con otros para formar un alimento completo.

En el estudio serán utilizada la quinua (*Chenopodium quinoa*) y la kiwicha (*Amaranthus caudatus*) porque tienen un alto valor nutricional y biológico (Tabla 1.1).

Tabla 1.1.
Contenido de minerales en los granos andinos

Tabla 5. Contenido de minerales (mg/g Materia Seca) en los granos andinos		
Minerales	Kiwicha*	Quinua**
Fósforo	570	387
Potasio	532	697
Calcio	217	127
Magnesio	319	270
Sodio	22	11.5
Hierro	21	12
Cobre	0.86	3.7
Manganeso	2.9	7.5
Zinc	3.4	4.8

Fuente: * Bressani, 1990; **Latinreco, 1990, promedio de diferentes autores y datos.

Fuente: Centro internacional de la papa, (2007)

Por último, la leche en polvo es fuente principal de calcio para niños, el cual es importante para su crecimiento, fortalecimiento de huesos y prevención males como la artritis. La producción de leche en el Perú es principalmente en Cajamarca (INEI, 2011).

La mezcla es de 60% quinua, 20% kiwicha y 20% leche en polvo. Ésta aporta 168,96 Kcal /100 g y cumple con los requisitos del FAO para pre escolares (Tabla 1.2).

Tabla 1.2.

Contenido de aminoácidos de la mezcla.

Tabla B - 14: Patrón FAO 1985 de aminoácidos esenciales para escolares; con resultados de contenido en quinua y amaranto y mejor tratamiento T1.				
g. aminoácidos esenciales/100 g de proteína				
Aminoácidos	Patrón FAO 1985 Niños 2 a 5 años	Harina de quinua	Harina de amaranto	T3 (60% quinua + 20% amaranto +20% leche en polvo)
Histidina	1,9	3,81	3,68	3,70
Treonina	3,4	3,90	3,68	3,83
Valina	3,5	3,48	2,89	3,49
Metionina + Cistina	2,5	2,24	3,29	2,55
Isoleucina	2,8	2,99	2,57	3,00
Leucina	6,6	7,55	6,12	7,97
Fenilalanina + Tirosina	6,3	9,37	8,88	9,16
Lisina	5,8	5,39	5,39	5,54
Triptófano	1,1	N.D	N.D	N.D

Fuente: Ocaña Albán, JE (2012).

Para la obtención del producto, el proceso descrito por la tesis de Ocaña es:

- a) **Selección:** se desechan impurezas, granos en mal estado y cualquier otro elemento no deseado.
- b) **Lavado:** elimina impurezas de los cereales por medio de lavado con agua. Se lleva a cabo con una centrifuga. Se absorbe la espuma que genera el lavado de la quinua, pues contiene las saponinas, componente que le da amargor. Se deben realizar reprocesos para asegurar la eliminación de las saponinas.
- c) **Cocción:** se somete a cocción a vapor a 100 °C por 14 min.
- d) **Secado:** luego de estar cocido tiene que pasar por un secado que elimina su humedad, previo al molido.
- e) **Molienda seca:** con el uso de un molino de martillos, las láminas se procesan, teniendo como resultado harina de quinua y de kiwicha.

- f) **Tamizado:** el polvo llega a este proceso con el objetivo de eliminar los grumos e impurezas. El resultado es un polvo fino y limpio.
- g) **Dosificado:** La mezcla se compone de 60% quinua, 20% kiwicha y 20% leche en polvo. Se pesan los sub productos para obtener dicha proporción.
- h) **Mezclado:** se mezclan los subproductos previamente dosificados y se le añade un saborizante de vainilla en polvo, para que le den un sabor agradable.
- i) **Envasado:** finalmente, se colocan 250 g de mezcla en bolsas de polietileno de 0.5 mm. de espesor, y se sellan herméticamente.
- j) **Almacenamiento:** se almacena a temperatura ambiente.

El proceso descrito parte como referencia y se mejorará de acuerdo a investigación y pruebas de laboratorio.

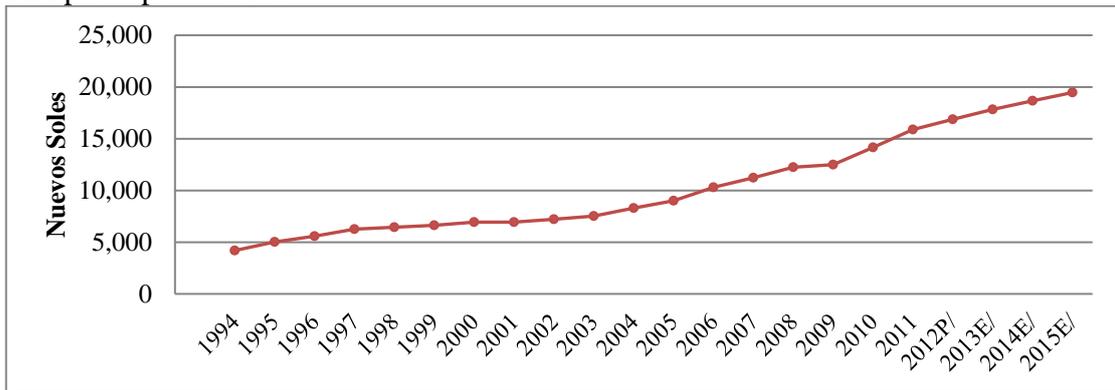
Por otro lado, en la presente investigación se adopta el modelo de Empresa Social, la cual se diferencia de la tradicional porque tiene dos objetivos igualmente importantes: crear valor social y generar ingresos.

Uno de los principales indicadores de desarrollo es el Producto Bruto Interno [PBI]. Sin embargo, según el PNUD (2009), éste no está relacionado al desarrollo interno:

“Si bien es absolutamente necesario aumentar la producción nacional (PIB) para alcanzar todos los objetivos esenciales del hombre, lo más importante es estudiar cómo se traduce este crecimiento -o deja de traducirse- en desarrollo humano en diversas sociedades. Algunas sociedades han alcanzado altos niveles de desarrollo humano con modestos niveles de ingreso per cápita. Otras no han logrado traducir sus niveles de ingresos comparativamente altos y su rápido crecimiento económico en niveles satisfactorios de desarrollo humano. ¿Cuáles fueron las políticas que condujeron a tales resultados? En este tipo de interrogantes se encuentran las bases promisorias de un vínculo más estrecho entre desarrollo económico y el desarrollo humano, vínculo que en ningún caso es automático.” (p.13)

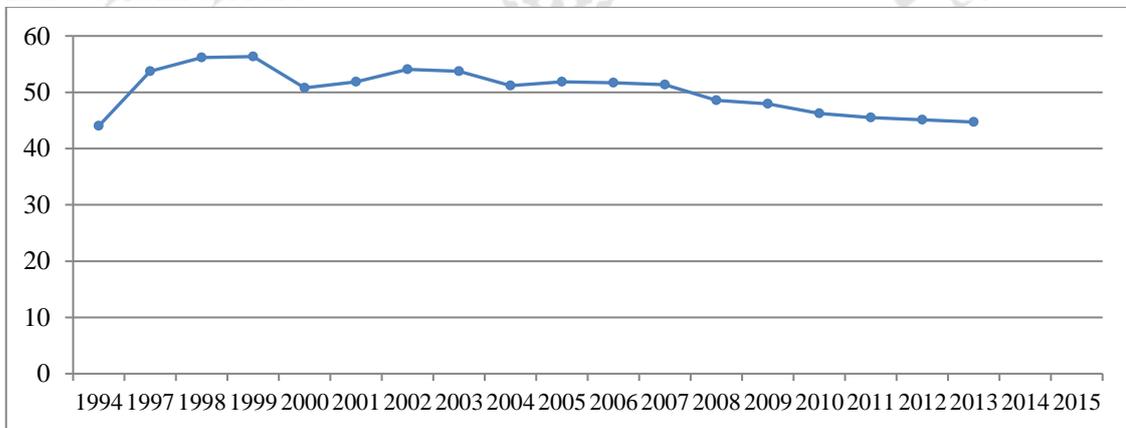
Un indicador que incluye el desarrollo humano es el índice de Gini. Se considera positivo el incremento en el PBI y la reducción del índice de Gini

Figura 1.6.
PBI per cápita del Perú



Fuente: INEI, (2015).

Figura 1.7.
Índice de Gini del Perú



Fuente: Banco Mundial, (2015).

. Como puede verse en la Figura 1.6, el PBI incrementa a un ratio mayor que la reducción del Índice de Gini (Figura 1.7). A pesar del incremento económico del país, siguen existiendo desigualdades y diversos problemas sociales derivados de ello.

CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MERCADO

Aspectos generales del estudio de mercado

1.8.1. Definición comercial del producto

El producto es un complemento nutricional natural instantáneo a base de cereales andinos. Está enfocado para los niños entre 2 y 12 años.

Producto básico

Complemento nutricional natural instantáneo homogéneo a base de cereales andinos. Elaborado con harina de quinua, harina de kiwicha, leche en polvo y cocoa.

Producto real

Presentado en bolsas “stand-up puches” de polietileno de 200 g con cierre hermético. Contendrá un rotulado que incluya lo indicado en la Ley de Rotulado N° 28405. Brindan alto valor nutricional a los niños como proteínas, grasas, aminoácidos esenciales, minerales y calorías.

Producto aumentado

Cuenta con garantía de calidad y con una línea de atención al cliente. Los padres tendrán acceso a una página web donde encontrarán consejos nutricionales. Como producto aumentado, al comprar el producto, el cliente contribuye en parte a mejorar la desnutrición en Huancavelica, gracias al modelo de empresa social.

1.8.2. Principales características del producto

1.8.2.1. Usos y propiedades del producto y los insumos

Propiedades del producto

El producto es una mezcla balanceada de harina de quinua, harina de kiwicha, leche en polvo y cocoa. Se utilizan Normas Técnicas Peruanas [NTP] para poder ofrecer un producto de calidad e inocuidad.

- NTP 011.451.2013 Granos Andinos – Harina de Quinua.

- NTP 011.453.2013 Granos Andinos – Quinua y Cañihua. Buenas prácticas de manufactura en plantas de procesamiento.

El producto se clasifica como de consumo y de conveniencia. Respecto a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, se ubica en: Sección C: Industrias Manufactureras. División 15: Elaboración de productos alimenticios. Grupo 153: Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón. Clase 15316: Elaboración de productos de molinería, por la molienda de cereales y la mezcla de los mismos, incluyendo el arroz

Se tuvo como punto de referencia la Clasificación de los productos Kiwigen, marca competidora. Respecto a la partida arancelaria (Tabla 2.1), se encuentra en: Sección IV: Productos de las industrias alimentarias, bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre, tabaco y sucedáneos del tabaco, elaborados. Capítulo 19: Preparaciones a base de cereales, harina, almidón, fécula o leche; productos de la pastelería.

Tabla 2.1.
Partidas arancelarias donde se encuentra el producto

Partida Arancelaria	Descripción
1904.10.00.00	Productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado
1904.90.00.00	Productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado (por ejemplo: hojuelas o copos de maíz); cereales (excepto el maíz) en grano o en forma de copos u otro grano trabajado (excepto la harina y sémola), pre cocidos o preparados. Los demás.

Fuente: SUNAT, (2015).

El producto contiene proteínas y minerales como zinc, calcio y hierro (Tabla 2.2) y proteínas biológicamente completas. Una proteína es biológicamente completa cuando contiene todos los aminoácidos esenciales en una cantidad igual o superior a la establecida. 22 aminoácidos forman parte de las proteínas, de los cuales 10 son esenciales, que el cuerpo no produce y deben ser ingeridos en alimentos.

Tabla 2.2.
Ensayos por contenido del producto

Ensayos	Información nutricional por 100 g
Humedad	4,60 g
Proteína	19,39 g
Grasa	11,73 g
Ceniza	6,25 g
Hierro	12,99 mg
Zinc	4,05 mg

Ensayos	Información nutricional por 100 g
Calcio	772,82 mg
Carbohidratos	58,03 g
Calorías	415,25 kcal
Calorías provenientes de las Proteínas	77,56 kcal
Calorías provenientes de las Grasas	105,57 kcal
Calorías provenientes de los Carbohidratos	232,12 kcal

Fuente Certificaciones del Perú [CERPER], (2016).

La información que llevará el empaque es, de acuerdo con la Ley de rotulado de productos industriales manufacturados (Ley N° 28405): Nombre del producto; País de fabricación; Fecha de vencimiento y condiciones de conservación; Contenido neto (unidades de masa); Nombre, domicilio legal del fabricante y RUC; Advertencia de riesgos o peligros; Código de barras (EAN) Asociación Europea de Numeración de Artículos. También se colocará aporte nutricional, página web y propósito de la empresa.

Propiedades de la quinua

La quinua es un cereal andino que “cuenta con un contenido de proteína superior a otros cereales, teniendo un rango entre 14 y 16 %, y proporciona una cantidad ideal de aminoácidos esenciales para el consumo humano” (Characterization of the acetohydroxyacid synthase multigene family in the tetraploide plant *Chenopodium quinoa*, 2015). Cuenta con la NTP 205.062.2009/INDECOPI-CNB, con requisitos organolépticos, bromatológicos (Tabla 2.3) y microbiológicos (Tabla 2.4) para consumo humano.

Tabla 2.3. Análisis proximal de la quinua

Parámetros	Valores	
	Mín	Máx
Humedad	N.A.	13,5%
Proteínas	10%	N.A.
Cenizas	N.A.	3,5%
Grasa	4,0%	N.A.
Fibra cruda	3,0%	N.A.
Carbohidratos	65%	N.A.
Saponinas	Ausencia (mg/100 g)	

Fuente: Instituto Nacional de Calidad, (2009).

Tabla 2.4.
Análisis microbiológico de la quinua

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Valores		Método de ensayo
					m	M	
Aerobios mesófilas	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁶	AOAC 990.12
Mohos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴	AOAC 997.02
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³	ISO 4831
Bacillus cereus	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴	AOAC 980.31
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia/25g	-	AOAC 967.25

Donde

n = número de muestras que se van a examinar;

c = número máximo de muestras permitidas entre m y M;

m = índice máximo permisible para indicar el nivel de buena calidad;

M = índice máximo permisible para indicar el nivel de calidad aceptable.

Fuente: Instituto Nacional de Calidad, (2009).

La variedad de quinua que se va a usar es la blanca, cultivada en Puno y Áncash. Las características nutricionales de la quinua blanca se indican en la tabla 2.5

Tabla 2.5.
Análisis nutricional de la quinua blanca (base 100 g de quinua blanca)

Contenido	Valor	Elemento	Valor
Calorías	376 Cal	Calcio	120 mg
Agua	10,1 g	Fósforo	165 mg
Proteínas	11,5 g	Hierro	0 mg
Grasas	8,2 g	Retinol	0 mcg
Carbohidratos	66,7 g	Vit.B1	0,12 mcg
Fibra	5,1 g	Vit.B2	0,14 mcg
Ceniza	3,5 g	Vit.B5	1,35mcg

Fuente: Quinoa.PE (s.f.).

El aporte más importante de la quinua es la cantidad y calidad de proteínas. El 37% de las proteínas que posee la quinua son aminoácidos: ácido glutámico, ácido aspártico, isoleucina, lisina, fenilalanina, tirosina y valina, siendo los 4 últimos aminoácidos esenciales. El ácido glutámico participa en la producción de energía para el cerebro, aprendizaje, memorización y plasticidad neuronal. La lisina presente en la quinua es el doble que en otros cereales, y mejora la función. La lisina, fenilalanina, tirosina y valina participan en la producción de energía muscular (crecimiento).

La quinua contiene grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas, las cuales forman parte del sistema nervioso y visual, y disminuyen el nivel de colesterol “malo” en el organismo (LDL). Contiene omega 3 (8%), omega 6 (52%) y omega 9 (23%). También la quinua es rica en fibra, libre de gluten y contiene 1.5 veces más calcio que el trigo.

Propiedades de la kiwicha

La kiwicha o amaranto tiene un valor energético comparativamente mayor, como por ejemplo 14,5% de proteínas contra 10% que contiene el maíz. La variedad de kiwicha que se empleará es la *Amaranthus Caudatus*, cultivada en la sierra de Apurímac. Las características nutricionales de la kiwicha se indican en la tabla 2.6.

Tabla 2.6.

Análisis nutricional de la kiwicha (base 100 g de kiwicha tostada)

Elemento	Valor	Elemento	Valor
Calorías	428 cal	Calcio	283 mg
Agua	0,7 g	Fósforo	502 mg
Proteínas	14,5 g	Hierro	8,1 mg
Grasas	7,8 g	Ac.Ascórbico	0,5 mcg
Carbohidratos	74,3 g	Vit.B1	0,01 mcg
Fibra	3,0 g	Vit.B2	0,01 mcg
Ceniza	2,7 g	Vit.B5	1,30 mcg

Fuente: Quinoa.PE, (2013).

El balance de aminoácidos de la kiwicha es cercano al requerido para la nutrición humana, siendo el limitante la leucina. Contiene ácido graso oleico y linolénico.

Propiedades de otros insumos

Además de la harina de quinua y kiwicha, el producto contiene leche en polvo, la cual se obtiene mediante deshidratación de leche pasteurizada, hasta obtener un polvo blanco. Se utilizará leche en polvo a partir de leche entera. Este es el insumo que más calorías aporta a la mezcla, así como proteínas y lisina, aminoácido importante para el crecimiento, desarrollo óseo y absorción del calcio (Tabla 2.7).

Tabla 2.7.

Características nutricionales de la leche en polvo (base en 100 g de leche en polvo)

Elemento	Valor	Elemento	Valor
Calorías	318,96 cal	Calcio	1.047 mg
Agua	3,5 – 4 g	Fósforo	0,31 mg
Proteínas	25 g	Hierro	3 mg
Grasas	26 g	Vit.A	253,33 mg
Carbohidratos	35 g	Vit.B3	6,28 mg
Fibra	0 g	Vit.C	11 mg
Ceniza	4 – 6 g	Lactosa	30 – 40 g

Fuente: Alimentos.org, (2015)

Dado que el producto está enfocado para niños, debe contar con un sabor agradable. En la tesis base no se indica el uso de ningún aditivo, pero se considera necesario añadir mejorador de sabor. Será sabor a chocolate, utilizando cocoa en polvo.

El cacao en polvo puro tiene propiedades beneficiosas como mejorar la función cerebral, bajar el colesterol malo y estabilizar la presión arterial. Para obtener el cacao en polvo, se parte del cacao en polvo crudo y se refina a altas temperaturas de manera que reduce ligeramente sus propiedades nutricionales.

1.8.2.2. Bienes sustitutos y complementarios

El producto es recomendado para niños que necesitan mejorar su alimentación. Actualmente, existen algunos productos sustitutos como la leche fortificada con cereales y otros suplementos nutricionales. Los bienes sustitutos del producto son:

- Cereales y avena: Los más consumidos en Perú son los de marca Ángel (Alicorp) y Nestlé. Algunos tienen aditivos (vitaminas, minerales), y versiones sin azúcar, y producidos con cereales integrales y avena, siendo más saludables y con mayores nutrientes. Por otro lado, la avena precocida es altamente nutricional, y las marcas más populares son Quaker, avena y avena con quinua de Santa Catalina, avenas 3 Ositos.

- Jarabes o emulsiones: La emulsión de aceite de bacalao, a pesar de su fuerte sabor, es consumido por niños por su alto contenido de nutrientes esenciales como Vitaminas A y D, y omega 3.

- Leche en polvo fortificada: Leche infantil en polvo que ya contiene los nutrientes agregados necesarios, los cuales son Vitaminas A y D, calcio, hierro, zinc y aminoácidos esenciales, de acuerdo a la edad a la cual se enfoca. Nestlé tiene una línea de producto Nido, con productos especialmente para 3 etapas: de 1 a 3 años, de 3 a 5 y de 5 a más.

- Suplementos nutricionales: Son alimentos que pueden suplir comidas, ya que contienen altas cantidades de nutrientes. Suelen ser de un costo alto por lata, y entre las marcas más representativas se encuentran Pediasure, Ensure, Sustagen y PVM.

- Cocoa en polvo: el producto compite también con cacaos en polvo como Milo, Nesquik, entre otros. Si bien no cumplen la misma función, al momento de comprar el producto la cocoa en polvo entra como competidor dado que saboriza la leche.

Por el lado de los bienes complementarios, tenemos equipos para alimentación: implementos y utensilios como tazas, platos, cubiertos, tomatodo, vasos, termo, lonchera.

1.8.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El producto está enfocado en primer lugar al mercado interno. Se identifica entonces como área geográfica el Perú. Al 2015, en el Perú habitan 31,1 millones de personas (INEI, 2015, p.1), y se abarcarán estratos A, B y C, lo cuales se distribuyen la tabla 2.8.

Tabla 2.8.

Departamentos con mayor presencia de NSE ABC

Departamento	% NSE ABC	Población	% de la población Perú	Cantidad ABC	% NSE ABC del total de NSE ABC	% acumulado
Lima	65,6%	10.848.566	34,8%	7.203.448	58,2%	58,2%
Arequipa	48,0%	1.287.205	4,1%	660.336	5,3%	63,6%
La Libertad	28,2%	1.859.640	6,0%	528.138	4,3%	67,9%
Piura	26,3%	1.844.129	5,9%	486.850	3,9%	71,8%
Lambayeque	34,5%	1.260.650	4,0%	428.621	3,5%	75,3%
Ica	50,1%	787.170	2,5%	394.372	3,2%	78,4%
Junin	27,8%	1.350.783	4,3%	375.518	3,0%	81,5%
Ancash	31,7%	1.148.634	3,7%	364.117	2,9%	84,4%
Cusco	20,2%	1.316.729	4,2%	265.979	2,2%	86,6%

Fuente: Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado, (2015)

Para llegar a todas las localidades mencionadas se trabaja con supermercados que ubican su centro de operaciones en Lima Metropolitana. Por otro lado, parte del estudio incluye la zona de influencia del Programa Nutri+, en Huaytará, Huancavelica. El programa brindará el complemento nutricional a la población, capacitación y seguimiento para mejorar la desnutrición infantil.

1.8.4. Análisis del sector

El sector escogido es NSE A, B y C del Perú. En primer lugar, en el NSE A los miembros del hogar tienen al menos educación superior universitaria completa, y en A1 post-grado universitario. El ingreso per cápita mensual oscila entre S/.2.954 y S/.4.291 por miembro del hogar, con un ingreso por hogar medio de S/.11.596. El 97% de hogares tiene celular y 94% acceso a internet.

Por otro lado, el NSE B también posee educación superior universitaria completa y el ingreso per cápita oscila entre S/.1.710 y S/.1.336 por miembro del hogar, con un ingreso por hogar medio de S/.5.869. El 97% de hogares tiene celular y 83% acceso a internet. El NSE C posee educación secundaria completa y el ingreso per cápita oscila

entre S/.906 y S/.745 por miembro del hogar, con un ingreso por hogar medio de S/.3.585. El 92% de hogares tiene celular y 50% acceso a internet.

De acuerdo a un estudio realizado por IPSOS en el 2009, más del 70% de las personas del NSE A y más del 50% de las del NSE B prefieren optar por opciones naturales, si las hubiera. Esta tendencia se mantiene en alimentos que poseen bajo contenido en grasas, calorías y azúcares, particularmente en el NSE A. El 36% del NSE A, 25% del NSE B y 24% del NSE C dicen que saben qué comer y no se les complica aplicarlo en su vida diaria, y sólo un 22% en el NSE A y C, y 20% en el NSE B dice estar muy ocupado para mantener una vida saludable. En conclusión, los NSE ABC son sectores que tienen intención de comprar alimentos naturales y saludables.

1.8.5. Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado

Se aplicará la siguiente metodología para el estudio de mercado:

- Analizar fuentes de información secundaria. Datos de NSE utilizando como fuentes a Ipsos, APEIM, INEI; estudios de mercado correspondientes a preferencias del consumidor en Lima, perfil del consumidor y del niño, características de los hogares, hábitos de compra; y estadísticas poblacionales Perú y de Lima.

- Tras definir el mercado objetivo, se realiza una encuesta exploratoria y focus group. Para la encuesta, la población objetivo son niños y su madre, padre o apoderado, de Lima Moderna. Se aplica la encuesta en Lima Metropolitana porque es donde se ubica el 58% de la población peruana pertenecientes a los NSE A, B y C (APEIM, 2015). En los distritos de Lima Moderna se concentra el 21% del NSE A, B y C de todo Lima Metropolitana, y como el 98% de todo Lima Moderna pertenece al NSE A, B y C, el encuestado tiene altas probabilidades que pertenezca a los NSE objetivo. El adulto brindará información sobre si se consume o no actualmente complementos nutricionales, frecuencia, hábitos, precio, producto y marca. El niño brindará información sobre si sería un cliente potencial para el producto. En el focus group se hará una prueba de sabor para reforzar la intención de compra y así obtener la fórmula final a desarrollar en el proyecto.

- La unidad de análisis es el padre, madre o apoderado. La población total son los padres de niños en el Perú. Se considera “niño” a personas menores a 12 años, y se excluye la etapa de lactancia (0 – 2 años). La población objetivo son los padres de niños

pertencientes a los NSE A, B y C que compran o potencialmente comprarían complemento nutricional para sus hijos.

- La muestra a encuestar es aleatoria, empleando un procedimiento probabilístico de muestreo estratificado. Para ello, se determinará el porcentaje de viviendas dentro de Lima Moderna y así se distribuirá la muestra proporcional a cada distrito.

- El tamaño de la muestra depende del nivel de confianza, error y variabilidad positiva. Se trabaja con un nivel de confianza de 95% ($Z = 1.96$) y un error de 0.05^2 . La variabilidad positiva se basa en una encuesta previa realizada a 50 personas de San Isidro y Magdalena (Lima Moderna) que tenían hijos entre 2 y 5 años.³ La aceptación del producto fue 60%, por lo que la variabilidad positiva es 0.6, y el tamaño de la muestra:

$$\eta = \frac{p \times q \times z^2}{E^2} = \frac{0.6 \times (1 - 0.6) \times 1.96^2}{0.05^2} = 368.8$$

Entonces, se deben aplicar 369 encuestas a Lima Moderna. Al ser un muestreo probabilístico, el resultado será representativo. Sin embargo, dado que la presente tesis no es un estudio de factibilidad, la cantidad de encuestas a aplicar será entre 120 y 150.

1.9. Análisis de la demanda

Primero se define quiénes son los competidores directos. El rubro exacto es “complemento nutricional natural para niños”. Se determina que los competidores son Kiwigen, Nesquik Cereales Andinos y marcas pequeñas que se venden en ferias locales.

El análisis de la demanda se obtiene a partir de información secundaria: importaciones, exportaciones y producción nacional, e información primaria: encuestas. En cada sección se explicará la metodología aplicada.

1.9.1. Demanda histórica

1.9.1.1. Importaciones y exportaciones

Dado que “complemento nutricional natural para niños” no tiene su propia partida arancelaria, se toma como referencia las utilizadas por Kiwigen (Tabla 2.9), marca más

² Nivel de confianza y Error estándar para estudios estadísticos.

³ Este estudio previo se llevó a cabo en un inicio del proyecto, cuando nuestro mercado objetivo eran niños entre 2 y 5 años. Luego se modificó para incluir niños entre 2 y 12 años.

importante del rubro. Se buscó qué partidas usa Industrias Alimenticias Cusco (Incasur), empresa productora de Kiwigen, en la fuente de información Datatrade:

Tabla 2.9.

Partidas utilizadas por Incasur para comercializar Kiwigen

Orden de importancia	Partida	Descripción Arancelaria
1	1904900000	Cereales (excepto el maíz) en grano o en forma de copos u otro grano trabajado (excepto la harina, grañones y semola), precocidos o preparados de otro modo, no expresados ni comprendidos en otra parte
2	1904100000	Productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado
3	1806320000	Chocolate y sus preparaciones alimenticias, en bloques, tabletas o barras, sin rellenar
4	1904200000	Preparaciones alimenticias obtenidas con copos de cereales sin tostar o con mezclas de copos de cereales sin tostar y copos de cereales tostados o cereales inflados
5	1806100000	Cacao en polvo con adición de azúcar u otro edulcorante
6	8306290000	Estatuillas y demás objetos de adorno, excepto los plateados, dorados o platinados
7	4911100000	Impresos publicitarios, catálogos comerciales y similares

Fuente: Datatrade, (2016).

De las 7 encontradas, sólo 2 se relacionan al producto, dado que la empresa produce y comercializa otros bienes (como chocolate para taza “Sol del Cuzco”):

- 1904.10.00.00. Productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado.
- 1904.90.00.00. Productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado (por ejemplo: hojuelas o copos de maíz); cereales (excepto el maíz) en grano o en forma de copos u otro grano trabajado (excepto la harina y sémola), pre cocidos o preparados. Los demás.

Se analizaron dichas partidas en importaciones y exportaciones. Respecto a las importaciones, se concluye que los “complementos nutricionales naturales para niños” no son importados, porque ninguno de los productos calza y es lógico pensar que este tipo de producto se produce en Perú por la disponibilidad de los cereales andinos.

Respecto a las exportaciones, dentro de las partidas se encuentran otro tipo de productos no competidores como cereales, piqueo y arroz. Un análisis de los años 2010 a 2015 arrojó que en promedio el 1% de una partida (1904100000) y el 5% de la otra (1904900000) contienen “complementos nutricionales naturales para niños” (tabla 2.10).

Tabla 2.10.
Exportaciones por partida arancelaria en kilogramos

Año	Partida 1904100000	Partida 1904900000	Partida 1904100000 1%	Partida 1904900000 5%	Total (kg)
2010	2.911.479	74.217	29.115	3.711	32.826
2011	3.130.538	125.018	31.305	6.251	37.556
2012	3.031.639	236.487	30.316	11.824	42.141
2013	3.035.593	319.143	30.356	15.957	46.313
2014	2.746.518	630.705	27.465	31.535	59.000
2015	2.994.323	1.654.008	29.943	82.700	112.644

Fuente: Datatrade, (2016).

1.9.1.2. Producción Nacional

Puesto que no existen estadísticas disponibles en entidades como el Ministerio de Producción e INEI para el rubro “complementos nutricionales naturales para niños”, se analiza la venta de las dos marcas más importantes del mercado: Kiwigen y Nesquik cereales andinos. Una vez obtenida la venta de ambos, se añade un porcentaje de “otras marcas” en base a la exposición de todas las marcas en las góndolas de supermercados (Tabla 2.11). Se toma como dato la exposición de marca porque existe una relación directa entre cantidad de espacios en exhibición y venta. Se tomaron muestras en supermercados de 3 distritos de Lima Moderna.

Tabla 2.11.
Exposición de marcas en supermercados

	KWG + NQK	Otros	Total	% K + N
Plaza Veá – Surco	18	4	22	82%
Wong – Surco	23	3	26	88%
Tottus – Miraflores	8	2	10	80%

Elaboración propia.

La producción nacional (Tabla 2.12) se obtiene en base la venta de las dos principales marcas competidoras: Kiwigen (Industrias Alimenticias Cusco) y Nesquik Cereales Andinos (Nestlé). La data de la venta fue obtenida mediante investigación de campo y a través de fuentes confidenciales, por lo que se presenta la información consolidada y no desagregada. Por otro lado, en los resultados de la exposición de marca se puede observar que en promedio Kiwigen y Nesquik poseen el 83% de la góndola del supermercado:

Tabla 2.12.

Producción Nacional de complementos nutricionales en kilogramos

	2011	2012	2013	2014	2015
Venta	396.856	421.237	426.788	438.806	433.665
Exportación	37.556	42.141	46.313	59.000	112.644
Producción	434,412	463,378	473,101	497,806	546,308

Elaboración propia.

1.9.1.3. Demanda interna aparente (DIA)

La demanda interna (Tabla 2.13) aparente se calcula en base a la producción y exportaciones de los “complementos nutricionales naturales para niños” (I = 0)

D: Demanda

$$D=P-X$$

P: Producción

X: Exportaciones

Tabla 2.13.

Demanda interna aparente en kg por año

	2011	2012	2013	2014	2015
Importaciones					
Producción	434.412	463.378	473.101	497.806	546.308
Exportaciones	37.556	42.141	46.313	59.000	112.644
DIA	396.856	421.237	426.788	438.806	433.665

Elaboración propia

1.9.2. Demanda potencial

1.9.2.1. Patrones de consumo

El mercado objetivo son niños entre 2 a 12 años, pertenecientes a NSE A, B y C. El tomador de decisiones (cliente) son los padres, quienes consideran la opinión del niño.

- Lugar de compra: Según los resultados con un estudio de Ipsos (2010) (Tabla 2.14), se ve que los principales son supermercados y farmacias:

Tabla 2.14.

Lugar de compra más frecuente de suplementos y complementos nutricionales

Lugar de compra más frecuente	TOTAL 2010 %	NSE				
		A %	B %	C %	D %	E %
Supermercado	35	73	43	14	17	50
Farmacia	26	17	23	61	13	0
Bodega	25	5	34	0	47	50
Mercado	9	0	0	8	23	0
Mayorista	4	0	0	17	0	0

Fuente: Ipsos Apoyo, (2010).

En los NSE A, B y C el lugar de compra es supermercado con 73%, 43% y 14%, respectivamente. Los resultados del estudio de mercado aplicado a 178 padres y madres de familia, dieron como resultado que el 93% de los que compra complementos nutricionales lo hace en supermercados y un 10% en bodegas.

- Ingresos y gastos: En el NSE A el ingreso promedio mensual por hogar es de S/.11.596, con un gasto de S/. 1.711 en alimentos y bebidas (14,8% del ingreso). Es el gasto más fuerte, seguido por el gasto en vivienda (14,3% del ingreso). Respecto al NSE B, el ingreso promedio mensual por hogar es de S/.5.869, con un gasto de S/.1.456 en alimentos y bebidas (24,8% del ingreso), seguido por el gasto en vivienda (19% del ingreso). En el NSE C, el ingreso promedio mensual es de S/.3.585, con un gasto de S/.1.266 en alimentación (35,3% del ingreso), seguido por vivienda (18,7% del ingreso).

- Actitud frente a la nutrición y dieta sana: En un estudio realizado por Ipsos Apoyo (2009) sobre tendencias en salud y alimentación, se demuestra que la intención es comer más saludable pero existen limitaciones por tiempos o conocimiento. Dentro del NSE A, el 36% alega tener conocimientos sobre una dieta saludable y lo aplica a su vida, lo cual es un 25% para el NSE B y 34% para el NSE C. El 53% del NSE A, 59% del NSE B y 55% del NSE C desean tener más conocimiento sobre la nutrición. Sin embargo, el 22%, 20% y 22%, respectivamente, consideran que la falta de tiempo es el principal factor que juega en contra para mantener una dieta saludable (IPSOS, 2009).

- Productos y marcas peruanas: La consultora internacional Kantar Worldpanel analizó en el 2015 las marcas que los peruanos prefieren a través del ranking Brand Footprint, obteniendo como resultado que 6 del top 10 marcas más elegidas por los clientes son de origen nacional. Esto significa que los peruanos prefieren comprar al Perú.

- Responsabilidad Social Corporativa: Un estudio de comportamiento de consumidor a nivel global realizado por Nielsen Company reveló que, en Latinoamérica, el 63% de los consumidores está dispuesto a pagar más por productos de compañías comprometidas con un impacto social y ambiental positivo (Nielsen, 2014, párr. 6). El 51% de los millenials (18 – 35 años) están dispuestos a pagar más por productos de compañías responsables (Nielsen, 2014, párr. 10). Existe una importante población de madres millenial entre 18 y 34 años en Lima Metropolitana, con, con comportamientos similares al descrito en el estudio.

- Consumo Per Cápita (CPC): Los suplementos y complementos nutricionales se agrupan en una sola categoría, y se tomará información de Ecuador (Tabla 2.15) y Chile (Tabla 2.16). También se obtuvo la información de Perú (Tabla 2.17.)

Tabla 2.15.
CPC Ecuador

Dato	2011	2012	2013	2014	2015
CPC (\$/mes)	8,3	9,5	10,6	11,5	12,5
Precio (\$/kg)	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4
CPC (kg/mes)	0,35	0,41	0,45	0,49	0,53

Fuente: Euromonitor, (2017)

Tabla 2.16.
CPC Chile

Dato	2011	2012	2013	2014	2015
CPC (pesos/mes)	4.387	4.821	5.268	5.831	6.340
Precio (pesos/kg)	10.960	10.960	10.960	10.960	10.960
CPC (kg/mes)	0,40	0,44	0,48	0,53	0,58

Fuente: Euromonitor, (2017)

Tabla 2.17.
CPC Perú

Dato	2011	2012	2013	2014	2015
CPC (PEN/mes)	17,7	20,0	21,7	23,3	25,1
Precio (PEN/kg)	55,74	55,74	55,74	55,74	55,74
CPC (kg/mes)	0,32	0,36	0,39	0,42	0,45

Fuente: Euromonitor, (2017)

1.9.2.2. Determinación de la demanda potencial

Para la demanda potencial, se necesita obtener la población de los NSE A, B y C del país desde el año 2011 al 2015 (Tabla 2.18), y luego aplicar el CPC tanto del mercado peruano como el ecuatoriano y el chileno. Se tiene que el 29% de la población pertenece a los NSE A, B y C al 2011 y el 37,8% al 2015. Además, que el 14,8% de los habitantes pertenece a edades de 0 a 7 años y 11,2% de 8 a 13%, al 2015. Quitando edades de 0 a 2 años, el mercado objetivo es 20% (2 – 12 años).

El CPC de Ecuador al 2015 es 0,53 kg/mes, es decir 6,41 kg/año; el CPC de Chile al 2015 es 0,58 kg/mes lo cual equivale a 6,94 kg/año y finalmente el CPC de Perú es 0,45 kg/mes, es decir 5,40 kg/año, al 2015.

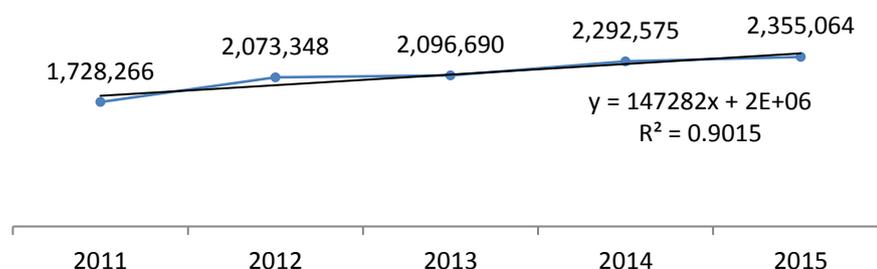
Tabla 2.18.
Población objetivo

Año	Población Perú	Población NSE ABC	Población NSE ABC niños
2011	29.798.694	8.641.331	1.728.266
2012	30.135.875	10.366.741	2.073.348
2013	30.475.144	10.483.450	2.096.690
2014	30.814.175	11.462.873	2.292.575
2015	31.152.643	11.775.321	2.355.064

Fuente: INEI (2015); Ipsos (2015);
Elaboración propia

En base al crecimiento de los niños entre 2 y 12 años del NSE ABC (Figura 2.4), se proyectará el mercado objetivo al 2025. El CPC utilizado en la proyección será al 2015, en Chile, Ecuador y Perú, para obtener la demanda potencial al 2025 (Tabla 2.19).

Figura 2.1.
Gráfico de la Población del mercado objetivo 2011 – 2015, en habitantes



Fuente: INEI (2015). Elaboración propia

Tabla 2.19.
Demanda Potencial en kilogramos

Año	Población NSE ABC niños 2 -12 años	Demanda potencial CPC ^{Ecuador} : 6,41 kg/año	Demanda potencial CPC ^{Chile} : 6,94 kg/año	Demanda potencial CPC ^{Perú} : 5,40kg/año
2011	1.728.266	7.356.210	8.295.678	6.585.873
2012	2.073.348	10.100.927	10.947.278	8.927.537
2013	2.096.690	11.397.391	12.076.934	9.795.427
2014	2.292.575	13.520.312	14.580.775	11.500.291
2015	2.355.064	15.096.565	16.347.412	12.726.410
2016	2.550.980	16.352.436	17.707.339	13.785.109
2017	2.698.260	17.296.538	18.729.667	14.580.988
2018	2.845.540	18.240.641	19.751.994	15.376.866
2019	2.992.820	19.184.744	20.774.321	16.172.745
2020	3.140.100	20.128.846	21.796.649	16.968.624
2021	3.287.380	21.072.949	22.818.976	17.764.503
2022	3.434.660	22.017.051	23.841.304	18.560.381
2023	3.581.940	22.961.154	24.863.631	19.356.260
2024	3.729.220	23.905.256	25.885.959	20.152.139
2025	3.876.500	24.849.359	26.908.286	20.948.018

Fuente: INEI, Ipsos, Euromonitor. (2015)
Elaboración propia

1.9.3. Demanda mediante fuentes primarias

1.9.3.1. Diseño y aplicación de encuestas y otras técnicas

La encuesta se aplica a distritos de Lima Moderna. El total de encuestas a tomar es entre 120 y 150. De los habitantes de Lima Moderna el 32% pertenece al NSE A, el 53% al NSE B y el 13% al NSE C (IPSOS, 2015, p. 12). Es decir, el 98% de la población de Lima Moderna está en los NSE ABC. La cantidad de encuestas por distrito es en base a la cantidad de la población que habita en cada uno (Tabla 2.20).

Tabla 2.20.
Distribución del muestreo estratificado

Distrito	Distribución %	Encuestas a aplicar
Barranco	0,1%	3
Jesús María	0,8%	4
La Molina	18,0%	25
Lince	0,4%	3
Magdalena del Mar	0,8%	3
Miraflores	5,9%	10
Pueblo Libre	1,3%	4
San Borja	8,9%	13
San Isidro	4,0%	7
San Miguel	3,7%	7
Santiago de Surco	55,0%	70
Surquillo	1,2%	4
Total	100%	153

Fuente: Ipsos, (2015)

La encuesta constó de tres partes: primer filtro, patrones de consumo e intención de compra.

Primer filtro: escoge aquellas personas que son parte del mercado objetivo. (1) Distrito donde vive. (2) Si posee o no hijos entre 2 y 12 años.

Segunda parte: patrones de consumo actual de complementos nutricionales. (1) Si el hijo consume complementos nutricionales instantáneos. (2) De ser así, cada cuánto tiempo compra un envase de 200 g. (3) De ser así, en qué lugares compra

Tercera parte: intención de compra del producto de estudio. (1) Intención de compra. (2) Intensidad de compra. (3) En qué lugar lo compraría. (4) Cuánto está dispuesto a pagar por un envase de 200 g. (5) Cuáles son las características que más valora en un complemento nutricional.

La encuesta se aplicó con SurveyMonkey® y técnicas presenciales.

Tabla 2.21.
Resultados de la encuesta

Origen de las encuestas	Cantidad	%
Presencial	105	66%
Virtual	53	34%
Total	158	100%

Características	Calificación promedio
Valor Nutricional	1,66
Sabor	2,43
Precio	3,53
Uso de productos peruanos	3,64
Presentación	4,54
Factor social	4,97

Aceptación	Cantidad	%
Si	130	82%
No	28	18%
Total	178	100%

Intensidad de compra	N° de respuestas
1	0
2	1
3	0
4	1
5	14
6	15
7	33
8	39
9	18
10	10
Total	130

Rango	Cantidad	%
De 3 a 5 soles	14	10%
De 6 a 8 soles	35	24%
De 9 a 11 soles	58	40%
De 12 a 15 soles	30	21%
Más de 15 soles	9	6%
Total	146	100%

Elaboración propia

Se realizó un 66% de encuestas presenciales y 34% de encuestas virtuales. De los encuestados que sí compran complementos nutricionales, el 93% lo hace en supermercados, 10% en bodegas y 5% en mercados. El CPC promedio es 4,92 kg al año.

Este es menor al CPC obtenido en Euromonitor al 2015 y es correcto dado que 5,40 kg/año comprende suplementos y complementos mientras que 4,92 sólo complementos.

El 82% sí compraría, con una intensidad promedio de 7.4 (escala del 1 al 10). El resultado de la aceptación y la intensidad es de 61%. Las razones principales por las que no comprarían el producto son que sólo lo harían si a su hijo le gusta el sabor (compra condicional) y que no comprarían nada que contenga químicos, aditivos o azúcar.

Respecto a parámetros de comercialización, el 90% respondió que le gustaría encontrar el complemento en supermercados, 36% en bodegas y 10% en mercados. Respecto al precio que estaría dispuesto a pagar por un envase de 200 g, el 40% escogió el rango entre 9 y 11 soles, seguido del rango de 6 a 8 soles con 24% y de 12 a 15 soles con 21%. En promedio, el precio final podría ser de 9,89 soles por un envase de 200 g.

En una escala del 1 al 6, siendo 1 la más importante, la característica más importante al comprar un complemento nutricional es el valor nutricional (1,66 de promedio), seguido del sabor (2,43), precio (3,53), uso de producto peruanos (3,64), presentación (4,54) y factor social (4,97).

En base a la encuesta, se ve que la estrategia de comunicación debe enfocar el valor nutricional natural y lograr ser de sabor agradable.

1.9.3.2. Determinación de la Demanda

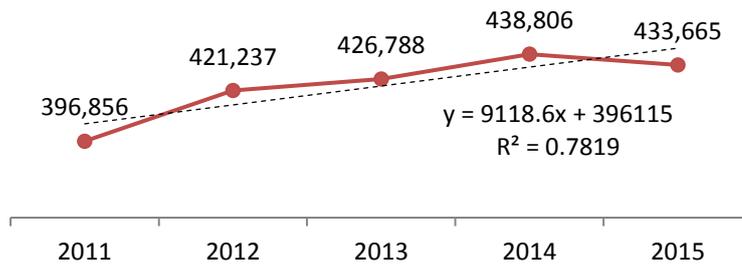
La demanda se determinó en base a la demanda interna aparente (punto 2.2.1.3.), empleando información secundaria. Para la demanda del proyecto, se cruzará esta información con información primaria obtenida mediante encuestas y entrevistas.

1.9.4. Proyección de la demanda y metodología del análisis

En base a la Demanda Interna Aparente (Figura 2.6) hallada en los años 2011 al 2015, se proyectará hasta el año 2025 (Tabla 2.22). Se evaluó un ajuste lineal.

Figura 2.2.

Gráfico del ajuste lineal de la Demanda Interna Aparente, 2011 - 2015



Elaboración propia.

Se optó por un ajuste lineal gracias al coeficiente de determinación $R^2 = 0.78$. En base a la ecuación que mejor ajusta los puntos, se proyecta la demanda interna aparente del 2016 al 2025. El crecimiento de la demanda interna es resultado del crecimiento de la población, juntamente con el aumento del consumo per cápita de suplementos.

Tabla 2.22.

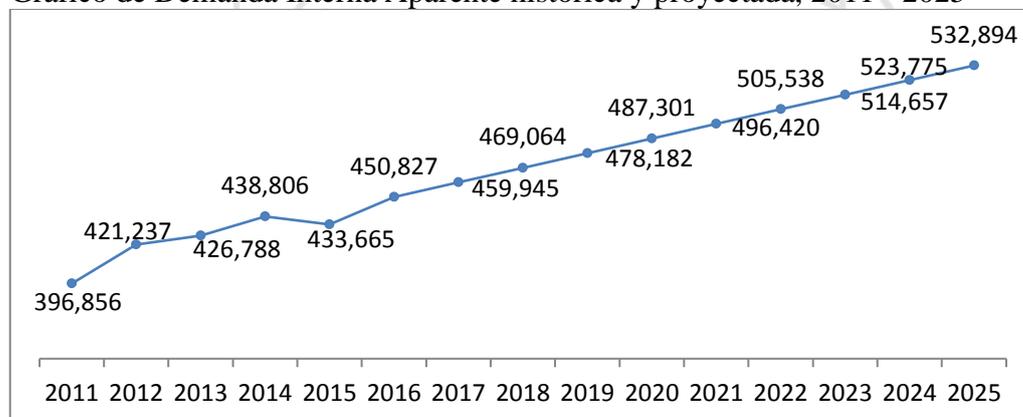
Demanda interna aparente proyectada

Año	DIA
2016	450,827
2017	459,945
2018	469,064
2019	478,182
2020	487,301
2021	496,420
2022	505,538
2023	514,657
2024	523,775
2025	532,894

Elaboración propia

Figura 2.3.

Gráfico de Demanda Interna Aparente histórica y proyectada, 2011 - 2025



Elaboración propia

En la gráfica se observa la proyección de la demanda interna aparente del país hasta el 2025. Para poder obtener la demanda del proyecto, se obtiene la proporción que corresponde al segmento escogido: niños de 2 a 12 años pertenecientes al NSE A, B y C.

1.9.5. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto es de 10 años, del 2016 al 2025. Según recomendación de expertos en inversiones a largo plazo, se determinó de acuerdo por la vida útil de la maquinaria más costosa, la extrusora. Por otro lado, se considera que en el último año del proyecto se terminan las operaciones, se liquidan las deudas y venden los activos.

1.10. Análisis de la oferta

1.10.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Para el estudio sólo se analizará la oferta envasada que se encuentre en supermercados y bodegas (Tabla 2.23). Las marcas son:

- Kiwigen: Tiene dos presentaciones: Kiwigen y Kiwigen gold. El primero es un complemento alimenticio para preparar bebidas instantáneas a base de quinua y kiwicha. Viene en envases de 20, 90, 200 y 400 g, y en sabores de chocolate, vainilla y fresa. Kiwigen gold además de quinua y kiwicha contiene maca. Viene en envases de plástico duro de 125, 180 y 340 g, y en dos variedades: con azúcar y sin azúcar. Son producidos por la empresa peruana IncaSur. Tienen plantas de producción en Juliaca y Lima, y se abastecen de granos andinos cultivados en Juliaca, Puno, Cusco y Huancayo.

- Nesquik cereales andinos: Al Nesquik tradicional, se le añadió harina de quinua, kiwicha, cañihua y maca extruida. Tiene un sabor a chocolate dulce, ya que se le añade azúcar al producto. Viene en presentaciones de 200 g,. Es producido en Perú por Nestlé, con apoyo de la Universidad Agraria La Molina.

- Otros: Se consideran las siguientes marcas adicionales: Kiwicha Quick, Cocoa Winter cereales andinos, Perú Inka y otras marcas pequeñas. Kiwicha Quick (MG Natura Perú S.A.C.) está hecho de kiwicha extruida y gelatinizada para su consumo como bebida instantánea, a mezclarse con agua, jugo, yogurt o leche. La presentación es en bolsa de plástico de 200 g. Perú Inka es una empresa que produce, desayunos instantáneos de soya, kiwicha y maca, para ser consumidos con bebidas. Cocoa Winter's Cereales Andinos

(Compañía Nacional de Chocolates del Perú) es una variante de la Cocoa Winter's tradicional, contiene además de cacao, harina de quinua, kiwicha y cañihua. Viene en presentación de 200 g. Otras marcas son aquellas de poca venta a nivel nacional.

Tabla 2.23.

Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Empresa	Marca	Tipo	RUC	Partida arancelaria
Industrias Alimentarias Cusco S.A.C.	Kiwigen Kiwigen Gold	Productora	20114759733	1904900000
Nestlé Perú S.A.	Nesquik Cereales Andinos	Productora	20263322496	-
MG Natura Perú S.A.C.	Kiwicha Quick	Productora	20513347953	1904900000
Compañía Nacional de Chocolates del Perú	Cocoa Winter's Cereales Andinos	Productora	20514584789	-
Industria de Alimentos e Inversiones Peru Inka S.R.L.	Perú Inka Soykima Perú Inka 7 maravillas	Productora	20527017085	-

Fuente: SUNAT (2015).

Elaboración propia.

1.10.1. Competidores actuales y potenciales

Las empresas que compiten son: Incasur (Kiwigen), Nestlé (Nesquik Cereales Andinos), MG Natura Perú (Kiwicha Quick), Compañía Nacional de Chocolates (Cocoa Winter's Cereales Andinos), Perú Inka. Se aplica el análisis de las 5 fuerzas de Porter (Figura 2.9):

Amenaza de nuevos competidores: Media

Actualmente el Estado se encuentra promocionando la agroindustria y el consumo cereales de alto nivel nutricional, especialmente quinua y kiwicha. Por ello, la barrera legal para entrar en este negocio es baja. El costo de la implementación depende de la escala y nivel de calidad. Para una producción de alta escala y calidad se deben comprar maquinaria y tener rigurosidad en el control de calidad y sanidad, cumpliendo con la Normas de Codex Alimentarius FAO/OMS y Buenas Prácticas de Manufactura, la Inspección Sanitaria a Plantas. El grado de innovación requerido es bajo, por lo que lo que dificulta el acceso de nuevos competidores es el estándar requerido por ser un producto alimenticio para niños. Además, el componente social de la empresa crea una diferenciación y una mayor barrera para competir.

Amenaza de productos sustitutos: Media

Teniendo en cuenta la definición del producto como “complemento nutricional natural para niños”, los productos sustitutos van desde suplementos nutricionales

elaborados con químicos como Sustagen y Pediasure, leche fortificada, avena, jarabes, alimentación adecuada e incluso añadidos de leche como cocoa o vainilla. Las personas tienen cada día mayor información sobre la importancia de dar alimento natural y saludable; se considera amenaza media porque los productos sustitutos son en su mayoría químicos.

Poder negociador de los proveedores: Bajo

Dentro de los proveedores tenemos a los de materia prima, insumos y logística. Respecto a los cereales andinos, los proveedores serían organizaciones campesinas que vendan los granos ya lavados. Su poder de negociación no es alto porque son productos regidos bajo NTPs, de amplia oferta y poca variación.

Poder negociador de los clientes: Alto sector retail, bajo consumidor final

El producto será distribuido usando como intermediarios a los supermercados y un distribuidor especialista. Estos tienen un alto poder de negociación debido a que pueden establecer el precio final y tienen diversas condiciones para sus proveedores. Como proveedores, la empresa sólo puede asegurar los márgenes para el supermercado y el precio final sugerido. Al ser una empresa nueva, el poder de negociación de los supermercados se considera alto. Sin embargo, el consumidor final va a tener que comprar el producto al precio establecido sin capacidad de negociar.

Rivalidad entre los competidores existentes en el sector industrial: Baja

Actualmente hay competencia en el rubro. Las dos grandes marcas conforman una especie de oligopolio, y el resto son marcas con mucha menor participación. Considerando que es un mercado que aún no se encuentra en su máximo potencial, la rivalidad entre competidores es baja pero podría incrementar en cualquier momento.

Figura 2.5.
Análisis de las cinco fuerzas de Porter



Elaboración propia.

1.11. Determinación de la Demanda para el proyecto

1.11.1. Segmentación del mercado

Segmentación geográfica: Se decidió trabajar en todo el Perú, con los clientes directos (supermercados y distribuidores especializados) ubicados en Lima Metropolitana. El Perú cuenta con 31,1 millones de habitantes (IPSOS, 2015).

Segmentación demográfica: Niños de ambos géneros, menores de 12 años (edad que empieza la pubertad) y mayores de 2 (de 0 a 2 años son lactantes).

Segmentación psicográfica: Los sectores socioeconómicos elegidos son A, B y C.

Segmentación conductual: Niños cuyos padres se preocupan por su adecuada alimentación. Prefieren sabores dulces, colores llamativos y dibujos de animales.

1.11.2. Selección del mercado meta

El mercado meta es el de los niños entre 2 y 12 años, de ambos géneros, de los sectores A, B y C de Perú, tomando en cuenta que son los padres quienes compran el producto y buscan la mejor alimentación posible para sus hijos.

1.11.3. Demanda Específica para el Proyecto

En base a la Demanda Interna Aparente y a la selección del mercado meta, se describirá la demanda específica para el proyecto cuyo tiempo de vida útil es del 2016 al 2025. El mercado objetivo son niños entre 2 y 12 años de los NSE A, B y C. La proporción de dichos segmentos es, según IPSOS (2011-2015) (Tabla 2.24):

Tabla 2.24.

Porcentaje de población del Perú perteneciente a NSE ABC

Año	Porcentaje NSE ABC
2011	29,0%
2012	34,4%
2013	34,4%
2014	37,2%
2015	37,8%

Fuente: IPSOS (2011 – 2015)

Elaboración propia.

El mercado objetivo son niños entre 2 y 12 años. Esta segmentación demográfica no se considerará debido a que la venta de los productos Kiwigen y Nesquik, datos con los que se halló la Demanda Interna Aparente, ya se encuentra segmentada a niños.

En base a los resultados de la encuesta, el 82% sí compraría el producto con una intensidad media de 7.4. El resultado de aceptación e intensidad es de 61%.

Tabla 2.25.

Demanda específica del proyecto del 2011 al 2015, en kilogramos

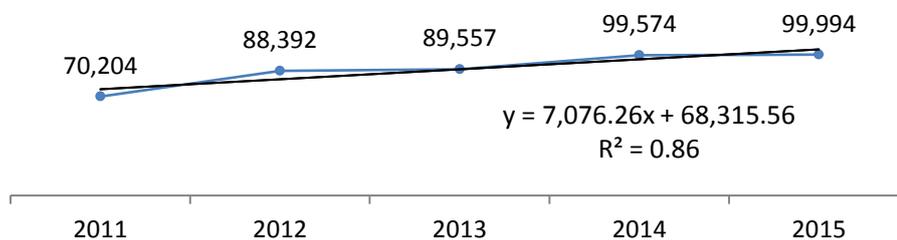
Año	Demanda Específica (kg)
2011	70.204
2012	88.392
2013	89.557
2014	99.574
2015	99.994

Elaboración propia

Se proyecta la demanda del 2016 al 2025 con ajuste lineal (Figura 2.6). Con el ajuste lineal, se proyecta la demanda específica del proyecto (Tabla 2.26).

Figura 2.6.

Gráfico de demanda específica del proyecto del 2011 al 2015, en kg.



Elaboración propia

Tabla 2.26.

Demanda específica del proyecto del 2016 al 2025, en kg por año

Año	Demanda Específica (kg)
2016	110.773
2017	117.849
2018	124.926
2019	132.002
2020	139.078
2021	146.154
2022	153.231
2023	160.307
2024	167.383
2025	174.459

Elaboración propia

1.12. Determinación de la Estrategia de Comercialización

1.12.1. Políticas de comercialización y distribución

El producto será comercializado a través de supermercados.

Política de precios. Se mantendrá a disposición de todos los comercializadores la política de precios de la empresa. Los precios incluirán todos los impuestos que lo graven. Este precio debe mantenerse en el monto establecido por la empresa productora.

Política de vencimiento del producto. En caso de vencimiento el supermercado asumiría el costo, en caso se realizan ventas. Por ello como condición el cliente sólo acepta productos con vida útil de por lo menos dos tercios del producto.

Políticas de créditos. Los comercializadores serán estudiados y se analizará las garantías de cada uno, a los cuales se les categorizará según su confiabilidad para recibir mercadería a crédito. Se tiene un almacén principal, el cual tendrá el inventario total del producto y de donde se destinará a los almacenes de los supermercados. Los niveles de cobranza serán de pago al crédito 30 días y 60 días. Durante los dos primeros años será a 60 días, y al tercero a 30 días puesto que ya se habrá construido una relación de confianza.

Política de despacho. Los despachos se realizarán en 48 horas de ingresado el producto, el cual tiene un corte de abastecimiento a la 12 del día cada día. Se enviará la mercadería señalada en la guía de remisión por medio de empresas terceras de transporte. Sólo se aceptarán devoluciones en caso de problemas de calidad, estado del empaque en el momento de recepción o errores en el despacho.

1.12.2. Publicidad y promoción

Se utiliza la herramienta de storytelling para el concepto de marca. Se comunica una historia para mejorar la vida de los clientes con los conceptos de marca: Salud para tus hijos, Natural y sano, Orgullo peruano, Revalorar nuestros productos naturales, Mercado justo y socialmente responsable. Se utilizarán colores verde y marrón, y la promoción en redes sociales incluye hashtags de #NiñosSanos #EmpresaSocial #DonaComprando

La promoción del producto se desarrollará principalmente por medios electrónicos. Para ello, se tendrá una página web que contenga un blog institucional de consejos nutricionales. El uso de las redes sociales es uno de los medios principales de

comunicación, por lo que se mantendrá una cuenta de Facebook y Twitter donde se promoverá los consejos y artículos nutricionales publicados en el blog de la página web.

Se buscará la comunicación orgánica de la empresa por el componente social. Se facilita la aparición en noticieros y eventos relacionados como las reuniones de la Alianza del Pacífico, Semana de Innovación y otras plataformas que impulsan estas iniciativas.

1.12.3. Análisis de precios

1.12.3.1. Tendencia histórica de los precios

La oferta de la competencia del producto es de producción nacional. Para analizar la tendencia histórica de los precios, se tiene el precio de venta de las principales marcas. Existe una tendencia de incremento de precio de los insumos principales: quinua y kiwicha. Esto se debe al aumento de su popularidad gracias al impulso de su consumo por parte del gobierno peruano y medios de comunicación.

1.12.3.2. Precios actuales

La investigación en los precios actuales se realizó por medio de visitas a supermercados de diversas categorías. Estos productos no varían mucho su precio entre los diferentes locales donde pueden ser adquiridos. Los datos recopilados se muestran en la tabla 2.27.

Tabla 2.27.

Precios actuales

Producto	Precio Plaza Vea	Precio Tottus	Precio Wong	Precio por kg
Kiwigen, 200 g	S/. 9,60	S/. 16,75 (400 g)	S/. 9,09	S/. 45,11
Nesquik Cereales Andinos 200 g	S/. 14,00 (400 g)	S/. 7,50	S/. 7,70	S/. 37,00
Cocoa Winter Cereales Andinos 160 g	S/. 6,90	S/. 6,90	S/. 6,90	S/. 43,13

Elaboración propia

Se puede observar que la marca con el precio más alto es Kiwigen y la de menor precio Nesquik. La presentación de 200 g varía entre S/. 7,50 y S/. 9,00, lo cual es similar al precio que encontramos en nuestro estudio de mercado (encuestas). Según nuestros resultados de acuerdo a la moda y el promedio, el precio final sería S/. 9,89 por un envase de 200 g, lo cual es superior al precio del Kiwigen. Más adelante se define el precio final.

1.13. Análisis de Disponibilidad de los insumos principales

1.13.1. Características principales de la materia prima

El cultivo de la quinua está presente desde Colombia hasta Argentina. Su cultivo está bien desarrollado en valles interandinos, altiplano, salares, al nivel del mar en las yungas. Según Bolivia, Rojas (2003) quien estudio la variabilidad genética de la colección de germoplasma de quinua y kiwicha los subcentros de diversidad en Perú se encuentran en Cusco, Apurímac y Ayacucho por su alta variedad.

Finalmente, se utiliza leche en polvo y cocoa. La leche es fuente principal de calcio. Este es importante para su crecimiento, fortalecimiento de huesos y prevención futuros males relacionados. La producción de leche en el Perú se encuentra principalmente en Cajamarca. La cocoa se utiliza para añadir sabor a la mezcla. El cacao en polvo puro tiene propiedades beneficiosas que se alinean al producto, como mejorar la función cerebral, bajar el colesterol malo y estabilizar la presión arterial. Para obtener la cocoa en polvo, se parte del cacao en polvo crudo y se refina a altas temperaturas

1.13.2. Disponibilidad de la materia prima

Tabla 2.28. Producción nacional de cocoa en toneladas

Año	Producción (ton)
2010	1.759
2011	1.290
2012	1.452
2013	1.620
2014	1.762

Fuente: INEI, (2015).

El 2013 fue el año de la quinua y se promovió su consumo aumentando su producción y promocionando los productos de valor agregado. Puno es el principal productor y lo siguen Junín, Arequipa y Cuzco. Su producción se detalla en la tabla 3.30.

Tabla 2.29. Producción nacional de quinua en miles de toneladas

Año	Producción (mil Ton)	Producción (mil Ha)
2010	41,1	35,3
2011	41,2	35,5
2012	44,2	38,5
2013	52,1	44,9
2014	114,3	68

Fuente: Sistema Integrado de Estadística Agraria, (2010-2014).

Tabla 2.30.

Producción nacional de kiwicha en miles de toneladas

Año	Producción (mil Ton)	Producción (mil Ha)
2010	1,7	1,3
2011	3,0	1,7
2012	2,7	1,7
2013	2,5	1,6
2014	2,3	1,3

Fuente: Sistema Integrado de Estadística Agraria, (2015).

La producción agroindustrial de leche evaporada está en su mayoría en Cajamarca, dado que tiene la mayor producción de leche nacional. De la producción de leche, el 0.2% se emplea para la leche en polvo (ADIL, 2001). Por lo tanto, la disponibilidad de leche en polvo la adjunta en la tabla 2.32.

Tabla 2.31.

Disponibilidad de leche en polvo en toneladas

Año	Leche evaporada (ton)	Leche en polvo (ton)
2010	409.469	82
2011	418.933	84
2012	425.476	85
2013	478.117	96
2014	487.466	97

Fuente: INEI, (2015).

1.13.3. Costo de la materia prima

Se analiza el precio en chacra (Tabla 2.32) y precios en supermercados (Tabla 2.33).

Tabla 2.32.

Precio en chacra de la materia prima, en nuevos soles por kilogramo

Año	Quinoa	Kiwicha
2010	3,38	3,31
2011	3,68	3,34
2012	3,88	3,59
2013	6,29	3,49
2014	7,88	6,64

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, (2016).

Tabla 2.33.

Precio de mercado de la materia prima e insumos, en nuevos soles por kilogramo

Insumo	Precio en S/. /kg Plaza Vea	Precio en S/. /kg Wong	Precio en S/. /kg Makro	Precio en S/. /kg Mercado
Quinoa	17,00	16,38	7,30	14
Kiwicha		29,19		11,78
Leche en polvo	24,92 (Bells) 28,13 (Pura Vida)	23,75 (Pura Vida)	28,20	
Cocoa	31,25 (Bells)	23,89 (La Abuelita)	20	

Elaboración propia.

CAPÍTULO III. LOCALIZACIÓN DE PLANTA

2.1. Identificación y análisis de los factores de localización

- **Materia Prima (MP):** La materia prima principal se cultiva en algunos departamentos del Perú, donde existen las condiciones climáticas para la quinua y kiwicha. Por lo tanto, la característica más importante la disponibilidad y calidad.
- **Cercanía al mercado (CM):** La cercanía al mercado es la rápida accesibilidad al mercado objetivo inicial. Los clientes directos se encuentran en Lima Metropolitana, es decir los distribuidores de supermercados. Es también un factor importante para mantener los costos logísticos de despacho lo más bajo posibles.
- **Abastecimiento de Energía (AE):** Conexiones a la red de transmisión de energía para el funcionamiento de las máquinas, de manera que se asegure el voltaje de la corriente y su disponibilidad; y acceso a gas natural que algunas máquinas usan.
- **Disponibilidad de mano de obra (MO):** La mano de obra incluye a los operarios, personal de planta y personal administrativo.
- **Abastecimiento de Agua (AA):** Acceso al sistema de agua para el lavado de los alimentos, así como el uso adecuado e higiénico de las instalaciones (servicios, comedor).
- **Acceso Vial (AV):** Se requiere un acceso vial disponible y adecuado tanto para vehículos como para peatones, que serían el personal de la empresa, clientes, proveedores, etc. Debe ser asfaltado, con conexión a carreteras principales para facilitar la logística de distribución.
- **Condiciones climáticas (CC):** La planta debe localizarse en un lugar poco húmedo para que facilite el almacenamiento, con temperaturas que no sea extremas y de ser posible sin viento con polvo. De ser un lugar con precipitaciones o cercano a un río, debe tomarse en cuenta a la hora de construir la infraestructura. Se busca que las condiciones climáticas sean lo más constantes durante todo el año.

A continuación, se presenta la tabla de enfrentamiento (Tabla 3.1) para dar la ponderación adecuada a cada factor en función de su importancia relativa.

Tabla 3.1

Tabla de Enfrentamiento de los factores de macrolocalización

FACTOR	MP	CM	AE	MO	AA	AV	CC	CONTEO	POND
MP		0	1	1	1	1	0	4	19,0
CM	1		0	1	1	0	1	4	19,0
AE	0	1		0	1	0	1	3	14,3
MO	0	0	1		0	1	0	2	9,5
AA	0	0	0	1		1	0	2	9,5
AV	0	1	1	0	0		1	3	14,3
CC	1	0	0	1	1	0		3	14,3
								21	100

Elaboración propia

2.2. Posibles ubicaciones de acuerdo a factores predominantes

Los dos factores más relevantes son Cercanía al Mercado y disponibilidad de Materias Primas, seguido por Abastecimiento de Energía. Por practicidad, se analiza primero la cercanía al mercado de Lima Metropolitana (Lima). Los departamentos más cercanos son, en orden, Lima (local), Ica (303 km), Junín (321 km), Áncash (406 km a Huaraz) y Huancavelica (495 km a Huancavelica).

El segundo factor es la disponibilidad de materia prima, de acuerdo con data del Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI] y Ministerio de la Producción [PRODUCE]. A diciembre del 2014, Puno es el principal productor de quinua con el 82%, seguido, por Junín, Arequipa, Cusco, Huancavelica, Áncash, Ayacucho y Apurímac (MINAGRI, 2014). Respecto a la kiwicha, al 2014 Áncash es el principal productor con 606 toneladas métricas, seguido de Arequipa, Apurímac y Cusco (Tabla 3.2).

Tabla 3.2.

Producción de kiwicha en toneladas métricas

Departamento	Producción (tm)
Ancash	606
Arequipa	528
Apurímac	484
Cusco	409
Ayacucho	100
Huancavelica	73

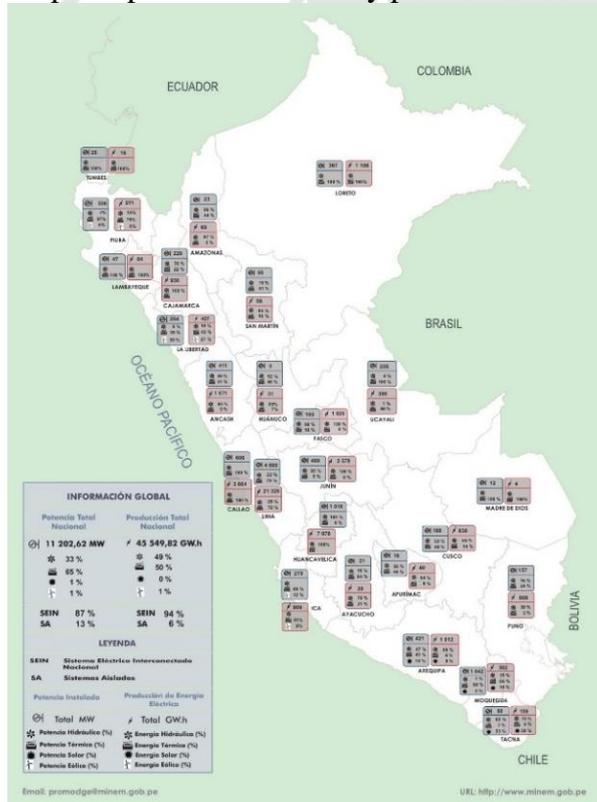
Fuente: OEEE – MINAGRI, (2014)

Los 5 departamentos que producen ambos insumos son, en orden de importancia Ayacucho, Arequipa, Áncash, Huancavelica, Apurímac. Lima es el departamento que se encuentra más cerca mercado y a las zonas productivas de Huancavelica y Áncash. Ica y Junín se encuentran cerca de Huancavelica y Ayacucho, mientras que Huancavelica y Áncash son zonas de producción.

Por lo tanto, los departamentos donde se analizará el factor de abastecimiento de energía son Lima, Ica, Huancavelica, Junín y Áncash. Ayacucho, Arequipa y Apurímac se encuentran más distanciados del mercado objetivo, por lo que no serán considerados.

En el Perú, el sector eléctrico está regulado por el Ministerio de Energía y Minas [MEM]. En 1990, el 45% de la población tenía acceso a electricidad mientras que en el 2011 el porcentaje incrementó a 88,8% (INEI, 2011). Las fuentes de generación eléctrica son principalmente térmicas e hidroeléctricas; el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) tiene una cobertura del 92,5% en electrificación rural y se espera que para el 2020 llegue al 100% (MEM, 2014). Se presenta el mapa del MEM que grafica el alcance de la electrificación en el Perú (Figura 3.1) y los precios de la energía Tabla 3.3.

Figura 3.1. Mapa de potencia instalada y producción de energía eléctrica



Fuente: MEM, (2014).

Tabla 3.3.

Precio medio de energía a sector comercial e industrial (cent. US\$/kWh)

REGIÓN	Comercial y Servicios	Industrial	Residencial	Precio Medio Total
AMAZONAS	16,70	16,91	18,08	17,48
ANCASH	12,62	6,43	17,03	8,11
APURIMAC	18,43	8,59	22,34	16,99
AREQUIPA	13,09	6,86	17,66	9,17
AYACUCHO	14,32	8,27	21,02	14,66
CAJAMARCA	13,45	6,74	16,88	8,68
CALLAO	10,82	7,74	14,16	9,99
CUSCO	14,33	6,93	20,30	10,02
HUANCAVELICA	15,85	7,72	20,98	9,56
HUANUCO	13,54	8,62	24,19	17,48
ICA	13,08	7,76	17,20	9,23
JUNIN	14,69	9,06	22,54	10,72
LA LIBERTAD	12,46	7,51	16,53	10,95
LAMBAYEQUE	13,20	10,08	16,13	13,62
LIMA	11,80	7,76	14,18	10,92
LORETO	14,33	12,10	20,31	16,79
MADRE DE DIOS	17,50	15,42	20,34	18,83
MOQUEGUA	13,68	11,80	16,77	11,98
PASCO	11,96	7,80	22,73	8,83
PIURA	12,42	8,56	17,05	11,68
PUNO	17,85	8,84	21,73	14,47
SAN MARTIN	18,10	10,54	20,81	17,58
TACNA	12,63	7,50	16,76	12,84
TUMBES	12,83	9,76	17,44	12,59
UCAYALI	14,69	12,35	18,47	15,52
Precio Medio Sector	12,41	8,03	15,78	10,78

Fuente: MEM, (2014).

La información de los 5 departamentos mencionados se resume en la tabla 3.4.

Tabla 3.4. Resumen del acceso a la energía en 5 departamentos priorizados

Departamento	Potencia y producción	Principales Centrales Eléctricas	Líneas de Transmisión	Demanda y Precio
Lima	Potencia de 4.600 MW, 78% potencia térmica. Producción de 21.326 GW.h 72% energía térmica.	9 Centrales Hidroeléctricas en Cahua, Huico, Huanchor, Callahuanca, Huampani, Moyopampa, Matucana, El Platanal y Huinco. 10 Centrales Térmicas en Paramonga, Ventanilla, Santa Rosa, Oquendo, Atocongo, Fénix, Kallpa, Chilca, Las Flores y Santo Domingo.	16 subestaciones, líneas de transmisión de alta, media y baja tensión. Sí pasa el gasoducto Camisea.	Total venta 2014: 16.123 GW.h Precio: 7,76 cent. US\$/kWh
Ica	Potencia de 278 MW, 88% potencia térmica. Producción de 909 GW.h 91% energía térmica.	2 Centrales Térmicas en Pisco e Independencia.	15 subestaciones, líneas de transmisión de alta, media y baja tensión. Sí pasa el gasoducto Camisea.	Total venta 2014: 2.222 GW.h Precio: 7,76 cent. US\$/kWh
Huancavelica	Potencia de 1.018 MW, 100% potencia hidráulica. Producción de 7.070 GW.h 100% energía hidráulica.	2 Centrales Hidroeléctricas en Mayolo y Restitución.	6 subestaciones, líneas de transmisión de media tensión. Sí pasa el gasoducto Camisea.	Total venta 2014: 240 GW.h Precio: 7,72 cent. US\$/kWh

Departamento	Potencia y producción	Principales Centrales Eléctricas	Líneas de Transmisión	Demanda y Precio
Junín	Potencia de 489 MW, 95% potencia hidráulica. Producción de 2.578 GW.h 100% energía hidráulica.	4 Centrales Hidroeléctricas en Yaupi, Yanango, Malpaso y Chimay.	12 subestaciones, líneas de transmisión de media y baja tensión. No pasa el gasoducto Camisea.	Total venta 2014: 1.901 GW.h Precio: 9,06 cent. US\$/kWh
Áncash	Potencia de 411 MW, 69% potencia hidráulica. Producción de 1.671 GW.h, 95% energía hidráulica.	1 Central Hidroeléctrica en Cañón del Pato.	19 subestaciones, líneas de transmisión de alta y baja tensión. No pasa el gasoducto Camisea.	Total venta 2014: 1.820 GW.h Precio: 6,43 cent. US\$/kWh

Fuente: MEM, (2014).

Los departamentos de Áncash e Ica tienen la menor capacidad de producción eléctrica; el precio por kWh es más alto en Junín y más bajo en Áncash. Tomando en cuenta los tres factores, la macro localización se analiza en Lima, Áncash y Huancavelica.

2.3.Evaluación y selección de localización

2.3.1. Evaluación y selección de la macro localización

Tabla 3.5. Características de Lima, Áncash y Huancavelica

FACTOR	LIMA	HUANCVELICA	ÁNCASH
MP	No produce los insumos, pero cerca a los departamentos productores: Áncash: 427 km; Huancavelica: 495 km.	Producción de 805 tn/año de quinua y 73 tn/año de kiwicha (MINAGRI, 2014).	Producción de 3.241 tn/año de quinua y 606 tn/año de kiwicha (MINAGRI, 2014).
CM	Lima Metropolitana se encuentra en Lima.	A 495 km de Lima Metropolitana	A 406 km de Lima Metropolitana.
AE (MEM, 2014)	Potencia de 4.600 MW, 78% potencia térmica. Producción de 21.326 GW.h 72% energía térmica. 9 Centrales Hidroeléctricas y 10 Centrales Térmicas. 16 subestaciones, líneas de transmisión de alta, media y baja tensión. Sí pasa el gasoducto Camisea. Total venta 2014: 16.123 GW.h (consumo<producción) Precio: 7,76 cent. US\$/kWh	Potencia de 1.018 MW, 100% potencia hidráulica. Producción de 7.070 GW.h 100% energía hidráulica. 2 Centrales Hidroeléctricas. 6 subestaciones, líneas de transmisión de media tensión. Sí pasa el gasoducto Camisea. Total venta 2014: 240 GW.h (consumo<producción) Precio: 7,72 cent. US\$/kWh	Potencia de 411 MW, 69% potencia hidráulica. Producción de 1.671 GW.h, 95% energía hidráulica. 1 Central Hidroeléctrica en Cañón del Pato. 19 subestaciones, líneas de transmisión de alta y baja tensión. No pasa el gasoducto Camisea. Total venta 2014: 1.820 GW.h (consumo>producción) Precio: 6,43 cent. US\$/kWh

FACTOR	LIMA	HUANCAVELICA	ÁNCASH
MO (INEI, 2013)	7.4 millones de PEA Crecimiento de 2,1% anual 58,9% PEA entre 25 y 59 años, 26,6% entre 14 y 24. 49,2% PEA sólo con educación secundaria, 15,6% con educación superior no universitaria y 20,9% con superior universitaria. Tasa de desempleo 4,6%	307 mil de PEA Crecimiento de 1,7% anual 52% PEA entre 25 y 59 años, 36,9% entre 14 y 24. 45,5% PEA sólo con educación secundaria, 5,9% con educación superior no universitaria y 7,8% con superior universitaria. Tasa de desempleo 2%	818 mil de PEA Crecimiento de 1,1% anual 58,2% PEA entre 25 y 59 años, 28,2 entre 14 y 24. 43,57% PEA sólo con educación secundaria, 10,8% con educación superior no universitaria y 13,2% con superior universitaria. Tasa de desempleo 3,1%
AA (ANA, 2009)	Hogares con acceso a agua potable: 86,4% Hogares con acceso a saneamiento: 88,2%	Hogares con acceso a agua potable: 33,1% Hogares con acceso a saneamiento: 51,4%	Hogares con acceso a agua potable: 71,6% Hogares con acceso a saneamiento: 65,5%
AV (MTC, 2014)	Tiene 29 rutas, con 167,5 km de carretera pavimentada y 1.323,7 km de carretera no pavimentada. Superficie: 34.802 km ²	Tiene 22 rutas, con 23,2 km de carretera pavimentada y 1.507 km de carretera no pavimentada. Superficie: 22.131 km ²	Tiene 12 rutas, con 490 km de carretera pavimentada y 988,2 km de carretera no pavimentada. Superficie: 35.915 km ²
CC	Subtropical, desértico y húmedo. Humedad promedio de 86% Temperatura promedio anual 19,1°C. Poca precipitación (5,7 ml/año)	Frío y de altitud Humedad promedio de 76% Temperatura promedio de 10,2°C. Alta precipitación (1.020 ml/año)	En la costa el clima es desértico con lluvias escasas. En la sierra el clima es frío y seco. Humedad de 80% Temperatura media 14°C en los Andes y 19°C en la Costa.

Elaboración propia.

Se utiliza la escala de calificación: excelente (10), muy bueno (8), bueno (6), regular (4), malo (2) para el método de ranking de factores (Tabla 3.6).

Tabla 3.6. Ranking de Factores de macro localización

FACTOR	POND	LIMA		HUANCAVELICA		ÁNCASH	
		CALIF	PJE	CALIF	PJE	CALIF	PJE
MP	19.0	6	114	8	152	10	190
CM	19.0	10	190	6	114	8	152
AE	14.3	8	114,4	6	85,8	4	57,2
MO	9.5	8	76	4	38	6	57
AA	9.5	8	76	4	38	6	57
AV	14.3	6	85,8	4	57,2	6	85,8
CC	14.3	4	57,2	4	57,2	6	85,8
		713,4		542,2		684,8	

Fuente: INEI, (2013); MEM (2014); MINAGRI (2014); ANA (2009); MTC (2014).
Elaboración propia.

El departamento que mejor se adecúa a los requerimientos es Lima Metropolitana.

2.3.2. Evaluación y selección de la microlocalización

- **Disponibilidad de Terrenos (DT):** La disponibilidad del terreno es importante, para ello se evaluará la cantidad de locales y terrenos industriales disponibles.
- **Distancia al Mercado (DM):** Es la distancia al mercado final y la calidad de vías del camino (carretera asfaltada, afirmada).
- **Abastecimiento de Energía (AE):** Conexiones a la red de transmisión de energía: luz eléctrica y la accesibilidad al gas natural.
- **Disponibilidad de mano de obra (MO):** Es importante la disponibilidad de mano de obra para cumplir con los planes de producción establecidos y asegurar la calidad.
- **Costo Terreno (CT):** El costo de terreno por m² es importante para lograr implementar correctamente el proyecto, ya sea para compra o alquiler.
- **Permisos municipales (PM):** Actualmente muchos distritos tienen trámites muy engorrosos generando una fuerte barrera para el desarrollo de proyectos, por ello se analiza la facilidad de los trámites en los distritos priorizados.
- **Condiciones climáticas (CC):** La planta debe localizarse en un lugar poco húmedo para mejorar el almacenamiento de los insumos y producto final, dado que en ambos casos se trata de harinas y polvos.

Tabla 3.7. Enfrentamiento de los factores de microlocalización

FACTOR	DT	DM	AE	MO	CT	PM	CC	CONTEO	POND
DT	1	0	1	1	0	1	1	4	22,73
DM	1	1	1	1	1	1	1	6	27,27
AE	0	0	1	1	0	1	1	3	18,18
MO	0	0	0	1	0	1	1	2	9,09
CT	1	0	1	1	1	1	1	5	13,64
PM	0	0	1	1	0	1	1	3	4,55
CC	0	0	0	0	0	1	1	1	4,55
								22	100

Elaboración propia

Los dos factores más importantes son la cercanía al mercado y costo de terreno. Primero se analizan los parques industriales existentes en Lima (Figura 3.2).

Figura 3.2.
 Mapeo de parques industriales en Lima



Fuente ESAN, (2008)

La distancia a tomar en cuenta es la que existe a los almacenes de los 3 principales supermercados del país (Figura 3.3).

1. Cencosud (C): Ate (Carretera Central)
2. Supermercados Peruanos (SP): Lurín
3. Tottus (T): Villa el Salvador

Figura 3.3. Zonas principales clientes
 Distribuciones principales clientes



Elaboración propia

Se consideran los distritos donde se ubican los parques industriales cercanos al área de interés: Parque industrial Ate Huaycan, El Asesor Ate, Villa El Salvador y Villa María del Triunfo, analizándose los tres últimos. La principal característica, distancia a mercado, se midió considerando los principales almacenes señalados (Tabla 3.8).

Tabla 3.8.

Distancia de los distritos a los principales clientes, en kilómetros

Cliente	Distrito cliente	Ate	Villa El Salvador	Villa María del Triunfo
Cencosud	Santa Anita	9,5	23,5	23,3
Supermercados Peruanos	Villa El Salvador	38,6	0	9,9
Tottus	Lurín	48,7	9,7	16,9
	Total (km)	96,8	33,2	50,1

Elaboración propia

Tabla 3.9.

Características de Ate, Villa el Salvador y Villa María del Triunfo

FACTOR	ATE	VILLA EL SALVADOR	VILLA MARIA DEL TRIUNFO
DT	Se identificaron 25 terrenos en promedio y locales disponibles con un estudio de 3 días aleatorios en las principales portales de venta de terrenos	Se identificaron 15 terrenos en promedio y locales disponibles con un estudio de 3 días aleatorios en las principales portales de venta de terrenos	Se identificaron 8 terrenos en promedio y locales disponibles con un estudio de 3 días aleatorios en las principales portales de venta de terrenos
DM	La distancia a mercado se ha calculado en aproximadamente 96,8 kilómetros	La distancia a mercado se ha calculado en aproximadamente 33,2 kilómetros	La distancia a mercado se ha calculado en aproximadamente 50,1 kilómetros
AE	La energía del distrito es administrada por Luz de Sur y actualmente no cuentan con conexiones disponibles de gas	La energía del distrito es administrada por Luz de Sur y cuenta con una disponibilidad de gas natural del 57% (Cálidda 2015)	La energía del distrito es administrada por Luz de Sur y cuenta con una disponibilidad de gas natural del 67% (Cálidda 2015)
MO <i>(IPSOS, Perfiles zonales 2015)</i>	Se tiene un aproximado de 302.441 habitantes con potencial de mano de obra para nuestro estudio. 245.733 habitantes cuentan con nivel de estudios escolar completa, 56.707 superior no universitaria completa y 56.707 universitaria completa.	Se tiene un aproximado de 259.288 habitantes con potencial de mano de obra para nuestro estudio. 189.836 habitantes cuentan con nivel de estudios escolar completa, 41.671 superior no universitaria completa y 27.781 universitaria completa.	Se tiene un aproximado de 251,185 habitantes con potencial de mano de obra para nuestro estudio. 183.903 habitantes cuentan con nivel de estudios escolar completa, 40.369 superior no universitaria completa y 26.913 universitaria completa.
CT (\$/m²)	El costo por local industrial por metro cuadrado aproximado es de \$ 5.598,54	El costo por local industrial por metro cuadrado aproximado es de \$ 2.622,69	El costo por local industrial por metro cuadrado aproximado es de \$ 2.835,52
PM	La municipalidad de Ate proporciona con facilidad la información y proceso requerido, además puedes ver en línea el estado de tu trámite de licencia de funcionamiento (Municipalidad de Ate, 2016)	La municipalidad de Villa el Salvador proporciona apoyo teniendo pudiendo iniciar el proceso de forma virtual y proporcionando con facilidad toda la información requerid (Municipalidad Villa el Salvador, 2016)	Proceso público pero no se detalla de forma de fácil entendimiento (Municipalidad Villa María del triunfo, 2016)

FACTOR	ATE	VILLA EL SALVADOR	VILLA MARIA DEL TRIUNFO
CC (<i>SENAMHI, 2016</i>)	La Humedad relativa mínima 40%-45% y humedad relativa máxima hasta 75%-90%	La Humedad relativa mínima 55%-60% y humedad relativa máxima hasta 90%-100%	La Humedad relativa mínima 40%-45% y humedad relativa máxima hasta 90%-100%

Elaboración propia

Para analizar la información de los distritos, se utiliza la escala de calificación: excelente (10), muy bueno (8), bueno (6), regular (4), malo (2) (Tabla 3.10).

Tabla 3.10.
Ranking de Factores de microlocalización

FACTOR	POND	ATE		VILLA EL SALVADOR		VILLA MARIA DEL TRIUNFO	
		CALIF	PJE	CALIF	PJE	CALIF	PJE
DT	16.67	8	133.33	6.00	100.00	4.00	66.67
DM	25.00	4	100.00	10.00	250.00	8.00	200.00
AE	12.50	2	25.00	6.00	75.00	8.00	100.00
MO	8.33	8	66.67	6.00	50.00	6.00	50.00
CT	20.83	4	83.33	8.00	166.67	6.00	125.00
PM	12.50	6	75.00	6.00	75.00	4.00	50.00
CC	4.17	4	16.67	2.00	8.33	2.00	8.33
			<i>500.00</i>		<i>725.00</i>		<i>600.00</i>

Elaboración propia.

Luego de haber elaborado la tabla de Ranking de factores, la localización elegida para la planta de producción de complemento nutricional natural para niños es el distrito Villa El Salvador.

CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA

4.1. Relación tamaño – mercado

Para el tamaño máximo de planta se considera la demanda del proyecto requerida por el mercado (Tabla 4.1), encontrada en el capítulo II (Tabla 2.26), a lo cual se le añade la demanda para el programa Nutri+ definido en el capítulo V (Tabla 5.12).

Tabla 4.1.
Relación tamaño - mercado

Año	Demanda del proyecto (kg)	Demanda del programa Nutri +	Tamaño - mercado
2016	110.773,12		110.773,12
2017	117.849,38		117.849,38
2018	124.925,64	2.356,44	127.282,08
2019	132.001,90	2.568,52	134.570,42
2020	139.078,16	2.799,69	141.877,85
2021	146.154,42	3.051,66	149.206,08
2022	153.230,68	3.326,31	156.556,99
2023	160.306,94	3.625,68	163.932,62
2024	167.383,20	3.951,99	171.335,19
2025	174.459,46	4.307,66	178.767,12

Elaboración propia

El tamaño máximo se define en el año de mayor demanda (requerido por el mercado y el Programa Nutri+), en el último año: 178.767,12 kg al año.

4.2. Relación tamaño – recursos productivos

Los recursos productivos a considerar para el tamaño son los granos de quinua, granos de kiwicha, leche en polvo y cocoa. Se procurará que la procedencia de la quinua y kiwicha sea Huancavelica, cerca de la provincia de Huaytara, lugar a desarrollar Nutri+.

Para el requerimiento de la materia prima (Tabla 4.2), se tiene en cuenta que cada tonelada de producto tiene 15% de quinua, 15% de kiwicha, 40% de cocoa y 30% de leche en polvo. Además, se considera la merma en la producción, la cual se explicará en el capítulo V:

Tabla 4.2.
Requerimiento de recursos productivos

Año	Demanda del proyecto (kg)	Nutri+ (kg)	Producción (kg)	Quinua (kg)	Kiwicha (kg)	Leche en polvo (kg)	Cocoa (kg)
2016	110.773,12		111.091,56	17.469,31	17.469,31	34.141,47	45.521,97
2017	117.849,38		117.869,72	18.535,19	18.535,19	36.224,59	48.299,45
2018	124.925,64	2.356,44	127.302,42	20.018,49	20.018,49	39.123,51	52.164,69
2019	132.001,90	2.568,52	134.590,76	21.164,59	21.164,59	41.363,42	55.151,23
2020	139.078,16	2.799,69	141.898,19	22.313,70	22.313,70	43.609,19	58.145,59
2021	146.154,42	3.051,66	149.226,42	23.466,07	23.466,07	45.861,36	61.148,48
2022	153.230,68	3.326,31	156.577,33	24.622,01	24.622,01	48.120,49	64.160,66
2023	160.306,94	3.625,68	163.952,96	25.781,84	25.781,84	50.387,23	67.182,97
2024	167.383,20	3.951,99	171.355,53	26.945,91	26.945,91	52.662,24	70.216,32
2025	174.459,46	4.307,66	178.285,47	28.035,65	28.035,65	54.792,00	73.056,00

Elaboración propia

Tabla 4.3.
Producción anual de quinua en miles de toneladas

Año	Producción (mil Ton)	Producción (mil Ha)
2010	41,1	35,3
2011	41,2	35,5
2012	44,2	38,5
2013	52,1	44,9
2014	114,3	68,0

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, (2010-2014).

En el 2014 la producción nacional de 114,3 mil toneladas, y se estima que será mayor en el 2025. El requerimiento en el 2025 es 28 ton, por lo que no es una limitante.

Tabla 4.4.
Producción anual de kiwicha en miles de toneladas

Año	Producción (mil Ton)	Producción (mil Ha)
2010	1,7	1,3
2011	3,0	1,7
2012	2,7	1,7
2013	2,5	1,6
2014	2,3	1,3

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, (2010-2014).

La producción nacional de leche en polvo, se muestra en la tabla 4.5:

Tabla 4.5.
Producción anual de leche en polvo en toneladas

Año	Leche evaporada	Leche en polvo
2010	409.469	82
2011	418.933	84
2012	425.476	85
2013	478.117	96
2014	487.466	97

Fuente: INEI, (2015).

Teniendo en cuenta la tendencia creciente de la producción nacional de leche en polvo, al 2025 será superior a 97 toneladas, cantidad superior al requerimiento máximo de 54,8 toneladas en el último año.

Tabla 4.6.
Producción anual de cocoa en toneladas

Año	Producción (ton)
2010	1.759
2011	1.290
2012	1.452
2013	1.620
2014	1.762

Fuente: INEI, (2015).

Al comparar el requerimiento de insumos en el 2025, de 28 toneladas de quinua, 28 de kiwicha, 54,8 de leche en polvo y 73,1 de cocoa, se ve satisfecha por la producción nacional, de 114.300 toneladas de quinua (2014), 2.300 toneladas de kiwicha (2014), 97 de leche en polvo (2014) y 1.762 mil toneladas de cocoa (2014). En conclusión, la materia prima no resulta una limitante en el proyecto.

4.3. Relación tamaño – tecnología

La tecnología para el proceso existe y la maquinaria puede ser obtenida con importaciones o nacionalmente. Con la capacidad y cantidad de las máquinas, se determina si la capacidad suplente la demanda. Los cálculos se elaboran en base a la demanda de mercado y del programa Nutri+ del último año.

La capacidad de planta (Capítulo V) está determinada por el cuello de botella, molienda, de 349.225 kg de producto al año, equivalente a 1.746.125 bolsas de 200 g.

4.4. Relación tamaño – inversión

La inversión del proyecto (Capítulo VII), asciende a S/. 1.401.534, con lo cual se obtiene una capacidad de producción de 243.945 kg anuales. La relación Inversión sobre Capacidad tiene una variación mayor en el segundo tamaño (Tabla 4.7.)

Tabla 4.7.

Relación tamaño – inversión

Tamaño	Producción (kg/año)	Inversión Total	Índice (I/Q)	Cambio porcentual
T1	243.945,00	1.401.534,75	5,75	
T2	330.585,93	1.418.378,78	4,29	-25%
T3	427.628,12	1.429.816,96	3,34	-22%
T4	487.890,66	1.443.435,46	2,96	-12%

Elaboración propia

4.5. Relación tamaño – punto de equilibrio

El precio de venta al consumidor es S/10,50. Substrayendo el IGV de 18% (S/1,60) y el margen del distribuidor de 28% (S/2,49), el ingreso real por empaque vendido es S/6,41.

Se dividen los costos y gastos (Capítulo VII) en fijos y variables (tabla 4.9.)

Tabla 4.8.

Resumen de los costos fijos y variables

Procedencia	Tipo	Costo	Monto
Fabril	Variable	Materia Prima	3.185.510
Fabril	Variable	MOD	67.860
Fabril	Fijo	MOI	145.564
Fabril	Variable	Energía	7.377
Fabril	Variable	Agua	2.726
Fabril	Fijo	Mantenimiento	6.000
Fabril	Fijo	Depreciación	8.596
Fabril	Fijo	Alquileres	100.503
Fabril	Fijo	Otros	6.000
No fabril	Fijo	Sueldos	331.760
No fabril	Fijo	Energía	56
No fabril	Fijo	Agua	641
No fabril	Fijo	Depreciación	7.140
No fabril	Fijo	Amortización	32.321
No fabril	Variable	Marketing	558.862
No fabril	Variable	Distribución	105.301
No fabril	Fijo	Alquileres	7.336
No fabril	Fijo	Gastos generales	22.414

Elaboración propia

El costo unitario es la relación entre la producción y los costos variables totales. En el último año, la producción (considerando sólo la demanda del mercado) es 174.459 kg y el costo variable total es S/3.928.321, por lo que el Costo Unitario es S/. 22,52 por kg producido o S/. 4,50 por bolsa de 200 g. El punto de equilibrio es:

$$Q = \frac{CFijo}{PVenta - Cunit}$$

$$Q = \frac{668.622}{6,41 - 4,50}$$

$$Q = 368.998$$

La cantidad mínima que producir al año para comenzar a obtener ingresos es 351.285 bolsas, ó 70.257 kg. La demanda en todos los años es superior al punto de equilibrio.

4.6. Selección del tamaño de planta

Para seleccionar el tamaño de planta debemos tomar en cuenta los factores limitantes mencionados en el presente capítulo (Tabla 4.9).

Tabla 4.9. Resumen de tamaño de planta

Factores	Tamaño de planta (kg/año)
Relación tamaño – mercado	178.767,12
Relación tamaño - recursos productivos	14,621,428.43
Relación tamaño – tecnología	349.225,00
Relación tamaño – inversión	487.890,66
Relación tamaño - punto de equilibrio	70.257,00

Elaboración propia

En primer lugar, el mercado nos da un tamaño máximo de 178.767,12 kg de producto final. Por otro lado, la disponibilidad de recursos productivos no es un limitante al ser mayor que la necesaria para producir, y el punto de equilibrio es de 70.257 kilogramo, coherente con el plan de producción. En relación a la tecnología, se pudo ver que se tiene la capacidad suficiente para cubrir con la demanda, la cual es la cantidad máxima a ofrecer al mercado y al programa Nutri+.

Por lo tanto, el tamaño de planta está determinado por la demanda, siendo de 178.767,12 kg anuales.

CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

5.1.1. Especificaciones técnicas del producto

El producto es un complemento nutricional instantáneo hecho a base de quinua, kiwicha, leche en polvo y cocoa. Con la composición final de 15% de harina de quinua, 15% de harina de kiwicha, 30% de leche en polvo y 40% de cocoa, y fue por un laboratorio especializado (Tabla 5.1).

Tabla 5.1.
Especificaciones técnicas del producto (Base 1 kg del complemento nutricional)

Ensayos	Prueba utilizada	Información nutricional por 100 g
Humedad (g/100g)	Método gravimétrico NTP 209.264. 2013	4,60 g
Proteína (g/100 g) (N x 6,25)	Método Kjeldahl de proteína. NTP 209.262.2013	19,39 g
Grasa (g/100g)	Método gravimétrico NTP 209.263. 2013	11,73 g
Ceniza (g/100g)	Método gravimétrico NTP 209.265. 2013	6,25 g
Hierro (mg/kg) (LC: 0,56 mg/kg)	Método de espectrofotometría de absorción atómica. NOM-117-SSA1. 1994.	12,99 mg
Zinc (mg/kg) LC: 1,26 mg/kg		4,05 mg
Calcio (mg/kg) (LC : 41,27 mg/kg)		772,82 mg
Carbohidratos (g/100g)	Por cálculo	58,03 g
Calorías (Kcal/100g)		415,25 kcal
Calorías proveniente de las Proteínas (Kcal/100g)		77,56 kcal
Calorías proveniente de las Grasas (Kcal/100g)		105,57 kcal
Calorías proveniente de los Carbohidratos (Kcal/100g)		232,12 kcal

LC: Límite de cuantificación

NTP: Norma Técnica Peruana

Fuente: Certificaciones Peruanas [CERPER], (2016).

Las características organolépticas se indican en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2.
Características organolépticas del complemento nutricional

Atributo	Método de medición	Especificación
Color	Visual	Marrón, color chocolate ligeramente más pastel
Olor	Olfato	Característico del cacao, agradable
Sabor	Gusto	Típico del cacao, ligero amargor por la quinua y kiwicha
Textura	Tacto	Polvo seco fino

Elaboración propia

5.1.2. Composición del producto

Para determinar la composición del producto, se realizaron diferentes pruebas. Primero, se probó la fórmula de la tesis en Ingeniería de Alimentos (Ocaña, 2012), con composición 60% quinua, 20% kiwicha y 20% leche en polvo. La prueba de sabor, realizada por el equipo de tesis, dio un resultado poco agradable, así que se añadió chocolate como saborizante. En la segunda prueba se añadió cacao y endulzante Stevia, y otra combinación con azúcar rubia. Con ello, se realizaron tres Focus Group a niños de 4 y 5 años: con Stevia, con azúcar y sin ningún endulzante. Los tres Focus Group fueron realizados en el Nido “Mundo Kids”, ubicado en el distrito de Santiago de Surco. Cada grupo estaba conformado por 5 niños.

Luego de estas pruebas, se determinó que la composición final del producto sería: 1 parte de harina de quinua, 1 de harina de kiwicha, 2 de leche en polvo y 3 de cocoa (14% quinua, 14% kiwicha, 29% leche en polvo y 43% cocoa). En el Focus Group, los niños rechazaron el sabor de la Stevia, y no diferenciaron entre la mezcla con azúcar y sin azúcar. Además, los niños sintieron una textura “rara” al final de la bebida, ocasionado por la fibra de la quinua y kiwicha.

Además, se realizó una prueba de laboratorio (Figura 5.1) en la Universidad de Lima para determinar la composición en base a pruebas de granulometría y solubilidad.

Figura 5.1.
Prueba de laboratorio, Universidad de Lima



Elaboración propia

5.1.3. Diseño gráfico del producto

El empaque del producto de 200 g será de plástico polietileno, que proteja el alimento y pueda tener un diseño externo atractivo para los niños. El tamaño del mismo es de 12.5x20.5x4 cm y se incluye un personaje animal (Figura 5.3.)

Figura 5.2.
Diseño del empaque



Fuente: Chávez, T (2016).

5.1.4. Regulaciones técnicas al producto

a. Normas Técnicas Peruanas

NTP 205.062:2009 QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd.*). Requisitos (15 p.) Establece las características que deben reunir los granos de quinua procesada (beneficiada), para establecer su clase y grado, en el momento de su comercialización.

NTP 011.451:2013 GRANOS ANDINOS. Harina de quinua. Requisitos. 1a. ed. (8 p.) Establece los requisitos que debe cumplir la harina de quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) destinada al consumo humano, lista para la venta y/o procesamiento posterior.

b. DIGESA – Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria, MINSA – Ministerio de Salud

Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas (y sus modificaciones).

Regulaciones Técnicas al proceso y a la planta

c. CODEX ALIMENTARIUS

El Codex Alimentarius son principios generales para asegurar la higiene de alimentos, siguiendo la cadena alimentaria desde la producción primaria hasta el consumo final. Complementando el Codex se recomienda la aplicación del sistema HACCP para elevar el nivel de inocuidad de los alimentos.

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes

a. Almacenamiento de materias primas e insumos

La materia prima que se compra es el grano de quinua y grano de kiwicha a grupos de agricultores. Estos granos se obtienen ya clasificados, lavados (para la quinua, desaponificados).

El grano debe permanecer entre 0 y 50°C de temperatura y entre 5 y 14% de humedad. Si se almacenan por periodos de tiempo mayores a 6 meses, la humedad debe ser menor a 10%. Asimismo, la temperatura debe ser la menor posible, evitando la radiación solar. (FAO, 1993, cap. 4).

Hay dos opciones de almacenamiento. En silos metálicos, como lo recomienda el Ministerio de Agricultura para asegurar la conservación por más tiempo. Deben ser de láminas galvanizadas de 0.5 a 0.6 mm de espesor, soldado con aleación de polo y estaño 50/50 (MINAGRI). Otra opción es el almacenamiento en los mismos sacos o envases que el proveedor utiliza para transportar su material.

b. Extruido

Para obtener harinas instantáneas, es decir que se disuelva en agua sin dejar partículas flotantes que dan una sensación desagradable a la bebida, se debe realizar el extruido de los granos. Se realiza una cocción a alta temperatura, elevada compresión e intenso esfuerzo cortante en periodos cortos (FAO, 2013, p. 188). En este proceso, se produce

primero la gelatinización y dextrinización del almidón, la texturización de las proteínas y la desnaturalización parcial de las vitaminas, para finalmente realizar una expansión por evaporación instantánea de la humedad. El proceso se lleva a cabo entre 150 y 160°C y 1.2 atm de presión, entre 5 y 12 segundos. El producto que sale de la boquilla de la máquina es cortado por una cuchilla rotatoria. Este método no afecta la calidad nutricional y organoléptica de los granos, a diferencia del tostado, proceso que disminuye el contenido de lisina en la quinua.

c. Molido

La quinua y la kiwicha extruidas se muelen para obtener la harina instantánea. Los diferentes procesos son (Tabla 5.3.):

- Moliendo con piedras: se utilizan dos: una fija (inferior) y una giratoria, la cual se puede ajustar para variar la finura de la molienda.
- Molino de martillos: cuenta con una cámara de desintegración, donde hay un eje que gira a velocidad con martillos colocados perpendicularmente al mismo. Los martillos golpean el material hasta que puede pasar a través de un tamiz.
- Molino de discos: dos discos (lisos o dentados) giran a velocidades opuestas y el material molido cae por gravedad. Trituración por presión y fricción.
- Molino de rodillos: consta de tres rodillos moledores sostenidos por cilindros hidráulicos. Se utiliza en la industria de alimentos.
- Molino de cilindros: se compone de dos cilindros, uno que permanece fijo y otro móvil. El cilindro móvil se mueve gracias a un circuito hidráulico. Es alimentado directamente desde una tolva. Puede ajustarse el flujo de caída de la tolva de acuerdo a la separación de los cilindros. Tiene tres fases: zona de introducción, compactación y expansión.

La harina resultante tiene una humedad entre 10 y 11%.

Tabla 5.3.
Comparación de métodos de molido de granos

Método	Ventajas	Desventajas
Molienda de piedra	Menor costo de inversión y operación.	Dificultad para extraer el producto. Producción artesanal
Molienda de martillos	Molido de material seco Mejor desempeño con materiales no muy duros Precio más bajo.	No es eficiente para material húmedo. Es la molienda menos fina Mantenimiento frecuente a los martillos
Molienda de discos	Alto grado de trituración Fácil acceso y larga vida útil	Se aplica más en minería y construcción Precio más alto
Molino de rodillos	Poco desgaste de rodillos, vida útil larga. Molienda súper fina.	Sistema de alimentación complejo Precio intermedio

Método	Ventajas	Desventajas
Molino de cilindros	Flujo de material controlado entre los cilindros Fuerza de presión controlada Longitud constante del espacio entre cilindros	Molienda no puede ser muy fina.

Elaboración propia

d. Tamizado y control de calidad

Mientras más pequeño es el tamaño de las partículas, es más soluble en líquidos (agua, leche). Se realiza un control de calidad a través de un tamiz que deje pasar las partículas con diámetro de 125 μm , N° 120, tamiz ASTM E-11/95. Se realizaron pruebas de granulometría para que el tamaño de la harina instantánea producida sea igual al tamaño de la leche en polvo y cocoa comprada y obtener un producto uniforme. Las partículas que no lleguen al tamaño requerido serán re procesadas en el molino.

Una vez que se tiene la harina instantánea de quinua y kiwicha, se procede a mezclar el producto final. El sub producto obtenido tiene valores de actividad de agua bajo el límite inferior del desarrollo de hongos, bacterias y levaduras [los primeros organismos pueden aparecer a partir de $a_w=0.60$ y en las harinas $a_w<0.52$].

e. Dosificado

Se reciben los insumos de cocoa y leche en polvo. Para poder obtener la mezcla adecuada, primero se dosifica de acuerdo a la proporción. Los 4 componentes de la mezcla tienen la misma granulometría. Para dosificar se puede usar (Tabla 5.4.):

- Una balanza simple, donde con cálculos matemáticos se determina la cantidad requerida de los cuatro insumos, y tras el pesado con la balanza, se colocan las partes en la mezcladora.
- El sistema de dosificador volumétrico es alimentado por tolvas que contienen paletas de manera que mueven constantemente el producto sólido para que la alimentación sea uniforme. La salida del producto se mide con un comando que controla la velocidad de giro de un tornillo, compuerta rotativa o banda rodante. El más usado es el dosificador volumétrico de tornillo.
- El sistema de dosificador gravimétrico es más preciso que el volumétrico, dado que tiene una mayor cantidad de indicadores (velocidad, pérdida de masa, ponderación del peso) a medir para asegurar dicha precisión. Existen de dos tipos: de banda y por pérdida de peso.

Tabla 5.4.
Comparación de métodos de dosificado

Método	Ventajas	Desventajas
Pesado con balanza	Económico. Requiere pocos equipos	Imprecisión porque se basa en cálculos matemáticos. Lentitud en el manipuleo, requiere más mano de obra.
Dosificador volumétrico	Más preciso que el pesado con balanza.	Menos preciso que el dosificador volumétrico.
Dosificador gravimétrico	Más preciso que el dosificador volumétrico	Requiere mayor inversión y cantidad de equipos. Mayor control en la operación

Elaboración propia

f. Mezclado

Para el mezclado de productos secos granulados o pulverizados existen dos modalidades. Por un lado, se tiene al material que se mueve como consecuencia de la rotación del recipiente y por el otro como consecuencia de un transportador helicoidal.

- Mezcladora por volteo: opera volteando la masa de sólidos en un tambor giratorio, que puede tomar diversas formas (cono, horizontal, en “V”). El material a mezclar ocupa sólo la mitad del recipiente, el cual gira a una velocidad entre 20 y 100 rpm.
- Mezcladora horizontal de cintas: dentro posee dos o más cintas metálicas giratorias en forma helicoidal, con lo cual no sólo mezcla sino desplaza el alimento. Es muy utilizado para mezclar harinas.
- Mezcladora vertical de tornillo: recipiente cónico que gira sobre su eje longitudinal, y posee en el interior un tornillo vertical que gira sobre su eje. Es muy eficiente para incorporar pequeñas cantidades de un elemento a otro.

g. Envasado

El envasado se realiza en bolsa de polietileno de 200 gr cada una. El empaque lo realizará un proveedor que le coloque el diseño, así como el Nombre del producto; País de fabricación; Fecha de vencimiento, condiciones de conservación; Contenido neto del producto (en unidades de masa); Nombre, domicilio legal del fabricante RUC; e Información nutricional.

Las bolsas de polietileno se colocarán en cajas con una operación manual, las cuales también serán obtenidas de un proveedor que coloque la información necesaria. Asimismo, teniendo en cuenta que parte de nuestra producción irá al programa Nutri+, se envasará en sacos de papel de 25 kg.

El envasado en bolsas se realizará con una envasadora automática vertical, mientras que en sacos se realizará de forma manual con el uso de una balanza.

Finalmente, las bolsas se colocarán en cajas de cartón, 20 bolsas por caja de 24x50x19 cm. En cada pallet estándar se colocan 5 filas de 8 cajas cada una.

h. Almacenamiento de productos terminados

El producto final se coloca en un almacén que tenga entre 0 y 50°C de temperatura y entre 5 y 14% de humedad. El almacenamiento será en cajas de cartón y sacos de papel en parihuelas. La selección de la tecnología se encuentra en la Tabla 5.5.

5.2.1.2. Selección de la tecnología

Tabla 5.5.

Tecnología escogida por cada etapa del proceso

Etapa	Método escogido	Motivo
Almacenamiento materias primas e insumos	En sacos	Costo eficiente, dado la rotación de materia prima.
Cocción	Extruido	Para poder obtener harina de quinua y kiwicha instantáneas, se requiere realizar un extruido previo al molino. No afecta las propiedades nutricionales de la materia prima.
Molido	Molino de martillos	Molino que se aplica a la industria alimentaria, tiene poco desgaste y brinda una molienda fina. Bajo costo.
Tamizado	Malla ASTM E-11/95 (N° 120)	De acuerdo a las pruebas de granulometría, el tamaño definido fue de 125 µm
Dosificado	Dosificador volumétrico de tornillo	Es la opción que converge la precisión de la medida, y la facilidad de uso y control.
Mezclado	Mezcladora horizontal de cintas	Tecnología más utilizada para mezclar harinas.
Envasado	Envasadora vertical automática	Envasadora que se adecúa al empaque y cantidad a empacar.

Elaboración propia

5.2.2. Proceso de producción

5.2.2.1. Descripción del proceso

a. Almacenamiento de Materia Prima e insumos

El proceso comienza con la recepción de insumos, se realiza un control de calidad. Los insumos serán recibidos en sacos y almacenados en el almacén de materias primas.

b. Pesado inicial

El proceso de producción será por lotes. Se realizará un pesado inicial del lote utilizando una balanza digital.

c. Extruido

En la extrusión, los granos pasan por sistema de cocción de alta temperatura y compresión, junto con cizallamiento durante periodos cortos. El proceso se desarrolla entre 150 y 160°C y a 1.2 atm de presión. Antes de ingresar a la extrusora, el grano debe hidratarse hasta 15% de humedad durante 25 minutos. La duración de la extrusión es de entre 5 y 12 segundos, de acuerdo a la cantidad ingresada. La masa obtenida es cortada por una cuchilla rotatoria. El producto obtenido tiene entre 10 y 11% de humedad.

e. Molido y tamizado

El producto extruido ingresa al molino de martillos por la tolva superior. Luego, ingresa a una cámara que cuenta con martillos de alto impacto que trituran los granos hasta que pueda pasar a través del tamiz encontrado en la parte inferior. Este tamiz tiene una malla ASTM E-11/05 (N° 120) - 125 µm. A la salida del molido y tamizado se realizará un control de calidad para verificar la granulometría antes de pasar al mezclado.

f. Dosificado

El dosificador volumétrico es accionado por un motor eléctrico que controla la velocidad del tornillo dosificador de salida, de manera que se puede programar el caudal de salida, por lotes, para llegar a la proporción final adecuada.

g. Mezclado

En la mezcladora horizontal, un agitador genera el movimiento de las dos cintas helicoidales, una interior y una exterior, la cual posee un diámetro y alcance mayor. La mezcla terminada descarga por una compuerta inferior.

h. Envasado

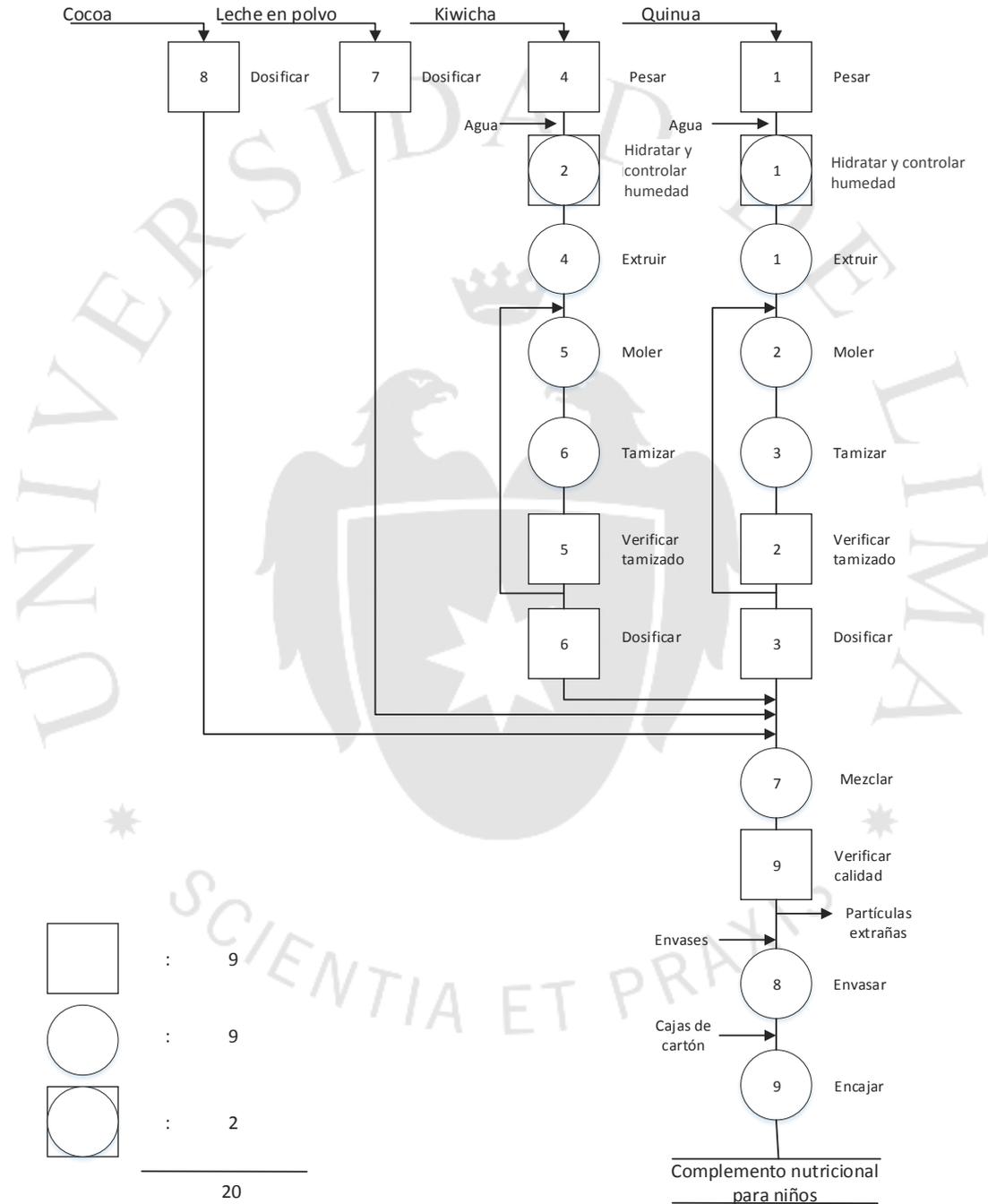
La máquina envasadora automática contiene una tolva donde se coloca el producto mezclado, y por otro lado es alimentado por una película plana dispuesta en forma de bobina, que vendría a ser el empaque de polietileno. El avance de la lámina se efectúa mediante rodillos laterales de tracción accionados por motor, y el resto de los movimientos son neumáticos. Una vez terminado el sellado, se depositan las bolsas en una paila que son movidos a la zona de encajado. Se colocan 20 bolsas en una caja y tras una inspección final de calidad se procede a sellarlas. Para llenar los sacos de 10 kg destinados al Programa Nutri+, se realizará de manera manual con ayuda de una balanza.

Tanto las cajas selladas como los sacos de papel en parihuelas son llevados al almacén de productos terminados.

5.2.2.2. Diagrama de Operaciones: DOP

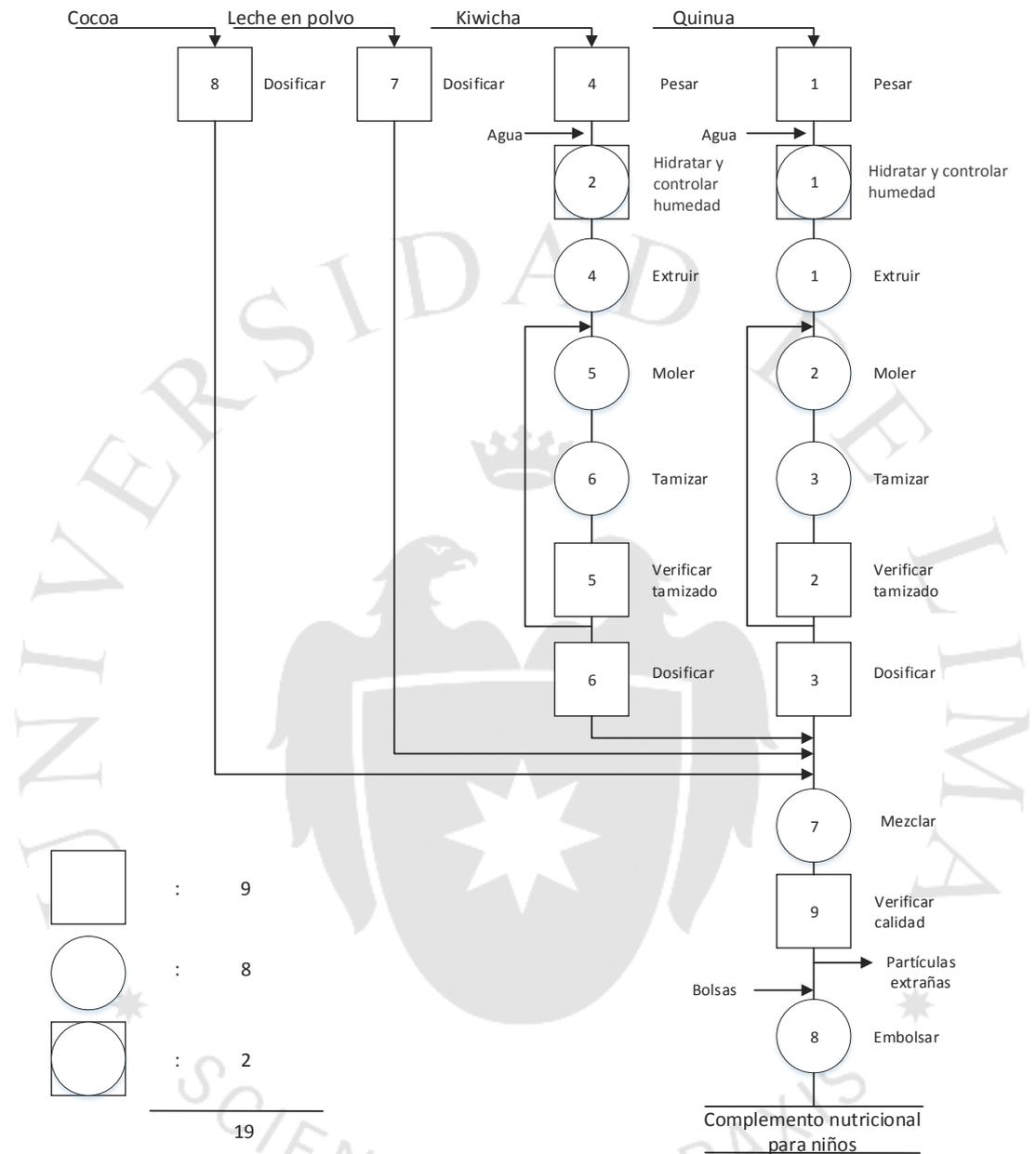
Figura 5.3.

Diagrama de Operaciones del Proceso de Elaboración del Complemento Nutricional en estudio



Elaboración propia

Figura 5.4.
Diagrama de Operaciones del Proceso de Elaboración del Complemento Nutricional en estudio - Programa Nutri+

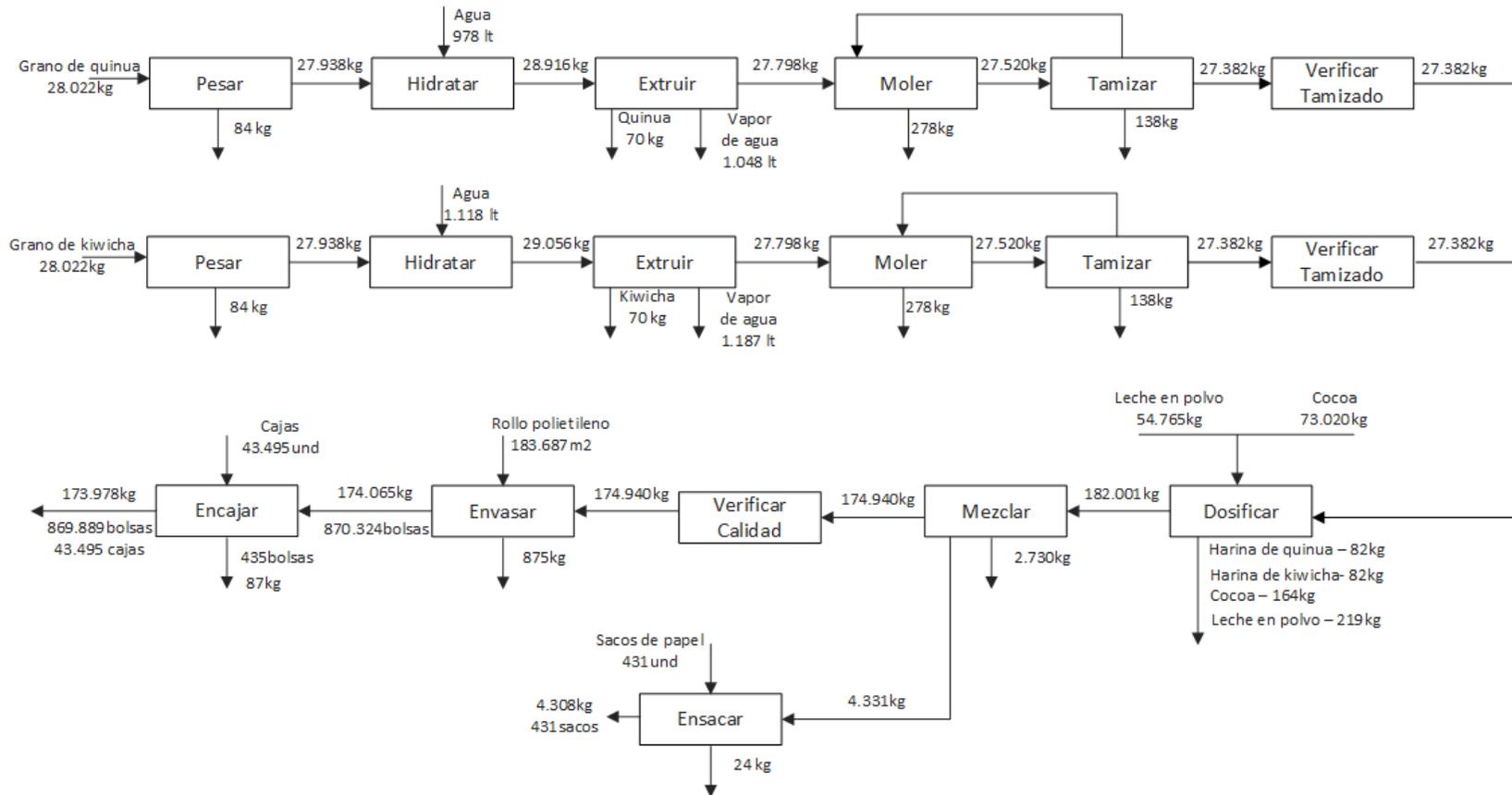


Elaboración propia

5.2.2.3. Balance de materia y energía

Figura 5.5.

Diagrama de Bloques del Proceso de Elaboración de Complemento Nutricional

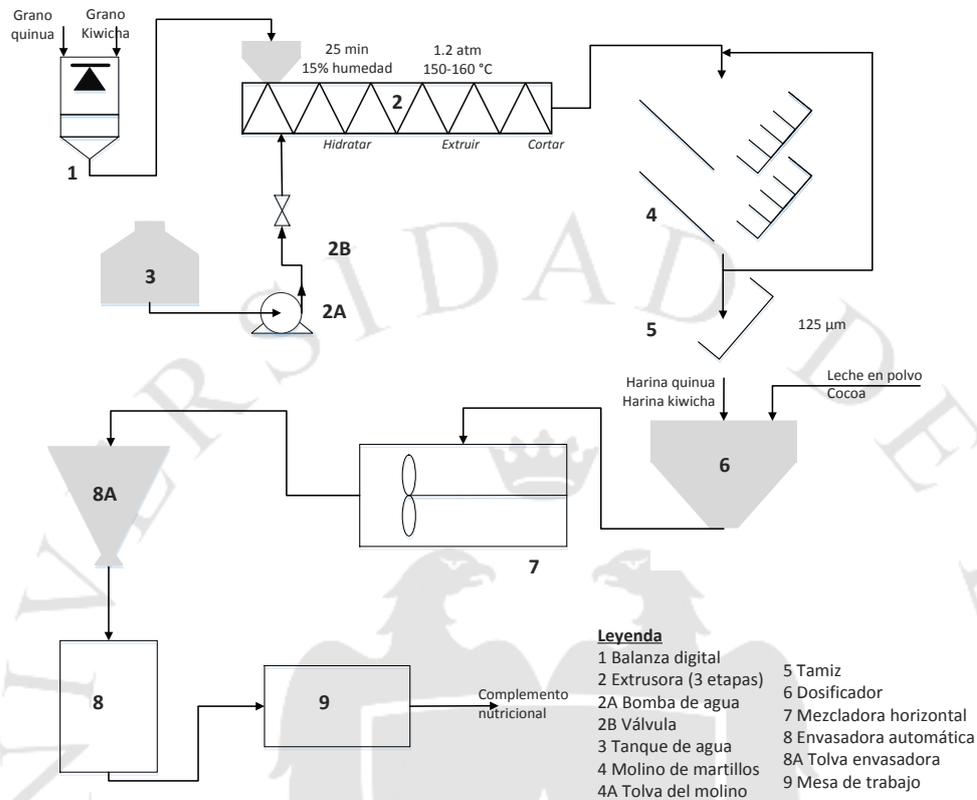


Elaboración propia

5.2.2.4. Diagrama de flujo del proceso

Figura 5.6.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Complemento Nutricional



Elaboración propia

5.3. Características de las instalaciones y equipos

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

Tabla 5.6.

Maquinaria escogida por cada etapa del proceso

Etapa	Maquinaria
Pesado	Balanza digital
Cocción	Extrusora de 3 etapas
Molido	Molino de martillos
Tamizado	Malla ASTM E-11/95 N° 120 dentro del molino
Dosificado	Dosificador volumétrico de tornillos
Mezclado	Mezcladora de cinta horizontal
Envasado	Envasadora automático

Elaboración propia

Tabla 5.7.

Equipos escogidos para la producción

Función	Equipo	Descripción
Almacenamiento	Estantes	Estantes de metal a diferentes niveles
Transporte	Pailas	Contenedor para transportar material en proceso entre las operaciones
Control de calidad	Balanza	Balanza digital pequeña
Control de calidad	Balanza de humedad	Medición de la humedad del producto.
Control de calidad	Tamiz	Medición de granulometría
Equipos móviles	Carretilla hidráulica	Transporte en almacenes, patio de maniobras y dentro de la planta.
Equipos móviles	Carro transportador plataforma	Transporte de materiales dentro de la planta.
Equipos móviles	Parihuelas	Parihuelas estándar de 1x1.20x0.15 m
Equipos de servicio	Compresor de aire	Comprime el aire para limpieza de maquinaria e instrumentos
Equipos auxiliares	Mesa de trabajo	Para llevar a cabo el encajado, ensacado y controles de calidad.
Equipos auxiliares	Cosedora de sacos	Cosido de sacos destinados al programa Nutri+.
Equipos auxiliares	Estantes	Estantes abiertos de metal de 2x3 m

Elaboración propia

5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.8.

Especificaciones de la maquinaria y equipos escogidos

<p>Operación: Pesado. Máquina: Balanza digital de piso</p> <p><u>Descripción general:</u> Balanza electrónica de piso pintado con Epoxi LMM-1212 1.5.</p> <p><u>Especificaciones técnicas:</u> Capacidad: 1.5 toneladas. Estructura: acero pintado. Dimensiones: 1.2x1.2x0.1m. Peso: 160 kg</p> <p><u>Proveedor y precio:</u> Whitebird, USD 385.00 (precio FOB sin IGV).</p> 
<p>Operación: Extruido. Máquina: Extrusora</p> <p><u>Descripción general:</u> Modelo ASL-100 de acero inoxidable AINSI 304, funciona con un tornillo resistente al desgaste.</p> <p><u>Especificaciones técnicas:</u> Potencia: 60 kW instalada-40 kW real. Voltaje: 380 V. Peso: 1,000 kg. Dimensiones (LxAxH): 2.6x0.9x1.9 m. Vida útil: 5.000 horas de operación.</p> <p>Consumo energía: 45 kW. Capacidad: 80-100 kg/h. Frecuencia: 150 – 450 RPM</p> <p><u>Proveedor y precio:</u> Jiuyong (China), US\$ 3852 (precio FOB – no incluye IGV)</p> 
<p>Operación: Molienda. Máquina: Molino de martillos MV 15-45</p> <p><u>Descripción general:</u> molino con cámara de triturado formado por 24 martillos, de acero inoxidable. Se puede modificar la finura de la molienda cambiando la zaranda, hasta 0.6 mm de finura. Se instalará internamente una malla ASTM E-11/95 N° 120, para que la finura del grano sea 125 µm.</p>

<p><u>Especificaciones técnicas:</u> Potencia: 7.5 HP (5.6 kW). Voltaje: 220 – 380 – 440 V, trifásico. Peso: 100 kg. Dimensiones (LxAxH): 2.3x0.95x1.7 m. Vida útil: 5 000 horas de operación.</p> <p>Capacidad: 65 kg/h. Material: acero inoxidable AISI 304</p> <p><u>Proveedor:</u> Vulcano para el molino y Performallas para la malla.</p> <p><u>Precio:</u> S/. 8,400 (incluye IGV) + S/. 390.00 (incluye IGV)</p>	
<p>Operación: Dosificado. Máquina: Dosificador volumétrico de tornillo para polvos o granulados</p>	
<p><u>Descripción general:</u> dosificadora automática que puede funcionar por proceso continuo o por lotes. Cuenta con una cámara dosificadora y está hecho con material AISI-304. Incluye un tornillo mezclador homogenizador, y un conducto de salida con tornillo dosificador. Es accionado por un motor eléctrico con convertidor de frecuencia en su caja de bornes.</p> <p><u>Especificaciones técnicas:</u> Modelo: DP-S 30/31 Tipo 06. Granulometría: hasta 180 µm. Caudal: 37.4 – 373.7 l/h. Productos con densidad de hasta 1.000 kg/m³. Densidad de granos y polvos: 725 kg/m³. Capacidad de producción (considerando densidad de producto): 27 – 271 kg/h. Rango de velocidad: 13.8 – 138 RPM. Tolva de 25 litros (opcional). Dimensiones (LxAxH): 0.5x0.25x0.52 m. Vida útil: 5 000 horas de operación. Consumo energía: 3.0 kWh/TM.</p> <p>Motor eléctrico: 3 kW. Material: AINSI-304</p> <p><u>Proveedor y precio:</u> SISTEC (España), US\$ 4,000 FOB (sin IGV)</p>	
<p>Operación: Mezclado. Máquina: Mezcladora horizontal MHV - 100</p>	
<p><u>Descripción general:</u> máquina para obtención de mezclas homogéneas de sólidos de diferentes tipos de granulometrías; cuenta con cierre hermético para evitar la pérdida de material.</p> <p><u>Especificaciones técnicas:</u> Potencia: 2.0 HP (1.5 kW). Voltaje: 220 – 380 – 440 V, trifásico. Peso: 140 kg. Dimensiones (LxAxH): 1.4x0.6x1.4 m. Vida útil: 5 000 horas de operación.</p> <p>Capacidad: 50 kg/lote; 10 min/lote (aprox). Material: acero inoxidable AISI 304</p> <p><u>Proveedor y precio:</u> Vulcano, US\$ 3.000 (no incluye IGV)</p>	
<p>Operación: Envasado. Máquina: Envasadora vertical automática Modelo SENIOR EVS3 con dosificador</p>	
<p><u>Descripción general:</u> máquina para confección de envases a tres costuras. Contiene un dosificador a tornillo sinfín, ideal para harinas. El avance de la lámina se efectúa mediante rodillos laterales de tracción accionados por motor. El resto de los movimientos son neumáticos.</p> <p><u>Especificaciones técnicas:</u> Potencia del motor: 1.3 kW. Voltaje: 220 - 110 V. Peso: 280 kg. Dimensiones (LxAxH): 1.3x1.0x2.4 m. Capacidad: hasta 60 envases/minuto (según el empaque y contenido del producto, la capacidad es 15 – 20 envases/minuto). Tamaño del empaque: de 80x40 mm hasta 240 x 550 mm. Material: acero inoxidable AISI 304</p> <p><u>Proveedor y precio:</u> Ingesir, USD 1000 – 5000 (precio FOB sin IGV)</p>	
<p>Control de calidad: Pesado. Equipo: Balanza electrónica de precisión.</p>	
<p><u>Descripción general:</u> contiene un plato donde se deposita el objeto a medir, y tiene la opción TARE.</p> <p><u>Especificaciones:</u> Rango: 1gr a 5 kg. Dimensiones: 16.5x24x3.5 cm. Diámetro del plato: 14.5 cm. Funciona con pilas AA.</p> <p><u>Proveedor y precio:</u> Innova System Corp, S/. 32.50 (incluye IGV)</p>	
<p>Control de calidad: Humedad. Equipo: Medidor de humedad Sartorius MA30.</p>	

<p>Descripción general: Analizador de humedad electrónica que utiliza el método de termogravimetría. Consta de una unidad calefactora y una pantalla digital. Se ajusta el peso de la muestra con TARE.</p> <p>Especificaciones: Capacidad de carga: 2.5 toneladas. Dimensiones: 0.55x1.15m (1.5 m de altura con carga encima). Peso: 75 kg.</p> <p>Proveedor y precio: Sartorius.</p>	
<p>Control de calidad: Tamizado. Equipo: Tamiz analítico.</p>	
<p>Especificaciones: Rango: de 20 µm a 125 mm. Material: bastidor acero inoxidable</p> <p>Proveedor y precio: RETSCH, USD 1.300 (sin IGV)</p>	
<p>Equipo móvil: Carretilla hidráulica standard.</p>	
<p>Descripción general: Transporte de materiales e insumos. Posee bomba hidráulica, brazo de tracción robusto con muelle de retorno automático, mando con arco protector para las manos del operador, ruedas de horquillas y de dirección de nylon dobles, montadas en eje flotante.</p> <p>Especificaciones: Capacidad de carga: 2.5 toneladas. Dimensiones: 0.55x1.15m (1.5 m de altura con carga encima). Peso: 75 kg.</p> <p>Proveedor y precio: Malvex del Perú, S/. 1,350 (con IGV)</p>	
<p>Equipo móvil: Carro transportador de plataforma.</p>	
<p>Descripción general: Plataforma con manilla plegable, 2 ruedas fijas y 2 ruedas móviles.</p> <p>Especificaciones: Capacidad de carga: 150 kg. Dimensiones: 0.72x0.46x0.8m (1.5 m de altura con carga encima).</p> <p>Proveedor y precio: Redline, S/. 142.90 (precio Sodimac).</p>	
<p>Equipo auxiliar: Compresor de aire</p>	
<p>Descripción general: Compresora de aire estacionario con 3 salidas de aire a presión regulable con válvulas. Posee interruptor termo magnético, 2 manómetros para controlar la presión.</p> <p>Especificaciones técnicas: Potencia: 2.2 kW. Velocidad: 3450 RPM. Presión máxima: 116 PSI. Flujo continua: 246 L/min</p> <p>Proveedor y precio: Truper, S/. 1,828.00 (incluye IGV)</p>	
<p>Equipo auxiliar: Mesa de trabajo</p>	
<p>Descripción general: mesa de trabajo de acero inoxidable para llevar a cabo el encajado, ensacado y controles de calidad, de ser requerido.</p> <p>Especificaciones: Medidas: 4x1x0.9m. Ajustable hasta una altura de 0.85 m.</p> <p>Material: acero inoxidable.</p> <p>Proveedor y precio: Alitecno S/. 2,500 (incluye IGV)</p>	
<p>Equipo auxiliar: Cosedora de sacos</p>	
<p>Descripción general: Cosedora de sacos manual y portátil, Henkel GK261A.</p> <p>Especificaciones: Motor: 0.25 HP. Velocidad: 1100 RPM. Medida de puntada: 6.5 mm. Peso: 5.9 kg. Dimensiones: 0.57x0.23x0.51m</p> <p>Proveedor y precio: Henkel, S/. 530.00 (incluye IGV)</p>	

Fuente: Alibaba, (2015); Web Vulcano, (2015); Sistec, (2015); Sartorius (2015); olx (2015).

5.4. Capacidad instalada

5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada

La capacidad instalada es la resultante del diseño del proceso, considerando la capacidad de la maquinaria y su utilización. Se considera un turno de trabajo, 22 días laborales al mes, 12 meses al año. Esto equivale a 2,122 horas de trabajo al año. La eficiencia del operario considera los suplementos por descanso de los tiempos normales de Koontz (Tabla 5.9) y la utilización de las máquinas, las horas efectivas (Tabla 5.10).

Tabla 5.9.
Eficiencia del operario

Suplemento	Porcentaje
Constantes (Hombre)	9%
Trabajo de pie	2%
Manipulación de peso	3%
Monotonía mental	1%
E	83%

Fuente: Koontz, (2000).

Tabla 5.10. Utilización de la maquinaria

Actividad	Capacidad (kg/hora)	Tiempo de procesar un lote (min)	Tiempo de carga y descarga (min)	Utilización
Extruir	80	80,0	7	95%
Moler	65	150,0	7	96%
Tamizar	65	184,6	4	98%
Dosificar	155	85,9	2	98%
Mezclar	300	93,3	4	90%
Envasar	200	40,0	1	99%

Elaboración propia

Para hallar la capacidad de los procesos manuales de pesado y encajado, se realizó una toma de tiempos, con lo cual se determinó que para colocar 20 bolsas y sellar una caja se necesitan 1.15 minutos.

El método para obtener la capacidad instalada (Tabla 5.11) es el de balance de materia, considerando la producción del último año, la cual está en función a la demanda, el programa Nutri+, las mermas y el inventario de seguridad. Esto es 178.285 kg, 427 bolsas de 200 g, 644.571 cajas. El lote de producción es de 200 kg por dos razones. La primera es que así se obtiene un número exacto de 1,000 bolsas y 50 cajas. En segundo lugar, es que la producción diaria del último año es de 790 kg al día, ó 4 lotes al día.

Tabla 5.11.

Cálculo de la capacidad instalada

Actividad	Merma	Q Entrada (kg)	Q salida (kg)	Capacidad de Procesamiento (kg/hora)	Nº maq	Nº op	Horas trabajadas / año	Factor eficiencia	Factor utilización	Capacidad de procesamiento según balance	Factor de conversión	Capacidad de producción (kg)
Pesar	0.30%	55.644.8	55.477,9	150	1	1	2.122	83%	95%	250.979,6	3,18	798.419,0
Extruir	0.50%	55.477.9	55.200,5	80	1			83%	95%	134.325,4	3,19	428.603,4
Moler	1%	55.200.5	54.648,5	65	1			83%	96%	110.141,1	3,21	349.225,4
Tamizar	0.50%	54.648.5	54.375,2	65	1			83%	98%	112.001,5	3,24	362.796,2
Dosificar	0.30%	182,354.8	181,807.8	270,93	1			83%	97%	265.830,2	1,02	466.530,5
Mezclar	1.50%	181,807.8	180,707.0	300	1			83%	90%	475.540,2	1,02	485.450,7
Envasar	0.50%	180,707.0	179,803.5	200	1			83%	99%	346.381,1	1,01	350.657,2
Encajar	0.05%	179,803.5	179,713.6	160		1		83%	100%	367.567,3	1,00	367.751,2

Elaboración propia

Finalmente, el cuello de botella del producto terminado se encuentra en la molienda, con lo cual la capacidad de la planta es de 349.225 kg de producto terminado al año.

Por otro lado, el porcentaje de utilización de la capacidad instalada de acuerdo a la demanda proyectada es:

Tabla 5.12.
Porcentaje de utilización de la capacidad instalada

Año	Demanda (kg)	Capacidad instalada (kg/año)	% Utilización
2016	111,092	349,225	32%
2017	117,870		34%
2018	127,302		36%
2019	134,591		39%
2020	141,898		41%
2021	149,226		43%
2022	156,577		45%
2023	163,953		47%
2024	171,356		49%
2025	178,285		51%

Elaboración propia

5.4.2. Cálculo detallado del número de máquinas requeridas

El número de máquinas (Tabla 5.13) es en base a la producción del último año, considerando un turno de trabajo de 7 horas efectivas por 22 días laborales al mes.

$$\# \text{ máquinas} = \frac{188,460 \text{ kg} * \frac{1}{\text{capacidad}}}{\text{utilización} * \text{eficiencia} * 1 \frac{\text{turno}}{\text{día}} * 7 \frac{\text{horas}}{\text{turno}} * 264 \frac{\text{días}}{\text{año}}}$$

Tabla 5.13.
Número de máquinas requeridas

Máquina	Capacidad (kg/hora)	Q Procesado (kg)	U	E	N° Maq
Balanza	150	55.043,3	0.95	0.83	1
Extrusora de 3 etapas	80	55.875,8	0.95	0.83	1
Molino de martillos	65	55.595,8	0.96	0.83	1
Malla ASTM E-11/95	65	55.039,8	0.96	0.83	1
Dosificador volumétrico de tornillos	271	182.598,7	0.92	0.83	1
Mezcladora de cinta horizontal	300	182.001,0	0.90	0.83	1
Envasadora automático	200	179.271,0	0.97	0.83	1

Elaboración propia

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

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

Las características de los granos de quinua (Tabla 5.14) y kiwicha (Tabla 5.15) se definen en base a las Normas Técnicas Peruanas y las pruebas de laboratorio efectuadas.

Tabla 5.14.

Requerimientos del grano de quinua

Característica	Tipo	Valor Nominal	Medio de Control	Tipo de inspección
Humedad	Variable Mayor	10,1% prueba de laboratorio 13,5 % máx.	Balanza de humedad	Por muestreo No destructiva
Saponinas	Variable Crítica	Ausencia	Agua	Por muestreo Destructiva
Agentes microbianos	Variable Crítica	Ausencia	Método de ensayo según NTP	Por muestreo Destructiva
Color	Atributo Mayor	Blanco	Visual	Por muestreo No destructiva

Fuente: INDECOPI-CNB, (2009).

Tabla 5.15.

Requerimientos del grano de kiwicha

Característica	Tipo	Valor Nominal	Medio de Control	Tipo de inspección
Humedad	Variable Mayor	10,74% prueba de laboratorio	Balanza de humedad	Por muestreo No destructiva
Agentes microbianos	Variable Crítica	Ausencia	Método de ensayo según NTP	Por muestreo Destructiva
Color	Atributo Mayor	Café claro	Visual	Por muestreo No destructiva

Elaboración propia

Se controlan parámetros (Tabla 5.16) y se realiza HACCP (Tabla 5.17).

Tabla 5.16.

Parámetros de control

Proceso	Parámetro	Medida
Extrusión	Tiempo de hidratación	25 minutos
	Humedad objetivo	15%
	Presión de la extrusión	1 – 2 atm
	Temperatura de la extrusión	150 – 160 °C
Tamizado	Tamaño de la abertura	125µm
Mezclado	Tiempo de mezcla	10 minutos

Elaboración propia

Tabla 5.17.

Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control HACCP

Etapa de proceso	Peligros	¿El peligro es significativo?	Justifique su decisión de (3)	¿Qué medidas preventivas se pueden aplicar?	¿Es esta etapa un PCC?
Inspección inicial	Físico Contaminación por elementos externos	Si	El peligro será eliminado con la limpieza de los equipos de acarreo y la correcta manipulación	Capacitación y aplicación de BPM	Si
	Biológico Contaminación microbiológica				
Pesado	Biológico Contaminación microbiológica	No	La limpieza eliminará cualquier residuo en el pesado	Limpieza	No
Extruido	Biológico Contaminación microbiológica	No	El proceso ha sido diseñado para eliminar los microorganismo pero es necesario mantener una correcta temperatura	Control de tiempo y temperatura cumplir con niveles aceptables de microorganismos	No
Molienda	Físico Contaminación por objetos extraños	Si	Contaminación por objetos en el aire que se introducen en el molino	Protección del área de molido	Si
Tamizado	Físico Contaminación por residuos	No	Para eliminar contaminación por residuos en tamizado	Limpieza	No
Dosificado	Físico Contaminación por residuos	No	Para eliminar contaminación por residuos en dosificado	Limpieza	No
Mezclado	Físico Contaminación por objetos extraños	Si	El cumplimiento de los procesos de ingreso de material previene el ingreso de otros objetos.	Capacitación y aplicación de BPM	No
Inspección final	Físico Contaminación por objetos extraños	Si	Revisar el cumplimiento de los estándares del producto	Control de aprobación del producto	Si
Envasado	Biológico Contaminación microbiológica	No	El peligro será eliminado con la limpieza	Limpieza del área	No
Encajar	Biológico Contaminación microbiológica	No	El peligro será eliminado con la limpieza	Limpieza del área	No

Elaboración propia

5.5.2. Estrategias de mejora

Tabla 5.18.

Estrategias de mejora

Puntos críticos de control -1	Peligros significativos (2)	Límites críticos para cada medida preventiva (3)	Monitoreo				Acciones correctoras (8)	Registros (9)	Verificación (10)
			Qué -4	Cómo -5	Frecuencia -6	Quién -7			
Inspección inicial	Materia prima en no óptima	Máximo 50 ppm de granos en mal estado	Presencia de granos en mal estado	Prueba visual y microbiológica	Cada lote de insumo	Supervisor de la calidad	Rechazar lote	Ingreso de materia prima e insumos	Revisión semanal de registro

Inspección final	Producto final no óptimo	Máximo 0.01% de la producción total	Incorporación de objetos extraños	Prueba visual y microbiológica	Cada lote mezclado	Superviso de la calidad	Rechazar lote	Finalizado proceso de mezclado	Revisión semanal de registro
------------------	--------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	--------------------	-------------------------	---------------	--------------------------------	------------------------------

Elaboración propia

5.6. Estudio de Impacto Ambiental

Tabla 5.19.

Identificación de aspectos e impactos ambientales

Sub-proceso	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Recurso o medio afectado	Control operacional
Extrusión	Uso de agua	Agotamiento de recursos naturales	Agua	Eficiencia hídrica. Re utilización de agua.
	Uso de energía	Estrés energético a la red y/o emisión de GEI (termo).	Aire Atmósfera	Eficiencia energética. Re aprovechamiento de la energía.
	Liberación de vapor	Emisión de GEI		Condensar el vapor
Molienda y tamizado	Emisión de polvos	Contaminación del aire	Aire Trabajadores	Uso de molino cerrado. Uso de EPS.
	Uso de energía	Estrés energético a la red y/o emisión de GEI (termo).	Aire Atmósfera	Eficiencia energética. Re aprovechamiento de la energía.
	Generación de ruido	Contaminación sonora	Trabajadores Aire	Utilización de EPPS a los empleados de esta zona.
Dosificado y mezclado	Liberación de polvo	Contaminación del aire	Aire Trabajadores	Uso de EPS.
	Uso de energía	Estrés energético a la red y/o emisión de GEI (termo).	Aire Atmósfera	Eficiencia energética. Re aprovechamiento de la energía.
	Generación de ruido	Contaminación sonora	Trabajadores Aire	Utilización de EPPS a los empleados de esta zona.
Envasar	Uso de energía	Estrés energético a la red y/o emisión de GEI (termo).	Aire Atmósfera	Eficiencia energética. Re aprovechamiento de la energía.
	Desecho de plástico (polietileno)	Contaminación por desecho de plásticos	Suelos	Correcta disposición de residuos sólidos. Reúso o reciclaje.
Control de calidad y otros	Emisiones por transporte	Emisión de GEI	Aire	Proveedor logístico eficiente.
	Uso de agua - administrativo y lavado	Agotamiento de recursos naturales	Agua	Eficiencia hídrica. Re utilización de agua.
	Generación residuos sólidos	Contaminación por desechos varios	Suelos	Consumo eficiente. Reciclaje a través de EPS.

Elaboración propia

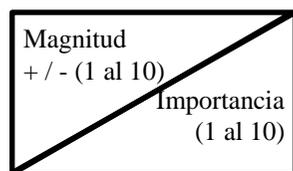
Tabla 5.20.

Matriz causa-efecto de Leopold

CATEGORÍA	COMPONENTE AMBIENTAL	ACCIONES DEL PROYECTO ELEMENTOS AMBIENTALES	ETAPAS DEL PROCESO						SUMATORIA IMPACTOS		
			Extrusión	Molienda tamizado	Dosificado	Mezclado	Envasado, encajado	Operación en general	Sumatoria impactos positivos	Sumatoria impactos negativos	TOTAL IMPACTOS
FÍSICO	Aire	Contaminación del aire por emisiones de GEI	-3/1	-3/1	-2/1	-3/1	-2/1	-2/1	0/0	-15/6	-15/6
		Contaminación del aire debido a partículas		-2/2	-2/2	-2/2			0/0	-6/6	-6/6
		Ruido generado por las máquinas (contaminación sonora)	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1			0/0	-4/4	-4/4
	Agua	Contaminación de aguas superficiales									
		Disponibilidad del recurso hídrico	-2/1					-2/1	0/0	-4/2	-4/2
	Suelo	Contaminación por residuos orgánicos						-2/1	0/0	-2/1	-2/1
Capacidad de uso											
BIOLÓGICOS	Flora	Cultivos						+2/1	+2/1	0/0	+2/1
		Diversidad biológica									
	Fauna	Hábitat									
		Diversidad biológica									
SOCIOECONÓMICO	Social	Riesgo de exposición del personal a ruidos intensos	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1			0/0	-4/4	-4/4
		Riesgo de exposición del personal a partículas		-2/2	-2/2	-2/2			0/0	-6/6	-6/6
		Impacto en la zona del proyecto Nutri+						+2/3	+2/3	0/0	+2/3
	Economía	Generación de empleo						+2/3	+2/3	0/0	+2/3
		Valorización de cultivos locales						+1/3	+1/3	0/0	+1/3
SUMATORIA IMPACTOS	Sumatoria impactos positivos		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	+7/10	+7/10		
	Sumatoria impactos negativos		-7/4	-9/7	-8/7	-9/7	-2/1	-6/3		-77/29	
	TOTAL IMPACTOS POR ACTIVIDAD		-7/4	-9/7	-8/7	-9/7	-2/1	+1/13			-70/39

Elaboración propia

Legenda



+ - (1 a 10) magnitud / 1 a 10 importancia.
 Magnitud: grado de extensión.
 Importancia: grado de intensidad

El proceso no es contaminante, no requiere altas cantidades de energía ni de agua. Dado el tamaño de la planta y la naturaleza del negocio, la Ley exige un Diagnóstico de Impacto Ambiental (Categoría I) para su funcionamiento (MINAM, 2004).

5.7. Seguridad y Salud ocupacional

La seguridad y salud ocupacional está regulada desde el año 2011 por Ley, la cual tiene consecuencias para las empresas que no le dan valor suficiente. Además, al ser una planta de alimentos también es regulada por la Ley General de Salud N°26842.

Es importante la higiene de los operarios, quienes no pueden trabajar con ningún tipo de enfermedad o virus, deben cumplir un cronograma estricto de lavado de manos y usar los EPPs y uniforme correspondiente.

El principal problema de seguridad ocupacional para los operarios es la presencia de polvillo en el ambiente por la molienda de granos. Este polvillo puede ser controlado por mallas y protectores de la máquina y con el uso de EPPs. Los EPP por utilizar son zapatos de punta de acero, mascarilla naso bucal, lentes; y el uniforme incluye ropa protectora, rejilla para el cabello y ningún tipo de adorno (pulseras, aretes). Las medidas de seguridad deben estar señalizadas en la planta, extintores, zonas de escape y zona de seguridad en caso de sismos. El personal será capacitado en seguridad y salud ambiental, simulacros de sismos e incendios.

5.8. Sistema de mantenimiento

Para el sistema mantenimiento se toma como base la vida útil de las máquinas, lo cual define el tiempo de mantenimiento por medio del costo del ciclo de vida que compara el costo del mantenimiento contra el costo del mal mantenimiento. Todas las máquinas tendrán mantenimientos periódicos preventivos. En caso alguna máquina falle se realizará mantenimiento reactivo. Los indicadores que se van a manejar dentro del área son:

$$MTBF = \frac{\textit{Tiempo total de operación}}{\textit{N de fallas}}$$

$$MTTR = \frac{\textit{Tiempo total de paradas}}{\textit{N de fallas}}$$

$$A = \textit{Disponibilidad} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

Tabla 5.21.
Cuadro de mantenimiento

Equipo	Mantenimiento planificado						No planificado
	Prioridad	Inspección	Limpieza	Lubricación	Sustitución preventiva	Eliminación de defectos	Reparación de fallas
Balanza digital de piso	1	Mensual	Diaria	Sujeto a equipo	Sujeto a equipo	Inmediata al hallazgo	N.A
Extrusora	2	Semanal	Diaria	Sujeto a equipo	Sujeto a equipo	Inmediata al hallazgo	N.A
Molino	3	Semanal	Diaria	Sujeto a equipo	Sujeto a equipo	Inmediata al hallazgo	N.A
Dosificado	4	Mensual	Diaria	Sujeto a equipo	Sujeto a equipo	Inmediata al hallazgo	N.A
Mezclado	5	Mensual	Diaria	Sujeto a equipo	Sujeto a equipo	Inmediata al hallazgo	N.A
Envasadora	6	Mensual	Diaria	Sujeto a equipo	Sujeto a equipo	Inmediata al hallazgo	N.A

Elaboración propia

5.9. Programa de producción

5.9.1. Factores para la programación de la producción

La programación de la producción (Tabla 5.25) depende de la demanda del mercado y su variabilidad, requerimiento del programa Nutri+, política de inventarios y mermas.

Para el inventario de seguridad, consideramos que la demanda tiene estacionalidad puesto que según el estudio de mercado los usuarios están más dispuestos a consumir el producto en invierno que en verano. Se utiliza la fórmula de inventario de seguridad basada en las variabilidades de la demanda y el proveedor, considerando un nivel de servicio de 97% y variabilidad del proveedor como nula (0). La variabilidad de la demanda es trimestral y el Lead Time de 1 día (no incluye Programa Nutri+):

$$SS = 1.88 \times \sigma_D \sqrt{\frac{1}{90}}$$

Tabla 5.22.

Demanda trimestral y stock de seguridad, unidades en kilogramos

Año	Primer Trimestre	Segundo Trimestre	Tercer Trimestre	Cuarto Trimestre	Demanda anual	Desv. Est.	Stock Seguridad
2016	23.078	32.309	32.309	23.078	110.773	3.021	318
2017	24.552	34.373	34.373	24.552	117.849	3.214	339
2018	26.026	36.437	36.437	26.026	124.926	3.407	359
2019	27.500	38.501	38.501	27.500	132.002	3.600	379
2020	28.975	40.564	40.564	28.975	139.078	3.793	400
2021	30.449	42.628	42.628	30.449	146.154	3.986	420
2022	31.923	44.692	44.692	31.923	153.231	4.179	440
2023	33.397	46.756	46.756	33.397	160.307	4.372	461
2024	34.872	48.820	48.820	34.872	167.383	4.565	481
2025	36.346	50.884	50.884	36.346	174.459	4.758	502

Elaboración propia

La producción del programa Nutri+ (Tabla 5.23) se obtuvo en base a la población a atender en Huaytará y a resultados del análisis económico y financiero (Capítulo VIII):

Tabla 5.23.

Demanda del programa Nutri+

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Alcance (niños)			269	293	319	348	379	413	451	491
Producción (kg)			2.356,44	2.568,52	2.799,69	3.051,66	3.326,31	3.625,68	3.951,99	4.307,66

Elaboración propia

5.9.2. Programa de producción

Tabla 5.24.

Demanda mensual en kilogramos

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2016	7.693	7.693	7.693	10.770	10.770	10.770	10.770	10.770	10.770	7.693	7.693	7.693
2017	8.184	8.184	8.184	11.458	11.458	11.458	11.458	11.458	11.458	8.184	8.184	8.184
2018	8.675	8.675	8.675	12.146	12.146	12.146	12.146	12.146	12.146	8.675	8.675	8.675
2019	9.167	9.167	9.167	12.834	12.834	12.834	12.834	12.834	12.834	9.167	9.167	9.167
2020	9.658	9.658	9.658	13.521	13.521	13.521	13.521	13.521	13.521	9.658	9.658	9.658
2021	10.150	10.150	10.150	14.209	14.209	14.209	14.209	14.209	14.209	10.150	10.150	10.150
2022	10.641	10.641	10.641	14.897	14.897	14.897	14.897	14.897	14.897	10.641	10.641	10.641
2023	11.132	11.132	11.132	15.585	15.585	15.585	15.585	15.585	15.585	11.132	11.132	11.132
2024	11.624	11.624	11.624	16.273	16.273	16.273	16.273	16.273	16.273	11.624	11.624	11.624
2025	12.115	12.115	12.115	16.961	16.961	16.961	16.961	16.961	16.961	12.115	12.115	12.115

Elaboración propia

Tabla 5.25.

Programa de producción anual, unidades en kilogramos

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario Inicial	0	318	339	359	379	400	420	440	461	481
Demanda	110.773	117.849	124.926	132.002	139.078	146.154	153.231	160.307	167.383	174.459
Nutri+			2.356	2.569	2.800	3.052	3.326	3.626	3.952	4.308
Producción	111.092	117.870	127.302	134.591	141.898	149.226	156.577	163.953	171.356	178.285
Inventario Seguridad	318	339	359	379	400	420	440	461	481	502
Inventario Final	318	339	359	379	400	420	440	461	481	0

Elaboración propia

5.10. Requerimiento de insumos, servicios y personal

5.10.1. Materia prima, insumos y otros materiales

El requerimiento de materia prima (Tabla 5.26) se determina en base al programa de producción y la merma en cada etapa del proceso. Se considera la producción del programa Nutri+ y el inventario de seguridad.

Tabla 5.26.

Requerimiento de materia prima e insumos

	Quinoa (kg)	Kiwicha (kg)	Leche en polvo (kg)	Cocoa (kg)
2016	17.469,31	17.469,31	34.141,47	45.521,97
2017	18.535,19	18.535,19	36.224,59	48.299,45
2018	20.018,49	20.018,49	39.123,51	52.164,69
2019	21.164,59	21.164,59	41.363,42	55.151,23
2020	22.313,70	22.313,70	43.609,19	58.145,59
2021	23.466,07	23.466,07	45.861,36	61.148,48
2022	24.622,01	24.622,01	48.120,49	64.160,66
2023	25.781,84	25.781,84	50.387,23	67.182,97
2024	26.945,91	26.945,91	52.662,24	70.216,32
2025	28.035,65	28.035,65	54.792,00	73.056,00

Elaboración propia

Adicionalmente, se requieren bolsas y cajas (Tabla 5.27). Las bolsas de 200 g, se compran en rollos (metros) y las cajas al peso (kilogramos).

Tabla 5.27.

Requerimiento de bolsas y cajas

Año	Bolsas (unidad)	Bolsas (m ²)	Cajas (und)	Cajas (kg)
2016	558.528,33	117.290,95	27.926,42	5.585,28
2017	592.606,47	124.447,36	29.630,32	5.926,06
2018	640.030,68	134.406,44	32.001,53	6.400,31
2019	676.673,82	142.101,50	33.833,69	6.766,74
2020	713.412,93	149.816,72	35.670,65	7.134,13
2021	750.256,64	157.553,89	37.512,83	7.502,57
2022	787.214,36	165.315,02	39.360,72	7.872,14
2023	824.296,36	173.102,23	41.214,82	8.242,96
2024	861.513,81	180.917,90	43.075,69	8.615,14
2025	896.355,05	188.234,56	44.817,75	8.963,55

Elaboración propia

5.10.2. Servicios

Los servicios son: energía eléctrica, agua y combustible. Para el consumo de la energía eléctrica (Tabla 5.28), se utilizan las horas trabajadas y los kW que utiliza cada máquina:

Tabla 5.28. Consumo de energía eléctrica por año

2016

Máquina	Consumo nominal (kW)	Tiempo requerido (hr/año)	Consumo total (kW-Hr/año)
Extrusora	45	435	19.584
Molino	5,6	533	2.985
Dosificador	3	812	2.437
Mezcladora	1,5	457	682
Envasadora	1,3	559	726
Total			26.414

2017

Máquina	Consumo nominal (kW)	Tiempo (hr/año)	Consumo total (kW-Hr/año)
Extrusora	45	462	20.779
Molino	5,6	565	3.167
Dosificador	3	862	2.586
Mezcladora	1,5	485	723
Envasadora	1,3	119	154
Total			27.410

2018

Máquina	Consumo nominal (kW)	Tiempo (hr/año)	Consumo total (kW-Hr/año)
Extrusora	45	499	22.442
Molino	5,6	611	3.420

Dosificador	3	931	2.793
Mezcladora	1,5	524	781
Envasadora	1,3	128	166

Total 29.603

2019

Máquina	Consumo nominal (kW)	Tiempo (hr/año)	Consumo total (kW-Hr/año)
Extrusora	45	527	23.727
Molino	5,6	646	3.616
Dosificador	3	984	2.953
Mezcladora	1,5	554	826
Envasadora	1,3	135	176

Total 31.298

2020

Máquina	Consumo nominal (kW)	Tiempo (hr/año)	Consumo total (kW-Hr/año)
Extrusora	45	556	25.015
Molino	5,6	681	3.812
Dosificador	3	1.038	3.113
Mezcladora	1,5	584	871
Envasadora	1,3	143	185

Total 32.997

2021

Máquina	Consumo nominal (kW)	Tiempo (hr/año)	Consumo total (kW-Hr/año)
Extrusora	45	585	26.307
Molino	5,6	716	4.009
Dosificador	3	1.091	3.274
Mezcladora	1,5	614	916
Envasadora	1,3	150	195

Total 34.701

2022

Máquina	Consumo nominal (kW)	Tiempo (hr/año)	Consumo total (kW-Hr/año)
Extrusora	45	613	27.603
Molino	5,6	751	4.207
Dosificador	3	1.145	3.435
Mezcladora	1,5	644	961
Envasadora	1,3	157	205

Total 36.411

2023

Máquina	Consumo nominal (kW)	Tiempo (hr/año)	Consumo total (kW-Hr/año)
Extrusora	45	642	28.903
Molino	5,6	787	4.405
Dosificador	3	1.199	3.597
Mezcladora	1,5	675	1.006
Envasadora	1,3	165	214

Total 38.126

2024

Máquina	Consumo nominal (kW)	Tiempo (hr/año)	Consumo total (kW-Hr/año)
Extrusora	45	671	30.208
Molino	5,6	822	4.604
Dosificador	3	1.253	3.760
Mezcladora	1,5	705	1.052
Envasadora	1,3	172	224
Total			39.847

2025

Máquina	Consumo nominal (kW)	Tiempo (hr/año)	Consumo total (kW-Hr/año)
Extrusora	45	698	31.430
Molino	5,6	855	4.790
Dosificador	3	1.304	3.912
Mezcladora	1,5	734	1.094
Envasadora	1,3	179	233
Total			41.459

Elaboración propia

Además, se tiene iluminación la planta (10), oficinas (2) y almacenes (4), la cual es constante durante toda la vida útil del proyecto. Cada luminaria tiene unapotencia nominal de 50 W. Con ello, el consumo anual es de 8 kW-Hr en total. La maquinaria seleccionada funciona con energía eléctrica y requiere combustible.

El requerimiento de agua (Tabla 5.30) es para hidratar el grano previo al extruido y para el lavado de instrumentos, maquinaria y servicios. Para la hidratación de los granos, se incrementa la humedad de 11% (kiwicha) y 11.5% (quinua) a 15%. Estos valores iniciales de humedad han sido respaldados por pruebas de laboratorio realizadas en la Universidad de Lima. Para el lavado de instrumentos, se usa 400 litros de agua por lote.

Tabla 5.29.

Consumo de agua requerido por año

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Hidratación quinua (litros)	609	646	698	738	778	818	859	899	940	978
Hidratación kiwicha (litros)	696	739	798	844	889	935	981	1.028	1.074	1.118
Lavado instrumentos (litros)	222.183	235.739	254.605	269.182	283.796	298.453	313.155	327.906	342.711	356.571
Baño planta (litros)	132.000	132.000	132.000	132.000	158.400	158.400	158.400	211.200	211.200	211.200
Baño oficina (litros)	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000
Total litros	487.489	501.125	520.101	534.763	575.864	590.607	605.395	673.033	687.925	701.866
Total m³	487	501	520	535	576	591	605	673	688	702

Elaboración propia

5.10.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

Además de los maquinistas, se requieren operarios en almacenes, operaciones de encajado, ensacado y transporte interno de la zona de producción. De acuerdo al requerimiento de producción anual, el número de operarios y trabajadores varía.

Tabla 5.30.

Requerimiento de trabajadores de producción

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Pesado	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Extrusión	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Molido y tamizado	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Dosificado y mezclado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Envasado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Almacenero	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	5	5	5	5	6	6	6	8	8	8

Elaboración propia

5.10.4. Servicios de terceros

Los servicios que se prestarán de terceros son: vigilancia, limpieza y mantenimiento. Se tendrá un puesto de vigilancia en la entrada y se necesitarán 3 personas para cubrir las 24 horas del día. Para el servicio de limpieza es una persona encargada de la planta y de las oficinas durante el día. El mantenimiento preventivo lo realiza un tercero, y ante cualquier falla, el encargado de calidad avisa a la empresa para solucionar el problema.

5.11. Disposición de planta

5.11.1. Características físicas del proyecto

a. Factor edificio

El edificio debe ser de un solo piso destinado a los trabajos de producción para facilitar los traslados de maquinarias y accesos.

- Estructura de edificación: Construcción antisísmica y pisos de cemento.
- Puertas de acceso y de salida: Se contará con vías de acceso y se deberán controlar los accesos de salida por medida de seguridad

- En la planta además se va cuidar la iluminación y ventilación. Las paredes se pintarán de colores claros, se tendrá un registro de las luminarias y se limpiarán periódicamente las fuentes de energía.

b. Factor servicio

Relativo al personal:

- **Oficinas administrativas:** Las oficinas administrativas cuentan con escritorios y comprende un espacio de 20 m², para los 5 empleados administrativos.
- **Baño administrativo:** Se cuenta con un baño para el personal administrativo dentro de las oficinas. En un espacio de 5 m².
- **Patio de maniobras:** Espacio disponible para las maniobras de los camiones que abastecen la planta en el patio central. En un espacio de 100 m².
- **Servicios higiénicos y zona de desinfección:** Espacio para el vestuario y servicios para los operarios de la planta que deben llevar una estricta higiene por ser esta una planta de alimentos. En un espacio de 10 m².
- **Comedor:** Se cuenta con espacio para un máximo de 7 trabajadores por turno, necesitando un espacio de 10 m².
- **Seguridad:** Espacio designado para la seguridad y control de entrada y salida, solicitando documentación del personal y de la mercadería que ingresa y sale del local. Se necesita un espacio de 6 m².
- **Depósito de desperdicio:** Espacio designado para la seguridad del local y su control de entrada y salida. Se necesita un espacio de 6 m².

Relativos al material:

- **Zona de control de calidad:** se guardará un registro del progreso y mejoras del producto. Ubicado cerca al área de recepción de mercadería y mezclado porque se debe analizar el producto antes de su envasado. Es un espacio de 8 m².

5.11.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

5.11.3. Cálculo de áreas para cada zona

Para la disposición al detalle se utilizará el método de Guerchet (Tabla 5.32): $S_T = n \cdot (S_s + S_g + S_e)$, donde la superficie estática (S_s) corresponde al área que ocupan los muebles,

maquinaria y equipo, la superficie gravitacional (S_g) al espacio donde se maniobran las máquinas y la evolutiva (S_e) al área para el movimiento de los equipos y el personal.

Tabla 5.31.

Análisis de Guerchet

Cálculo de elementos fijos

Elementos fijos	Cantidad (n)	L (m)	A (m)	h (m)	N
Balanza digital de piso	1	1.2	1.2	1	1
Extrusora	1	2.6	0.9	1.9	2
Molino	1	2.3	0.95	1.7	2
Dosificado	1	0.5	0.25	0.52	1
Mezclado	1	1.4	0.6	1.4	1
Envasadora	1	1.3	1	2.4	2
Mesa de trabajo	1	4	1	0.9	2

Elementos fijos	Ss (m2)	Sg (m2)	Se (m2)	St (m2)	ss*n	ss*n*h
Balanza digital de piso	1.44	1.44	1.06	3.94	1.44	1.44
Extrusora	2.34	4.68	2.58	9.60	2.34	4.45
Molino	2.19	4.37	2.41	8.97	2.19	3.71
Dosificado	0.13	0.13	0.09	0.34	0.13	0.07
Mezclado	0.84	0.84	0.62	2.30	0.84	1.18
Envasadora	1.30	2.60	1.44	5.34	1.30	3.12
Mesa de trabajo	4.00	8.00	4.42	16.42	4.00	3.60
				46.91	12.23	17.56

Cálculo de elementos móviles

Elementos móviles	Cantidad (n)	L (m)	A (m)	h (m)	Ss	st	ss*n	ss*n*h
Operarios	5.00	-	-	1.65	0.50	2.50	2.50	4.13
Carretilla hidráulica	2.00	0.55	1.15	1.50	0.63	1.27	1.27	1.90
Carro transportador plataforma	1.00	0.72	0.46	1.50	0.33	0.33	0.33	0.50
Pallets	2.00	1.00	1.20	0.15	1.20	2.40	2.40	0.35
						6.50	6.50	6.87

Coefficiente de evolución

hEM	1.06
hEE	1.44
K	0.37

Elaboración propia

El área mínima de la planta, en la zona operativa es de **53.40 m²**. la planta requiere almacenes, comedor, baños, entre otras áreas. Se consideran dos almacenes, uno para los insumos y otro para los productos terminados. Para el almacén de insumos se considera una rotación de compras cada dos semanas, para cubrir dos semanas de producción.

Dentro del cálculo del espacio para almacén (Tabla 5.33) se consideró la venta del producto en bolsas de 200 gramos y una capacidad de los pallets de una tonelada, pudiendo almacenar 250 cajas de 20 bolsas cada una, por pallet. Todos los insumos de la mezcla se encuentran almacenados de forma de harina, por lo cual pueden ser apilados de la misma forma. Se considera un pasadizo de 3 metros de ancho.

Tabla 5.32.
Cálculo de área para el almacén de insumos y envases

	Requerimiento	Pallets (und)	Pallets reales (und)	L (m)	A (m)	m ²
Harina Quinoa (g)	1,126.21	1.13	2	1.00	1.20	2.40
Harina Kiwicha (g)	1,126.21	1.13	2	1.00	1.20	2.40
Leche en polvo (g)	2,201.02	2.20	3	1.00	1.20	3.60
Cocoa (g)	2,970.45	2.97	3	1.00	1.20	3.60
Bolsas (und)	36,445.74	2.28	3	1.00	1.20	3.60
Bolsas Nutri+ (und)	7,653.60	0.77	1	1.00	1.20	1.20
Cajas (und)	1,822.29	3.64	4	1.00	1.20	4.80
						21.6

Elaboración propia

A los 21,6 m² se añaden 4 pasillos de 3 metros cada uno, y así obtener **33.6 m²**. Para el cálculo del área del almacén de productos terminados (Tabla 5.34), la venta se va realizar con una rotación semanal. Las bolsas del programa Nutri+ tienen una rotación mensual de forma que sea más económico el flete a Huancavelica.

Tabla 5.33.
Cálculo de área para el almacén de productos terminados

	Cantidad	Cantidad Pallets	Cantidad Pallets	L (m)	A (m)	m ²
Producto en caja para venta	909	14.20	14	1.2	1	16.8
Producto Nutri+ en bolsa	359	4	4	1.2	1	4.8
						21.6

Elaboración propia

Tabla 5.34.
Cálculo de áreas por zona

Zona	m ²
Producción	53.40
Almacén insumos y envases	33.6
Almacén de producto terminado	21.6
Área de control de calidad	8
Oficina	20
Baño oficina	5
Comedor	10

Zona	m ²
Baño y zona de desinfección	10
Patio de maniobras	100
Seguridad	6
Depósito de desperdicio	4
Total	271.60

Elaboración propia

5.11.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Para resguardar la seguridad de los operarios, van a trabajar utilizando.

- **Señalización:** las señalizaciones que no pueden faltar son las siguientes la señal de extintor y las señales de zona segura y evacuación

- **Dispositivo de seguridad:**

Extintores: Los extintores serán correctamente colocados en el local de la empresa. Periódicamente se harán revisiones para supervisar el correcto funcionamiento y que cumplan con la fecha de vencimiento.

5.11.5. Disposición general

Figura 5.7. Análisis Relacional

Código	Motivos
1	Secuencia de Proceso
2	Ruido Molesto
3	Conveniencias
4	Recepción y Despacho
5	Contaminación

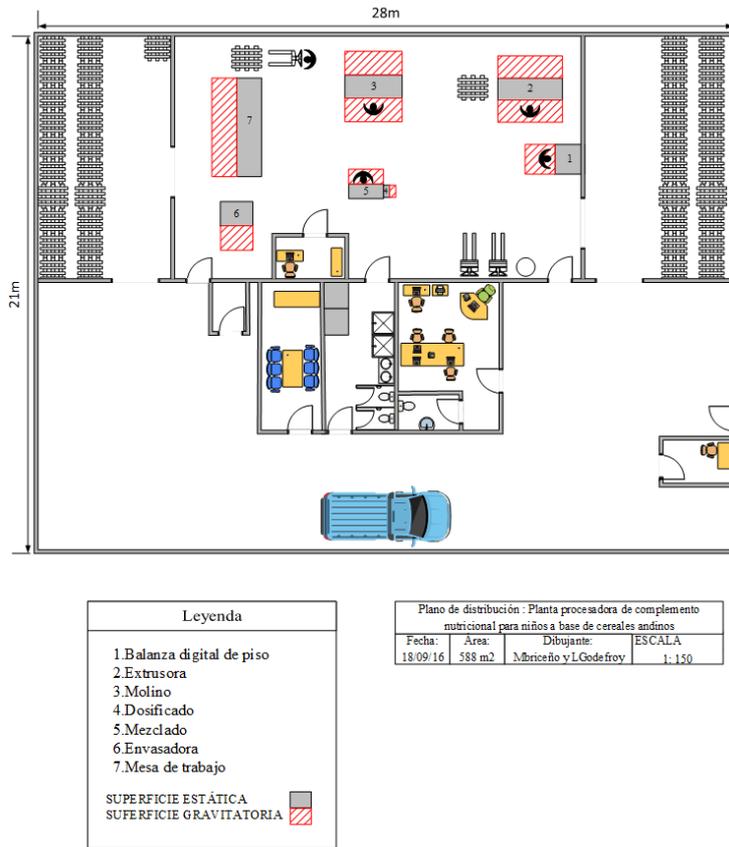
SIM.	ÁREA	
▼	1. Almacén de insumos y envases	A
●	2. Área de Pesado	1 U
●	3. Área de Extrusión	A - U
●	4. Área Molienda y Tamizado	1 U - U - U
●	5. Área Dosificado y Mezclado	A - U - U - U - U - U - U - U - A
■	6. Área de Envasado, Encajado y Paletizado	1 1 - U - U - U - U - U - U - U - U - X 5 X 5 U
●	7. Área de Control de Calidad	A - U - U - U - U - U - U - U - X 5 X 5 U
▼	8. Almacén de productos terminados	1 U - U - U - U - U - U - U - U - X 5 X 5 U - X 5
■	9. Comedor	- A - U - U - X 5 X 5 U - X 5
→	10. Patio de Maniobras	U 4 U - X 5 X 5 U - X 5
■	11. Oficinas Administrativas	- U 5 U 5 U - X 5
▼	12. Depósito de desperdicio	- A - E - U 5
■	13. Baño de oficinas	U 3 U 4 U
■	14. Seguridad	- U -
■	15. Baño y zona de desinfección de planta	-

Elaboración propia

Tomando en cuenta espacios para desplazamiento y disposición, la planta tendría un área de 28x21 metros ó 588 m². El plano en detalle se presenta en la Figura 5.9.

5.11.6. Disposición de detalle

Figura 5.8.
Plano de la planta



Elaboración propia

5.12. Cronograma de implementación del proyecto

Tabla 5.35.
Cronograma de implementación

N	Actividad	Duración	Meses								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Culminación del estudio	2	■	■							
2	Búsqueda del terreno	1			■						
3	Constitución legal	2			■	■					
4	Financiamiento	1					■				
5	Adquisición de equipos	1						■			
6	Instalación de equipos	2						■	■		
7	Selección del personal	1								■	
8	Pruebas y puesta en marcha	1									■

Elaboración propia

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

6.1. Formación de la Organización empresarial

El diseño organizacional se basa en la división del trabajo, la departamentalización, la jerarquía y la coordinación. La empresa es una “Empresa B”. Este es un nuevo concepto de empresas que utilizan la fuerza del mercado para solucionar problemas sociales y ambientales. Implica que nace buscando satisfacer una necesidad de la sociedad, pero con fines de lucro para lograr la sostenibilidad económica y financiera.

6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

La organización se separa administrativa y operativa. El área administrativa es:

Gerencia General: Su función es monitorear el buen funcionamiento administrativo y productivo, el cumplimiento de objetivos, la mejora continua de los procesos, velar por el bienestar de los colaboradores y la satisfacción de los stakeholders. Asimismo, se hará cargo de la parte social de la empresa.

Negocios: Esta área es responsable de la creación de la marca, su posicionamiento y venta, y cuenta con un Jefe de Negocios y un vendedor. El Jefe de Negocios establece metas de ventas, diseña la estrategia comercial y de marketing, ejecuta los planes y negocia con clientes. El vendedor se enfoca en conseguir nuevas oportunidades de venta y darle un proceso continuo a través de la post venta.

Encargado de Finanzas: Tiene el objetivo de mantener la estabilidad financiera de la empresa.

Otros servicios: Los servicios que se tercerizan son de limpieza, legal y seguridad. El Jefe de Operaciones es el encargado de su contratación.

Operaciones: El Jefe de Operaciones tiene el objetivo de asegurar la efectividad de los procesos, productividad, adecuado uso de los recursos y cumplimiento con fechas de entrega.

El requerimiento de personal administrativo es constante en el horizonte de vida útil del proyecto, a diferencia del requerimiento de operarios en la zona de producción. En la Tabla 6.1 se presenta el plan de contrataciones durante el periodo operativo:

Tabla 6.1.
Plan de contrataciones

Años	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Operarios	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5
Pesado	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Extruido	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Molido y tamizado	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Dosificado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mezclado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Envasado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Encajado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción	3	4	4	4						
Almacenero	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Supervisor de calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jefe de Operaciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Administrativo	4									
Jefe de negocios	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vendedor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Finanzas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gerente General	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Servicios	4									
Limpieza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Seguridad	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
TOTAL	14	14	14	14	15	15	15	17	17	17

Elaboración propia

Tabla 6.2.
Personal requerido por área, en el último año

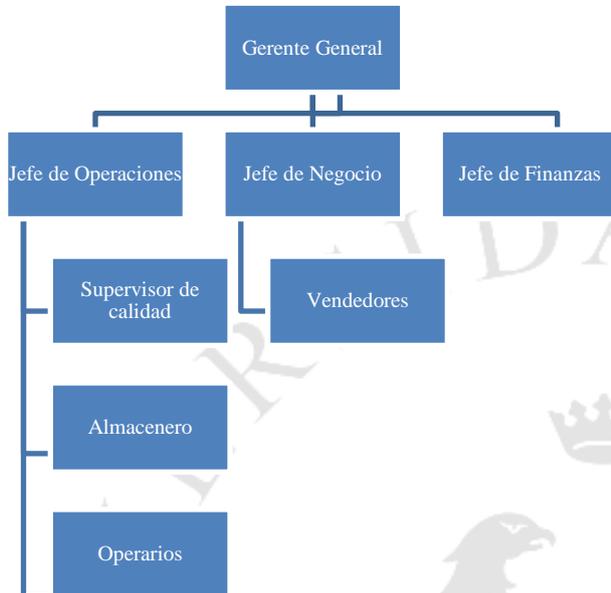
Áreas	Cargos	N° personal requerido
Gerencia General	Gerente General	1
Negocio	Jefe de negocio	1
	Vendedores	1
Finanzas	Jefe de finanzas	1
Operaciones	Jefe de operaciones	1
	Operarios	5
	Almacenero	2
	Supervisor de calidad	1
Servicios	Limpieza	1
	Vigilancia	3

Elaboración propia

Los trabajadores que son parte de la planilla en el último año son 13 y 4 son terceros.

6.3. Estructura organizacional

Figura 6.1. Organigrama de la empresa



Elaboración propia

CAPÍTULO VII. ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

7.1. Inversiones

7.1.1. Estimación de las inversiones a largo plazo

La inversión a largo plazo consta de activos tangibles (Tabla 7.1) e intangibles (Tabla 7.4). Todos los precios están en Nuevos Soles (TC: 3.3) e incluyen IGV.

Tabla 7.1.
Inversión en maquinarias y equipos

Maquinaria	Cantidad	Precio FOB	Precio EXW
Balanza digital	1	S/. 1.271	S/. 1.499
Extrusora	1	S/. 12.712	S/. 18.498
Molino	1		S/. 9.912
Tamiz	2		S/. 920
Dosificador	1	S/. 9.900	S/. 14.448
Mezcladora	1		S/. 11.682
Envasadora	2	S/. 6.600	S/. 9.908
Total maquinaria (PEN)			S/. 66.769

Equipos	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Carretilla hidráulica	2	S/. 1.350	S/. 2.700
Carro transportador plataforma	1	S/. 142,9	S/. 142,9
Compresor de aire	1	S/. 1.828	S/. 1.828
Mesa de trabajo	2	S/. 2.500	S/. 5.000
Cosedora de sacos	1	S/. 530	S/. 530
Tamices laboratorio	1	S/. 5.062	S/. 5.062
Balanza digital	1	S/. 33	S/. 33
Balanza humedad	1	S/. 3.894	S/. 3.894
Total equipos (PEN)			S/. 19.390

Elaboración propia

La inversión tangible (Tabla 7.2) incluye muebles administrativos, computadores e imprevistos. Se comprarán 7 laptops y se considera como imprevisto ~5% de la Inversión Total del proyecto. Se opta por alquilar un local porque la inversión total es relativamente baja.

Tabla 7.2.

Inversión activos tangible

Activos tangibles	Costo (S/.)
Maquinaria y equipos	S/. 85.958
Muebles administrativos	S/. 1.400
Computadores (7 laptops)	S/. 15.015
Imprevistos	S/. 70.000
Total activos tangibles (PEN)	S/. 172.373

Elaboración propia

Para la inversión de intangibles se requieren gastos de organización (Tabla 7.3).

Tabla 7.3.

Gastos de organización

Entidad	Monto (S/.)
DIGESA	S/. 2.116,3
Registro sanitario de alimentos	S/. 365
Habilitación sanitaria de alimentos	S/. 876
Validación del plan HACCP	S/. 875,3
INDECOPI Inscripción de marca y logo	S/. 535,00
Constitución	S/. 58.924
Reserva de nombre	S/. 40
Elaboración de minuta y elevadura de escritura	S/. 561.720
Legalización de libros contables	S/. 20
Derecho de calificación Registros públicos	S/. 42.66
Derecho de inscripción registros públicos	S/. 1.685
Trámite de RUC	0
Aprobación del EIA-sd	S/. 960,99
Autorización del libro de planillas del MTPE	S/. 3.4
Licencia de funcionamiento – Municipalidad Villa El Salvador	S/. 116,53
Total (PEN)	S/. 61.692

Elaboración propia

Tabla 7.4.

Inversión activos intangibles

Activos intangibles	Costo (S/.)
Estudios previos	S/. 25.000
Puesta en marcha	S/. 20.000
Gastos pre operativos	S/. 212.779
Gastos de organización	S/. 61.692
Software	S/. 6.650
Total activos tangibles (PEN)	S/. 326.121

Elaboración propia

7.1.1. Estimación de las inversiones a corto plazo

El capital de trabajo comprende los gastos corrientes empleados durante el ciclo de desfase. Se utiliza el método de Ciclo de Conversión en Efectivo:

$$\text{Capital de Trabajo} = \frac{\text{Ciclo Conversión Efectivo} \times \text{Total Gastos Anuales}}{365}$$

Para el primer año de operación, se tiene que el tiempo de producción de un lote es de un día, el pago a los proveedores es a 60 días y el cobro al distribuidor a 60 días. Considerando las rotaciones de materia prima y producto terminado, el ciclo de conversión a efectivo es de 30 días. Los gastos del primer año consideran los gastos en efectivo, es decir no gastos contables como depreciación. El capital de trabajo (Tabla 7.5) es:

Tabla 7.5.

Cálculo Capital de Trabajo

	Valor
Ciclo Conversión Efectivo	30 días
Total Gasto Primer Año	S/. 3.142.105
Días en un año	365 días
Capital de Trabajo (PEN)	S/. 258,749

Elaboración propia

Con ello, el total de la inversión inicial es de S/. 756.749 (Tabla 7.6)

Tabla 7.6.

Inversión inicial total

Tipo inversión	Costo (S/.)
Activos tangibles	S/. 172.373
Activos intangibles	S/. 326.121
Capital de trabajo	S/. 258.749
Total inversión del proyecto (PEN)	S/. 756.749

Elaboración propia

7.2. Costos de producción

Los costos de producción y gastos se analizarán considerando únicamente la producción en base a la demanda del mercado. Luego, en el capítulo VIII, se compararán los

resultados económicos y financieros de un escenario sin programa Nutri+ y otro con programa Nutri+ para validar su viabilidad económica.

7.2.1. Costos de las materias primas

Los costos unitarios de la materia prima (Tabla 7.7) se obtuvieron en base a los registros del ministerio de agricultura y a información de primera mano en mercados y proveedores locales. Con el consumo (Capítulo V), se obtiene el costo total (Tabla 7.8).

Tabla 7.7.

Costo unitario de los insumos

Material o insumo	Costo al 2016 (S./ UM)	Unidad de Medida
Quinua	7	Kg
Kiwicha	10,5	Kg
Leche en polvo	22,3	Kg
Cocoa	19,4	Kg
Bolsas	0,12	Unidad
Cajas	2,95	Kg

Elaboración propia

Tabla 7.8.

Costo total de los insumos

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Quinua	122.285	129.746	137.536	145.325	153.114	160.903	168.693	176.482	184.271	191.508
Kiwicha	183.428	194.619	206.303	217.987	229.671	241.355	253.039	264.723	276.407	287.262
Leche en polvo	761.355	807.808	856.305	904.801	953.298	1.001.794	1.050.290	1.098.787	1.147.283	1.192.339
Cocoa	883.126	937.009	993.262	1.049.515	1.105.768	1.162.021	1.218.274	1.274.527	1.330.780	1.383.042
Bolsas	65.247	69.228	73.384	77.540	81.697	85.853	90.009	94.165	98.321	102.182
Cajas	16.477	17.482	18.531	19.581	20.630	21.680	22.729	23.779	24.829	25.804
Total (PEN)	2.031.918	2.155.894	2.285.322	2.414.750	2.544.178	2.673.606	2.803.034	2.932.463	3.061.891	3.182.137

Elaboración propia

7.2.2. Costo de la mano de obra directa

La mano de obra directa comprende a los. Para determinar el costo (Tabla 7.9), se estima el sueldo y se le suman los beneficios sociales CTS (un sueldo completo al año), Essalud (9%) y media gratificación en julio y diciembre (empresa es PYME).

Tabla 7.9.

Costo de mano de obra directa

	Sueldo bruto	Costo anual
Pesado	900	13.572
Extrusión	900	13.572
Molido y tamizado	900	13.572
Dosificado y mezclado	900	13.572
Envasado y encajado	900	13.572

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Pesado	0	0	0	0	0	0	0	13.572	13.572	13.572
Extrusión	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572
Molido y tamizado	0	0	0	0	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572
Dosificado y mezclado	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572
Envasado y encajado	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572
Total	40.716	40.716	40.716	40.716	54.288	54.288	54.288	67.860	67.860	67.860

Elaboración propia

7.2.3. Costo Indirecto de Fabricación

Costo Indirecto de Fabricación incluye todos los costos de producción que no forman parte de las materias primas ni operarios; es decir mano de obra indirecta (almacenero, técnico de calidad, Jefe de Operaciones y servicios de vigilancia y limpieza), servicios de energía, agua, servicios de terceros y depreciación. Para determinar el costo (Tabla 7.10) se aplican los beneficios sociales, excepto al vigilante y al encargado de limpieza.

Tabla 7.10.

Costo de mano de obra indirecta

	Sueldo bruto	Costo anual
Almacenero	900	13.572
Técnico de calidad	2.000	30.160
Jefe de Operaciones	4.500	67.860
Vigilante	900	10.800
Limpieza	800	9.600

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Almacenero	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	13.572	27.144	27.144	27.144
Técnico de calidad	30.160	30.160	30.160	30.160	30.160	30.160	30.160	30.160	30.160	30.160
Jefe de Operaciones	67.860	67.860	67.860	67.860	67.860	67.860	67.860	67.860	67.860	67.860
Vigilante	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800	10.800
Limpieza	9.600	9.600	9.600	9.600	9.600	9.600	9.600	9.600	9.600	9.600
Total	131.992	145.564	145.564	145.564						

Elaboración propia

En el capítulo 5 se explicó el requerimiento de energía por cada año. Por el consumo de la planta, la empresa se ubica dentro de la categoría de clientes regulados (menores a 200 kW de potencia), y como el consumo en el periodo de horas punta no es alto, se opta por la tarifa MT2 (Tabla 7.11). Asimismo, el horario de trabajo de planta termina a las 6 de la tarde por lo que el consumo es siempre fuera de hora punta.

Tabla 7.11.
Costo de energía (planta de producción)

Cargos	Unidad	Tarifa
Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.92
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	20.9
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	17.38
Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	51.73
Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	9.53

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Energía fhp(kWh)	26.421	27.417	29.610	31.305	33.004	34.708	36.418	38.133	39.854	41.466
Energía hp (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potencia (kW)	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Costo por energía	4.648	4.821	5.202	5.496	5.792	6.008	6.385	6.683	6.982	7.262
Costo por potencia	534	534	534	534	534	534	534	534	534	534
Total	5.181	5.354	5.736	6.030	6.325	6.622	6.919	7.217	7.516	7.796

Fuente: OSINERGMIN, (2016).

El agua se requiere para la etapa de hidratación de los granos previo a la extrusión. La humedad de la quinua debe pasar de 11.5% a 15%, mientras que en el caso de la kiwicha de 11% a 15%. Además, se estima 100 litros para el lavado de instrumentos y maquinaria por cada lote de producción y un consumo de 100 litros por persona por día.

Tabla 7.12.
Costo de agua (planta de producción)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Hidratación quinua	609	646	685	724	763	802	841	879	918	954
Hidratación kiwicha	696	739	783	828	872	916	961	1.005	1.049	1.091
Lavado y limpieza	222.183	235.739	249.892	264.044	278.197	292.350	306.502	320.655	334.807	347.956
Baño planta	132.000	132.000	132.000	132.000	158.400	158.400	158.400	211.200	211.200	211.200
Litros de Agua	355.473	369.108	383.343	397.577	438.212	452.447	466.681	533.716	547.951	561.176
m3 Agua	355	369	383	398	438	452	467	534	548	561
Tarifa S./ m ³	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86
Total (PEN)	1.727	1.793	1.862	1.931	2.129	2.198	2.267	2.593	2.662	2.726

Elaboración propia

El CIF incluye el costo de la depreciación de maquinaria y equipo (Tabla 7.13). Según el Reglamento del Impuesto a la Renta, la maquinaria y otros bienes del activo fijo se deprecian a 10 años, los equipos de procesamiento de datos a 4, las edificaciones a 30 y los terrenos no se deprecian (Decreto Supremo N° 125-98-EF).

Tabla 7.13.
Cuadro de depreciación fabril

	Valor inicial	Depreciación anual	Valor en libros final vida útil	Valor de mercado
Balanza digital	1.499	150	0	75
Extrusora	18.498	1.850	0	925
Molino	9.912	991	0	496
Tamiz	920	92	0	46
Dosificador	14.448	1.445	0	722
Mezclado	11.682	1.168	0	584
Envasadora	9.809	981	0	490
Carretilla hidráulica	2.700	270	0	0
Carro transportador plataforma	143	14	0	0
Compresor de aire	1.828	183	0	0
Mesa de trabajo	5.000	500	0	0
Cosedora de sacos	530	53	0	0
Tamices	5.062	506	0	0
Balanza digital	33	3	0	0
Balanza humedad	3.894	389	0	0
Total	85.958	8.596	0	3.338

Elaboración propia

Todos los activos se deprecian totalmente, pero al liquidar la empresa se vende la maquinaria como chatarra por el 5% de su valor inicial. Los equipos no tendrían valor de reventa en el mercado.

A los costos de mano de obra indirecta, energía y agua de la planta, depreciación fabril, se añade el costo de mantenimiento, alquileres y otros gastos para obtener el CIF (Tabla 7.14). El mantenimiento es un costo fijo de S/. 500 al mes, y otros gastos S/. 500 al mes. Sólo se considera el alquiler del área fabril a un precio de 4.63 \$/m² al mes.

Tabla 7.14.
Costo Indirecto de Fabricación

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Mano de Obra Indirecta	131.992	131.992	131.992	131.992	131.992	131.992	131.992	145.564	145.564	145.564
Mantenimiento	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Energía planta	5.237	5.410	5.791	6.086	6.381	6.677	6.975	7.273	7.572	7.852
Agua planta	1.727	1.793	1.862	1.932	2.129	2.198	2.267	2.593	2.662	2.726
Depreciación fabril	8.596	8.596	8.596	8.596	8.596	8.596	8.596	8.596	8.596	8.596
Otros	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Alquiler fabril	100.503	100.503	100.503	100.503	100.503	100.503	100.503	100.503	100.503	100.503
Total	260.055	260.294	260.767	261.133	261.628	261.996	262.365	276.563	276.935	277.283

Elaboración propia

7.3. Presupuestos Operativos

7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

Los ingresos se efectúan por la venta del producto Andimix. En el Capítulo II – Estudio de mercado se mencionó que la principal competencia es Kiwigen, cuyo precio de venta del empaque de 200 g oscila entre S/. 9,09 y S/. 9,60 en supermercados y Nesquik, cuyo precio de venta en la misma presentación varía entre S/. 7,50 y S/ 7,70 en supermercados.

Por otro lado, en la encuesta realizada, el resultado de la pregunta de “¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?”, obtuvo un 40% de aceptación el rango de entre 9 y 11 soles, con un promedio de S/. 9,86. Tomando en cuenta el valor agregado que tiene el producto, el precio final escogido es de S/. 10,50 al usuario final. Sin embargo, a este precio final se debe descontar el IGV de 18% (S/. 1,60) y el margen del distribuidor de 30% para canal moderno (S/. 2,49), para completar la estructura de precios. La bolsa de 200 g se vende a S/. 10,50, y por cada venta el ingreso de la empresa es de S/. 6,41. Con ello, se obtiene el presupuesto de ingresos por ventas (Tabla 7.16).

Tabla 7.15.
Presupuesto de ingresos por ventas

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda (kg)	110.773	117.849	124.926	132.002	139.078	146.154	153.231	160.307	167.383	174.459
Demanda (bolsa)	553.866	589.247	624.628	660.010	695.391	730.772	766.153	801.535	836.916	872.297
Ingreso total (S/.)	3.548.495	3.775.175	4.001.855	4.228.535	4.455.216	4.681.896	4.908.576	5.135.256	5.361.936	5.588.617

Elaboración propia

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.16.

Presupuesto de costos de producción

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Costo MP	2.031.918	2.155.894	2.285.322	2.414.750	2.544.178	2.673.606	2.803.034	2.932.463	3.061.891	3.182.137
Costo MOD	40.716	40.716	40.716	40.716	54.288	54.288	54.288	67.860	67.860	67.860
Costo CIF	259.812	260.144	260.490	260.836	261.311	261.657	262.003	276.178	276.524	276.845
Total CP	2.332.688	2.456.903	2.586.805	2.716.599	2.860.094	2.989.890	3.119.687	3.276.886	3.406.686	3.527.280
Unid. producidas	111.092	117.870	124.946	132.022	139.099	146.175	153.251	160.327	167.404	173.978
CP_{unit}	21,00	20,84	20,70	20,58	20,56	20,45	20,36	20,44	20,35	20,27

Elaboración propia

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos administrativos

- Administración: sueldos administrativos, agua y energía de las oficinas.
- Generales: soporte en sistemas y servicio legal y contable. El soporte de sistemas implica US\$ 50/laptop al año por el uso de Google, S/. 250,00 anuales por uso de servidor, US\$ 40/laptop al año por el antivirus y US\$ 350/laptop anuales por licencia. El servicio legal y contable es de S/. 1.000 al mes.
- Marketing: la inversión en marketing será del 12% de la venta durante los dos primeros años, y al tercero bajará a 10%, año en el que se comenzará con el programa Nutri+.
- Distribución y logística: el gasto del 3% del costo de producción.
- Alquiler no fabril: se considera el área de oficinas administrativas, a un precio de 4.63 \$/m² al mes, obtenido tras investigación de la oferta de plantas industriales en alquiler en Villa El Salvador.

Tabla 7.17.
Presupuesto de gastos operativos

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldos administrativos	331,760	331,760	331,760	331,760	331,760	331,760	331,760	331,760	331,760	331,760
Gastos generales	22,414	22,414	22,414	22,414	22,414	22,414	22,414	22,414	22,414	22,414
Energía oficinas	55,79	55,79	55,79	55,79	55,79	55,79	55,79	55,79	55,79	55,79
Agua oficinas	641	641	641	641	641	641	641	641	641	641
Marketing y publicidad	425.819	453.021	400.186	422.854	445.522	468.190	490.858	513.526	536.194	558.862
Distribución y logística	69.981	73.707	77.604	81.498	85.803	89.697	93.591	98.307	102.201	105.818
Alquiler no fabril	7.336	7.336	7.336	7.336	7.336	7.336	7.336	7.336	7.336	7.336
Depreciación no fabril	10.894	10.894	10.894	10.894	7.140	7.140	7.140	7.140	7.140	7.140
Amortización intangibles	32.612	32.612	32.612	32.612	32.612	32.612	32.612	32.612	32.612	32.612
Total Gasto producción	901.513	932.41	883.502	910.064	933.283	959.845	986.407	1.013.791	1.040.353	1.066.639
Unidades producidas	111.092	117.870	124.946	132.022	139.099	146.175	153.251	160.327	167.404	173.978
Gasto producción unitario	8,12	7,91	7,07	6,89	6,71	6,57	6,44	6,32	6,21	6,13

Elaboración propia

7.4. Presupuestos Financieros

7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda

La inversión total del proyecto será financiado con capital social (aporte de los accionistas) y préstamo financiero. Se establece la relación deuda capital de 1.5, o 60% préstamo y 40% capital social.

En la investigación se investigó en la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS) las tasas de interés promedio ponderado del 2016, para préstamos a corto plazo a la pequeña y micro empresa. A agosto del 2016, la TEA que se muestra es de 15.82%. Se optará por un préstamo a 5 años, cuotas constantes y con un periodo de gracia parcial para poder acumular flujo de caja (efectivo) durante el primer año (Tabla 7.19).

Tabla 7.18.
Presupuesto de servicio de deuda

Capital Propio	302.700
Deuda	454.050
Inversión	756.749

Año	Deuda	Amortización	Interés	Cuota
2016	454.050	0	71.808	0
2017	454.050	89.859	71.808	161.667
2018	364.190	104.070	57.597	161.667
2019	260.120	120.529	41.138	161.667
2020	139.591	139.591	22.076	161.667

Fuente: SBS, (2016).

7.4.2. Presupuesto de Estado de Resultados

El Estado de Resultados (Tabla 7.20) muestra año a año la utilidad de la operación. Dado que la empresa tiene menos de 21 trabajadores en planilla, no se considera participación de los trabajadores. Además, el Impuesto a la Renta es de 28% hasta el 2016, 27% hasta el 2018 y 26% del 2019 en adelante y se considera una Reserva Legal que acumulará el 10% de las utilidades hasta que llegue al 20% del Capital Social. En el proyecto, el Capital Social o financiamiento propio es de S/. 302.700, por lo que se añade Reserva Legal hasta que sume S/. 60.540.

Tabla 7.19.

Estado de Resultados

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	3.548.495	3.775.175	4.001.855	4.228.535	4.455.216	4.681.896	4.908.576	5.135.256	5.361.936	5.588.617
Costo de Ventas	2.326.002	2.456.479	2.586.384	2.716.180	2.859.676	2.989.474	3.119.273	3.276.470	3.406.272	3.537.045
Utilidad Bruta	1.222.493	1.318.696	1.415.471	1.512.355	1.595.540	1.692.422	1.789.303	1.858.786	1.955.665	2.051.571
Gastos Generales	332.457	332.457	332.457	332.457	332.457	332.457	332.457	332.457	332.457	332.457
Depreciación amortización	39.948	39.948	39.948	39.948	39.948	39.948	39.948	39.948	39.948	39.948
Gastos Marketing	425.819	453.021	400.186	422.854	445.522	468.190	490.858	513.526	536.194	558.862
Gastos Logísticos	69.981	73.707	77.604	81.498	85.803	89.697	93.591	98.307	102.201	105.818
Utilidad Operativa	354.288	419.563	565.277	635.599	691.811	762.131	832.450	874.549	944.866	1.014.486
Gastos financieros	71.808	71.808	57.597	41.138	22.076					
VL										0
VM										3.338
UAIP	282.480	347.755	507.680	594.461	669.734	762.131	832.450	874.549	944.866	1.011.148
Participaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UAI	282.480	347.755	507.680	594.461	669.734	762.131	832.450	874.549	944.866	1.011.148
IR	79.094	93.894	137.074	154.560	174.131	198.154	216.437	227.383	245.665	262.898
UARL	203.386	253.861	370.607	439.901	495.603	563.977	616.013	647.166	699.200	748.250
RL	20.339	25.386	14.815	0	0	0	0	0	0	0
U Disponible	183.047	228.475	333.546	439.901	495.603	563.977	616.013	647.166	699.200	748.250

Elaboración propia

7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Se muestra Estado de Situación Financiera al inicio de la operación y cierre del proyecto (Tabla 7.21):

Tabla 7.20.

Estado de Situación Financiera al inicio de la operación

Activo corriente	S/. 258.255	Pasivo corriente	S/. 89.859
Caja	S/. 258.255	Deuda Banco	S/. 89 859
Inventario	S/. 0.00	Cuentas por pagar	
Cuentas por cobrar	S/. 0.00		
Activo no corriente	S/. 498.494	Pasivo no corriente	S/. 364.190
Máquinas, muebles y equipos	S/. 100.973	Deuda Banco Largo Plazo	S/. 364.190
Software	S/. 6.650		
Mobiliario administrativo	S/. 1.400	Patrimonio	S/. 302.700
Estudios previos, licencias	S/. 86.692	Capital Social	S/. 302.700
Gastos de funcionamiento	S/. 302.779	Reserva Legal	S/. 0.00
		Utilidades acumuladas	S/. 0.00
		Total Pasivo	S/. 454.050
Activo	S/. 756.749	Patrimonio	S/. 302.700
Total activos	S/. 756.749	Pasivo + Patrimonio	S/. 756.749

Elaboración propia

7.4.4. Flujo de caja a corto plazo

El flujo de caja presenta mes a mes los ingresos y egresos en la liquidez de la empresa. Se presenta el flujo para el primer año de operación:

Tabla 7.21.

Flujo de caja al primer año de operación

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Producción mensual	7.715	7.715	7.715	10.801	10.801	10.801	10.801	10.801	10.801	7.715	7.715	7.715
SALDO INICIAL	0	-82.483	-164.966	-142.001	-134.014	-126.040	-111.949	-61.968	-12.023	37.909	102.911	167.913
INGRESOS	0	0	246.423	246.423	246.423	344.993	344.993	344.993	344.993	344.993	344.993	246.423
Ventas	246.423	246.423	246.423	344.993	344.993	344.993	344.993	344.993	344.993	246.423	246.423	246.423
EGRESOS	82.483	82.483	223.458	238.449	294.998	294.998	295.011	295.047	295.060	279.991	279.991	223.458
Quinoa	0	0	8.390	8.390	8.390	11.889	11.889	11.889	11.889	11.889	11.889	8.390
Kiwicha	0	0	12.738	12.738	12.738	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	17.833	12.738
Leche en polvo	0	0	52.872	52.872	52.872	74.021	74.021	74.021	74.021	74.021	74.021	52.872
Cocoa	0	0	61.328	61.328	61.328	85.859	85.859	85.859	85.859	85.859	85.859	61.328
Bolsas	0	0	4.508	4.508	4.508	6.312	6.312	6.312	6.312	6.312	6.312	4.508
Cajas	0	0	1.138	1.138	1.138	1.594	1.594	1.594	1.594	1.594	1.594	1.138
MOD	3.393	3.393	3.393	3.393	3.393	3.393	3.393	3.393	3.393	3.393	3.393	3.393
MOI	10.999	10.999	10.999	10.999	10.999	10.999	10.999	10.999	10.999	10.999	10.999	10.999
Sueldos administrativos	27.647	27.647	27.647	27.647	27.647	27.647	27.647	27.647	27.647	27.647	27.647	27.647
Mantenimiento	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Energía	795	795	795	941	941	941	941	941	941	795	795	795
Agua	173	173	173	221	228	235	241	260	267	173	173	173
Gastos generales	1.868	1.868	1.868	1.868	1.868	1.868	1.868	1.868	1.868	1.868	1.868	1.868
Marketing y publicidad	29.571	29.571	29.571	41.399	41.399	41.399	41.399	41.399	41.399	29.571	29.571	29.571
Distribución y logística	7.393	7.393	7.393	10.350	10.350	10.350	10.350	10.350	10.350	7.393	7.393	7.393

FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-82.483	-164.966	-142.001	-134.014	-126.040	-76.046	-61.968	-12.023	37.909	102.911	167.913	190.878
FINANCIEROS	0	0	0	0	0	35.904	0	0	0	0	0	35.904
Pago de intereses						35.904						35.904
FLUJO DE CAJA FINANCIERA	-82.483	-164.966	-142.001	-134.014	-126.040	-111.949	-61.968	-12.023	37.909	102.911	167.913	154.974

Elaboración propia

7.5. Flujos de fondos netos

7.5.1. Flujo de fondos económicos

El flujo de fondos económicos derivado del estado de resultados asume que toda la inversión es de los accionistas

Tabla 7.22.

Flujo de fondos económicos

	Inversión	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
-Inversión Total	-756.749										
UARL		203,386	253,861	370,607	439,901	495,603	563,977	616,013	647,166	699,200	748,250
Gastos Financieros (70%)		50,266	50,266	40,318	28,797	15,453	0	0	0	0	0
Depreciación No Fabril		10,894	10,894	10,894	10,894	7,140	7,140	7,140	7,140	7,140	7,140
Depreciación Fabril		8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596
Amortización de intangibles		32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612
Valor en libros											0
Capital de Trabajo											258,255
FFE	-756.749	305,753	356,228	463,026	520,799	559,405	612,325	664,361	695,514	747,548	1,054,853

Elaboración propia

7.5.2. Flujo de fondos financieros

El flujo de fondos financiero derivado del estado de resultados incluye el servicio a la deuda.

Tabla 7.23.
Flujo de fondos financieros

	Inversión	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
-Inversión Total	-756.749										
Préstamo	454.050										
UARL		203,386	253,861	370,607	439,901	495,603	563,977	616,013	647,166	699,200	748,250
Depreciación No Fabril		10,894	10,894	10,894	10,894	7,140	7,140	7,140	7,140	7,140	7,140
Depreciación Fabril		8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596
Amortización de intangibles		32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612
Amortización de la deuda		0	89,859	104,070	120,529	139,591	0	0	0	0	0
Valor en libros											0
Capital de Trabajo											258,255
FFF	-302.700	255,487	216,103	318,638	371,473	404,360	612,325	664,361	695,514	747,548	1,054,853

Elaboración propia

CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

8.1. Evaluación económica

Para la evaluación económica y financiera se calcula el Retorno esperado de los accionistas [COK] a través del método de Modelo de Valoración de Activos Financieros:

$$COK = r_f + \beta_{proy} \times [r_m - r_f]$$

La tasa libre de riesgo (rendimiento de un bono de tesoro de EE.UU. a diez años) a agosto 2016 es 6,63% (Investing. 2016). El riesgo del mercado de Perú en el 2016 es de 170 puntos o 1,7% (Banco Central de Reserva del Perú. 2016). El Beta desapalancado de la industria de “procesamiento de comida” es de 0,89. (DAMODARAN, Enero 2016). Al apalancar el Beta con el promedio de la relación deuda capital de la industria (26%), se obtiene un Beta apalancado de 1,053. Todas las cifras mencionadas consideran el riesgo del proyecto en dólares, por lo que se convierte a Nuevos Soles empleando una tasa anual de depreciación de la moneda local del 5%.

Tabla 8.1.
Costo de Oportunidad del Capital (COK)

Rf	1,56%
Rm	9,82%
Riesgo País	1,70%
Prima de Riesgo [rm – rf]	8,26%
Beta desapalancado	0,89
Beta apalancado	1,053
Deuda/Inversión	26,16%
IR	28,00%
COK \$	11,96%
COK S/.	17,56%

Fuente: BCR, (2016); SBS, (2016); DAMODARAN, (2016).
Elaboración propia

Tabla 8.2.
Evaluación económica

VNA	S/. 2.345.278,48
VAN económico	S/. 1.588.529,15
TIR	54%
B/C	3,10
P.R.	3 años 10 meses

Elaboración propia

8.2. Evaluación financiera

Para la evaluación financiera se considera la TEA del 15,82% y el COK del 17,56%, se tiene un Costo Promedio Ponderado de Capital de 16,51%. Se analizan ambas tasas, sabiendo que el COK es un análisis más ácido que el WACC (Tabla 8.3).

Tabla 8.3.
Evaluación financiera

	COK 17,56%	WACC 16,51%
VNA	S/. 1.964.989,84	S/. 2.065.162,73
VAN financiero	S/. 1.662.920,11	S/. 1.762.463,00
TIR	93%	93%
B/C	6,49	6,49
P.R.	2,55	2,55

Elaboración propia

Análisis de los resultados económicos y financieros

Los resultados económicos nos indican que el proyecto tiene un Valor Actual Neto de S/. 1.588.529,15, con una Tasa Interna de Retorno [TIR] del 54% y un Periodo de Recupero de la inversión de 3 años con 10 meses, periodo menor a la vida útil. Asimismo, por cada sol invertido se genera una ganancia de 2 sol y 10 céntimos.

Por otro lado, los resultados financieros también son favorables. El proyecto obtiene un Valor Actual Neto financiero de S/.1.662.920,11, una TIR de 93% y un Periodo de Recupero de la Inversión de 2 años y 6 meses, inferior al tiempo de vida útil del proyecto. Por cada sol invertido se recuperan 5,49.

Tras la evaluación económica y financiera con el COK, se realiza la evaluación considerando el programa social Nutri+. La teoría de evaluación de proyectos indica que el COK es el retorno mínimo esperado por los accionistas. La diferencia entre la tasa interna de retorno de los flujos y el COK se conoce como Valor Económico Agregado.

El Valor Económico Agregado (EVA. por sus siglas en inglés) es el exceso de valor creado por un proyecto, el cual puede ser utilizado para reducir desigualdades en las economías y sociedades. El proyecto cuenta con un EVA económico de 36,79% y EVA financiero de 75,31%, parte del mismo puede emplearse en el programa Nutri+ y continuar teniendo una tasa interna de retorno superior a la esperada por los accionistas. Los resultados económicos y financieros incluyendo los gastos del programa Nutri+ se presentan en las Tablas 8.4, 8.5 y 8.6, mientras que el detalle de costos en el Capítulo IX.

Tabla 8.4.

Flujo de fondos económicos, considerando Nutri+

	Inversión	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
-Inversión Total	-756.749										
UARL		203,386	246,561	256,317	317,162	365,435	425,789	469,165	490,964	532,892	571,020
Gastos Financieros (70%)		50,266	50,266	40,318	28,797	15,453	0	0	0	0	0
Depreciación No Fabril		10,894	10,894	10,894	10,894	7,140	7,140	7,140	7,140	7,140	7,140
Depreciación Fabril		8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596
Amortización de intangibles		32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612
Valor en libros											0
Capital de Trabajo											258,255
FFE	-756.749	305,753	348,928	348,736	398,060	429,237	474,137	517,512	539,312	581,240	877,623

Elaboración propia

Tabla 8.5.

Flujo de fondos financieros, considerando Nutri+

	Inversión	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
-Inversión Total	-756.749										
Préstamo	454.050										
UARL		203,386	246,561	256,317	317,162	365,435	425,789	469,165	490,964	532,892	571,020
Depreciación No Fabril		10,894	10,894	10,894	10,894	7,140	7,140	7,140	7,140	7,140	7,140
Depreciación Fabril		8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596	8,596
Amortización de intangibles		32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612	32,612
Amortización de la deuda		0	89,859	104,070	120,529	139,591	0	0	0	0	0
Valor en libros											0
Capital de Trabajo											258,255
FFF	-302.700	255,487	208,803	204,348	248,735	274,193	474,137	517,512	539,312	581,240	877,623

Elaboración propia

Tabla 8.6.
Evaluación económica y financiera, considerando Nutri+

	Evaluación económica	Evaluación financiera
VNA	S/. 1.930.917,10	S/. 1.550.628,46
VAN	S/. 1.174.167,77	S/. 1.254.928,73
TIR	48%	82%
B/C	2,55	5,12
P.R.	4,14	2,56

Elaboración propia

El Programa Nutri+ es económica y financieramente rentable.

8.3. Análisis de ratios (liquidez. solvencia. rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto

Tabla 8.7.
Indicadores económicos y financieros

LIQUIDEZ		
Razón corriente	2,87	
Razón ácida	2,87	
Capital de trabajo neto	168.396	
SOLVENCIA		
Solvencia	1.667	
RENTABILIDAD		
	<i>Año 1</i>	<i>Año 10</i>
Margen Bruto	0,34	0,37
Margen Neto	0,043	0,100
Rentabilidad activo	0,269	
Rentabilidad patrimonio	0,672	

Elaboración propia

La razón corriente, o capacidad de una empresa de poder pagar sus deudas a corto plazo, es alta (2,87 en el primer año), puesto que la mayor cantidad del préstamo corresponde a capital de trabajo. La razón ácida es igual a la corriente porque al inicio de la operación no se generan inventarios. El capital de trabajo neto es de S/. 168.396, es decir la capacidad en términos monetarios de pagar deudas en el corto plazo. Respecto a la solvencia de la empresa, ésta es 1.67, lo cual es positivo pues se sugiere que sea superior a 1.

Finalmente, el margen bruto del primer año es de 34% e incrementa a 37% en el último año, lo cual indica que la rentabilidad va aumentando. Sucede algo similar con el beneficio neto sobre las ventas, que pasa de 5,7% en el primer año a 10,2% en el último.

8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Se plantean dos tipos de análisis: punto muerto y escenario con cambio en el nivel de ventas superior e inferior.

a. Análisis de punto muerto

Se halla en qué nivel de ventas el Valor Actual Neto del Proyecto es cero; es decir, que la inversión de los accionistas no genera ni valor ni pérdidas.

En el caso del análisis económico, el punto muerto se encuentra cuando las ventas bajan a 92,0% del proyecto en cada año, considerando el Programa Nutri+. Esto equivale a un promedio de 57.047 kg menos al año o 285.233 bolsas menos. En el análisis financiero, éste sucede cuando bajan a 92,5%. Esto equivale a un promedio de 60.612 kg menos al año o 303.060 bolsas menos.

b. Escenarios

Tabla 8.8.

Proyecciones de escenarios pesimista y optimista

ESCENARIO PESIMISTA											
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Nivel de Ventas		90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Ventas		3.193.645	3.397.658	3.601.670	3.805.682	4.009.694	4.213.706	4.417.718	4.621.731	4.825.743	5.029.755
UARL		-52.106	-29.027	-35.818	4.251	35.749	79.328	105.930	110.955	136.109	157.462
FFE	-756.749	50.261	73.340	56.601	85.149	99.551	127.676	154.278	159.303	184.457	464.066
FFF	-302.700	-4	-66.784	-87.787	-64.177	-55.493	127.676	154.278	159.303	184.457	464.066
ESCENARIO OPTIMISTA											
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Nivel de Ventas		95%	95%	100%	100%	110%	110%	120%	120%	130%	130%
Ventas		3.371.070	3.586.416	4.001.855	4.228.535	4.900.737	5.150.085	5.890.291	6.162.307	6.970.517	7.265.202
UARL		75.640	108.767	256.317	317.162	695.121	772.249	1.195.634	1.250.982	1.723.242	1.811.693
FFE	-756.749	178.007	211.134	348.736	398.060	758.923	820.597	1.243.982	1.299.330	1.771.590	2.118.296
FFF	-302.700	127.742	71.010	204.348	248.735	603.878	820.597	1.243.982	1.299.330	1.771.590	2.118.296

Elaboración propia

Tabla 8.9.

Evaluación económica de los escenarios

	Escenario pesimista	Escenario optimista
VNA	S/. 496.479	S/. 2.967.015
VAN	S/. -260.270	S/. 2.210.266
TIR	10.00%	51%
B/C	0,66	3,92

Elaboración propia

Tabla 8.10.

Evaluación financiera de los escenarios

	Escenario pesimista	Escenario optimista
VNA	S/. 116.190	S/. 2.586.726
VAN	S/. -186.509	S/. 2.284.025
TIR	9%	72%
B/C	0,38	8,55

Elaboración propia

Análisis de los resultados económicos y financieros.

Se puede apreciar que el proyecto es muy sensible a variaciones en la cantidad vendida, generando resultados negativos a partir de una reducción de 10% en las ventas anuales. Esto nos indica que, al momento de la ejecución del proyecto, se debe tener énfasis en una buena estrategia comercial y de marketing. La diferenciación de la competencia y buena relación con los distribuidores va a ser clave para lograr el éxito del proyecto y del propósito de la empresa.

Otra alternativa es que, dado que la planta no opera al 100% de su capacidad, se pueden buscar otras fuentes de ingresos para poder disminuir la sensibilidad del proyecto a las variantes de la demanda.

CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

Las zonas de influencia del proyecto son la planta. oficina (Villa El Salvador. Lima). con un área de 588 m²; y Huaytará. donde se llevará a cabo el programa Nutri+. Villa El Salvador. cuenta con una población de 471.912 habitantes de los cuales 10.895 habitantes se encuentran empleados y será tomado en cuenta para el análisis de indicadores sociales.

Por otro lado. las zonas de influencia indirecta son los proveedores de quinua y kiwicha. especialmente en Áncash y Huancavelica. la producción de leche y cocoa.

9.2. Impacto en la zona de influencia del proyecto

La empresa tiene un triple objetivo: beneficio económico. social y sostenibilidad ambiental. Las zonas de influencia son:

Villa El Salvador: La planta estará ubicada en una de las zonas industriales más grandes de Lima. por lo que no se encuentra cerca de viviendas o restaurantes que puedan verse afectados por los ruidos o emisiones. Por otro lado. generará trabajo para aledaños.

Huaytará: El impacto en esta zona es principalmente positivo. gracias al programa Nutri+. puesto que se monitoreará la disminución de la desnutrición crónica infantil. Se brinda no sólo alimentación a los niños sino capacitaciones a los padres.

Proveedores de materia prima: Recibirán mayor cantidad de pedidos. al haber un nuevo cliente por los próximos diez años.

Ambiente: Si bien los niveles de contaminación ambiental son mínimos. se tendrá en cuenta variables ambientales para así tener un impacto positivo. Se generará la menor cantidad de residuos. con uso eficiente de recursos. reprocesos y segregación.

9.3. Programa Nutri+

El proyecto nace con el objetivo de combatir la desnutrición infantil en zonas menos favorecidas. Para cumplir con ello. se implementará un plan integral en una zona que tenga un alto índice de desnutrición crónica infantil. En base a dicho factor y la distancia a Lima. se escogió como primera localidad la provincia de Huaytara. en Huancavelica

(Figura 9.1). Esta región ha sido seleccionada porque es vecina de Lima y es la que tiene mayor porcentaje de desnutrición.

Figura 9.1.

Mapa del índice de desnutrición crónica infantil de Huancavelica



Fuente: ENDES. (2009).

Entrega de complemento alimenticio y lavado de manos

Huaytara cuenta con 16 distritos. de los cuales se seleccionarán los 3 o 4 con mayor cantidad de habitantes menores de 14 años y que estén más cerca entre sí y a Lima.

Tabla 9.1.

Población de Huaytara. por distritos.

Distrito	Total	< 1 año	1 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 a más
Pilpichaca	3.743	94	1.516	854	600	459	220
Santiago de Chocorvos	3.359	62	1.076	586	575	581	479
San Antonio De Cusicancha	1.657	33	700	318	247	227	132
Huaytara	2.249	48	683	486	443	331	258
Ocoyo	1.901	27	465	460	510	283	156
Cordova	2.101	15	376	481	586	371	272
San Isidro	1.114	12	297	285	236	183	101
Querco	840	14	294	151	156	138	87
Laramarca	1.040	15	287	243	186	174	135
Santo Domingo de Capillas	1.081	19	283	258	204	172	145
Santiago De Quirahuara	698	9	264	118	97	133	77
San Francisco de Sangayaico	821	9	263	149	137	138	125
Quito-Arma	881	12	259	187	148	135	140
Ayavi	817	10	231	166	142	144	124
Huayacundo Arma	451	10	127	92	71	78	73
Tambo	521	7	127	94	123	87	83

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2007).

El distrito escogido es Santiago de Chocorvos. con un potencial número de niños de 1.076. Se apunta a llegar al 25% del total. lo cual equivale a 269 en el 2018 e irá incrementando a razón de 0.9% al año. promedio del incremento anual de la población de Huancavelica (INEI. 2015).

La ejecución del programa incluye enlistar a los niños con su DNI o DNI de la madre. evaluación médica a los principales indicadores de desnutrición para el registro: estatura. peso. nivel de vitamina A. yodo y hierro. Éstos serán medidos cada 3 meses para obtener los impactos del programa. El doctor que lo hará será un Serumista. En cada localidad se va seleccionar a una madre del programa o promotora Nutri+. Ella será encargada del cumplimiento de asistencia. entrega de los productos. revisión de la limpieza de manos y las capacitaciones de los padres. Este puesto será cambiado cada mes y se hará en coordinación con la Municipalidad o alguna organización vecinal. La entrega del desayuno es diaria en el centro facilitado por la Municipalidad. Los asistentes deben firmar la carta de asistencia. lavarse las manos y el desayuno consiste de una dosis del complemento nutricional (24 g). una fruta y un huevo.

Tabla 9.2.
Costos y gastos del Programa Nutri+

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Número de niños			269.0	293.2	319.6	348.4	379.7	413.9	451.1	491.7
Producción Nutri+ (kg)			2.356.4	2.568.5	2.799.7	3.051.7	3.326.3	3.625.7	3.952.0	4.307.7
COSTOS										
Materia prima	0	0	41.124.7	44.825.9	48.860.2	53.257.6	58.050.8	63.275.4	68.970.2	75.177.5
Energía	0	0	671.4	679.5	688.4	698.1	708.7	720.2	732.8	746.5
Agua	0	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
TOTAL COSTOS	0	0	41.796.2	45.505.6	49.548.8	53.955.9	58.759.7	63.995.8	69.703.2	75.924.2
GASTOS										
Distribución			20.800.0	20.800.0	20.800.0	20.800.0	20.800.0	20.800.0	20.800.0	20.800.0
Generales			20.000.0	21.000.0	22.050.0	23.152.5	24.310.1	25.525.6	26.801.9	28.142.0
Capacitaciones		10.000.0	30.000.0	31.500.0	33.075.0	34.728.8	36.465.2	38.288.4	40.202.9	42.213.0
Fruta			9.818.5	10.702.2	11.665.4	12.715.2	13.859.6	15.107.0	16.466.6	17.948.6
Huevo			24.546.3	26.755.4	29.163.4	31.788.1	34.649.0	37.767.4	41.166.5	44.871.5
Personal			9.600.0	9.600.0	9.600.0	9.600.0	9.600.0	9.600.0	9.600.0	9.600.0
TOTAL GASTOS	0.0	10.000.0	114.764.8	120.357.6	126.353.8	132.784.6	139.684.0	147.088.5	155.037.9	163.575.1
TOTAL NUTRI+		10.000.0	156.560.9	165.863.1	175.902.6	186.740.5	198.443.7	211.084.3	224.741.1	239.499.3

Elaboración propia

Capacitación de nutrición para los padres: Se programará capacitaciones en los centros vecinales de los distritos vinculados. Para ello se va contratar un experto voluntario que desarrolle el contenido de cada tema. Las capacitaciones se dictarán en los centros vecinales o colegios donde se realizan las entregas del completo. de forma trimestral. Además. todo el año estará disponible la entrega de material educativo.

9.4. Análisis de indicadores sociales

Para el análisis de los indicadores sociales (Tabla 9.4) y Valor agregado (Tabla 9.3). se considera una Tasa de Descuento Social de 9% (MEF. 2012).

Tabla 9.3.
Valor agregado

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Salarios (MOI+MOD)	172.708	172.708	172.708	172.708	186.280	186.280	186.280	213.424	213.424	213.424
Sueldos	331.760	331.760	331.760	331.760	331.760	331.760	331.760	331.760	331.760	331.760
Depreciación	19.490	19.490	19.490	19.490	15.736	15.736	15.736	15.736	15.736	15.736
Servicios	14.514	14.992	15.939	16.671	17.661	18.396	19.134	20.387	21.130	21.826
Interés	135.330	135.330	108.547	77.529	41.605					
Amortización	32.612	32.612	32.612	32.612	32.612	32.612	32.612	32.612	32.612	32.612
Impuestos	59.390	72.128	79.003	99.912	121.128	147.315	162.459	169.955	184.590	197.896
Utilidad Neta	152.716	195.013	213.601	284.364	344.749	419.281	462.384	483.719	525.373	563.243
Valor Agregado	918.519	974.033	973.659	1.035.045	1.091.530	1.151.380	1.210.365	1.267.594	1.324.626	1.376.498
VNA	7.033.163									

Elaboración propia

Tabla 9.4.
Indicadores sociales

Densidad de capital	S/. 109.706
Intensidad de capital	S/. 0.20
Relación producto capital	S/. 4.93
Productividad de la mano de obra	6.52 kg / H-H

Elaboración propia

El valor agregado del proyecto. con la Tasa de Descuento Social indicada. es de S/. 7.033.163. La densidad de capital es la cantidad de inversión necesaria para crear un puesto de trabajo durante el proyecto. y es S/. 109.706. La intensidad de capital es la medida de la inversión necesaria para generar un sol de valor agregado. El proyecto genera un sol de valor agregado por cada S/.0.20 invertidos. La relación producto capital. es de S/. 4.93. Finalmente. en el último año. la productividad de la mano de obra es de 6.52 kilogramos por Hora Hombre.

CONCLUSIONES

- La instalación de una planta productora de complemento nutricional para niños es técnica y comercialmente viable porque existe un mercado interesado en el producto y la tecnología disponible para su realización.
- El proyecto es económica y financieramente viable porque tiene una TIR superior al costo de oportunidad de los accionistas.
- El modelo de empresa social es viable porque la venta del producto permite tener un margen suficiente para financiar el programa Nutri+ y obtener una TIR superior al costo de oportunidad de los accionistas.
- La mejor tecnología es la extrusión porque cocina los granos de una forma que es más soluble en líquido. lo cual era un factor crucial del mercado objetivo para decidir comprar o no.
- El estudio comprueba la posibilidad de lograr el objetivo social de aportar con la lucha contra la desnutrición crónica infantil en nuestro país. teniendo el potencial de impactar en cientos de niños de Huancavelica.
- Se concluye en la importancia de realizar estudios relacionados a negocios con fines económicos y sociales. a través de los cuales se pueden lograr cerrar brechas sociales que son críticas para nuestro país.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda analizar más alternativas de productos alimenticios que puedan ayudar a disminuir la tasa de desnutrición infantil en el Perú. que sean económicamente accesibles para los niveles con menores ingresos.
- Se recomienda tratar de tener economía a escala para reducir los costos unitarios de los insumos. Logrando mayores de números de venta. logrando un incremento en el volumen de producción.
- Se recomienda mantener objetivos de Desarrollo Sostenible. para lograrlos los gobiernos se han comprometido a generar las condiciones habilitantes. pero es necesario contar con iniciativas privadas. que nacen de las grandes empresas o de proyectos puntuales. para terminar de reducir la brecha entre el estado actual. el objetivo y lo requerido para llegar a ser un país moderno con menos desigualdades.
- Se recomienda tener un estudio de innovación para desarrollar nuevos productos que sean claves para la sostenibilidad del proyecto en el tiempo.

REFERENCIAS

- Alibaba (5 de julio 2016). Proveedor de maquinaria. Recuperado de www.alibaba.com
- Banco Mundial (2016). *Índice de Gini* Recuperado de <http://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.GINI>
- Bazile D., Benlhabib O., Cruz P., Dessauw D., Furche C., Ortiza-Romero R. (2014). *Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013*. Santiago de Chile: FAO.
- Camilo Mestanza. R. R. (2015) *Characterization of the acetohydroxyacid synthase multigene family in the tetraploide plant Chenopodium quinoa* [version PDF]. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0717345815000962>
- Centro Internacional de la Papa (2007). *RAICES ANDINAS Contribuciones al conocimiento y a la capacitación* [versión PDF]. Recuperado de http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/09/00_Presentacion.pdf
- Colegio de Economistas de Lima (2016). La desnutrición infantil en el Perú. Recuperado de <http://www.cel.org.pe/articulos/desnutricion%20INFANTIL%20EN%20EL%20PERU.pdf>
- Cooperación Alemana al Desarrollo – GIZ (2013). Catálogo de maquinaria para procesamiento de quinua [versión PDF]. Recuperado de https://energypedia.info/images/e/e1/Maquinaria_para_Quinua.pdf
- DAMODARAN. (2016). Datos de Beta y riesgo. Recuperado en http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- FAO (2016). Clasificación de los secadores respecto al flujo del producto. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/x5059s/x5059S03.htm>
- Flores Sullca. J. R. y Alvarado Bardales. M. (2010). *Estudio preliminar para la instalación de una planta procesadora de harina a base de quinua, kiwicha, haba y trigo como alimento principal en el desayuno*. (Seminario de Ingeniería Industrial). Lima. Universidad de Lima.

- Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación Peruana. (16 abril 2016). Mapa de la desnutrición infantil en el Perú. Recuperado de <http://www.fondep.gob.pe/?p=1638>
- Huancavelica.org (15 de septiembre 2016). Población de Huancavelica. Recuperado en <http://www.huancavelica.org/poblacion>
- Ingesir (5 de julio 2016). Proveedor de maquinaria. Recuperado de <http://www.ingesir.com.ar/s3.htm>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (2015). *El mercado y la producción de quinua en el Perú* [versión PDF]. Recuperado de <http://www.iica.int/es/content/el-mercado-y-la-producci%C3%B3n-de-quinua-en-el-per%C3%BA>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2016). *Población 2000 al 2015*. Recuperado de <http://www.inei.gob.pe/web/poblacion/>.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2016). *Producción Manufacturera: Producción de la industria de productos alimenticios y bebidas 2007-2012*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/>
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (2016). *La extrusión como tecnología flexible de procesamiento de alimentos* [versión PDF]. Recuperado de <http://www4.inti.gov.ar/gd/jornadas2000/Pdf/cempam-064.pdf>
- Ipsos Apoyo (2012). *Estadística poblacional 2012*. Lima.
- Ipsos Apoyo (2012). *Niveles Socioeconómicos de Lima Metropolitana 2012 IGM – Informe Gerencial de Marketing*. Lima
- Ipsos Apoyo (2008). *Tendencia en salud y alimentación 2008*. Lima.
- Ipsos Apoyo (2011). *Perfil del niño 2011*. Lima.
- Jumpa Lazón. C. F. (2010). *Estudio preliminar para la instalación de una planta productora de alimento nutricional "7 semillas" a base de las harinas de arveja, kiwicha, haba, quinua, maíz, trigo y cebada*. (Seminario de Ingeniería Industrial). Lima. Universidad de Lima.
- Kantar Worldpanel (7 de agosto 2016). *Brand Footprint Ranking*. Recuperado de <http://www.brandfootprint-ranking.com>

- Mesa. M. P., Muñoz S., Palacios X., Ramirez C *Molienda: caracterización y equipos de operación* [versión PDF]. Recuperado en <http://es.slideshare.net/ivanramma/molienda-4>
- Milla Gutiérrez. Artemio (2015). *¿Qué es el EVA: Economic Value Added?* [versión PDF]. Recuperado en <http://www.altair-consultores.com/>
- Ministerio de Agricultura y Riego (2016). *Series históricas de Producción Agrícola – Compendio Estadístico*. Recuperado de http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=consulta_cult
- Ministerio de Agricultura (01 mayo 2016). La Seguridad alimentaria forma parte de la política del gobierno. *Ministerio de Agricultura*. Recuperado de <http://www.minag.gob.pe/portal/notas-de-prensa/2009/3292-la-seguridad-alimentaria-forma-parte-de-la-politica-del-gobierno>
- Ministerio de Agricultura (01 mayo 2016). Ministerio de Agricultura promueve la formación técnica en el área rural. *Ministerio de Agricultura*. Recuperado de <http://www.minag.gob.pe/portal/notas-de-prensa/notas-de-prensa-2012/6315-ministerio-de-agricultura-promueve-la-formacion-tecnica-en-el-area-rural>
- Municipalidad de Villa El Salvador (10 de septiembre 2016). Licencia de funcionamiento. Recuperado en <http://www.munives.gob.pe/>
- Mujica. A. (1988). *Almacenamiento de la semilla quinua*. [versión PDF] Recuperado de <http://www.condesan.org/publicacion/libro14/cap5.8.htm>
- Nestlé (2010). *Nestlé Perú: 70 años Creando Valor Compartido*. Lima.
- Nielsen Company (2014). The Nielsen Global Survey on Corporate Social Responsibility. Recuperado de <http://www.nielsen.com/us/en/press-room/2014/global-consumers-are-willing-to-put-their-money-where-their-heart-is.html>
- Ocaña Albán. J. E. (2012). *Estudio de la aceptación de una bebida instantánea en base de semillas de quinua (Chenopodium quínoa) y amaranto (Amaranthus cruentus) para niños de edad escolar*. (Trabajo de Investigación en Ingeniería de Alimento). Universidad Técnica de Ambato. Ambato-Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/2030>

- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (septiembre 2016). *Tarifario del Servicio Público de Electricidad*. Recuperado en <http://www2.osinergmin.gob.pe/tarifas/electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=150000>
- Pajuelo Ramírez. J., Miranda-Cuadros. M., Campos-Sánchez. M., Sánchez-Abanto. J., (2011). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños menores de cinco años en el Perú 2007-2010. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 28(2): 222-7. Recuperado de <http://www.rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/487/488>
- Portella Morote. C. (2011). La kiwicha y sus beneficios. *Nacido en los Andes. Generación*. 1629. Recuperado de <http://www.generacion.com/magazine/1629/>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (1990). *Desarrollo Humano informe 1990* [versión PDF]. Recuperado de http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_1990_es_completo_nostats.pdf
- QuimiNet (agosto 2016). Tipos de mezcladores. Recuperado de <http://www.quiminet.com/articulos/los-tipos-de-mezcladores-16423.htm>
- Quinoa.pe. (22 de junio del 2016). Kiwicha. zona de producción. Recuperado de <http://quinoa.pe/kiwicha-zonas-de-produccion/>
- Quinoa.pe. (22 de junio del 2016). Zonas de producción. Recuperado de <http://quinoa.pe/quinoa-zonas-de-produccion/>
- Rice. F. P. (1997). *DESARROLLO HUMANO estudio del ciclo vital*. Pearson Educación.
- Revilla Tafur. L., Alvarado García. C., Álvarez Dongo. D., Tarqui Mamani. C., Gómez Guizado. G., Jacoby Martínez. E., Bernui Leo. I., Campos Sánchez. M., Sanchez-Griñan Caballero. M.I., (2012). *Un gordo problema: Sobrepeso y obesidad en el Perú*. [versión PDF]. Recuperado de http://www.minsa.gob.pe/cino/documentos/publicaciones/Un-Gordo_problema.pdf
- Bravo. R., Valdivia. R., Andrade. K., Padulosi. S., Jager. M. (2010). *Granos Andinos Avances logros y experiencias desarrolladas en quinua, cañihua y kiwicha en Perú*. Lima: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola.

- Servicio de Agua y Alcantarillado de Lima. (5 de septiembre 2016). Estructura tarifaria 2015. Recuperado de http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=e52230b3-8b48-4f56-8af4-10e7fcb849e8&groupId=29544
- Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria. (2016). Reglamento del Impuesto a la Renta. Recuperado de <http://www.sunat.gob.pe/legislacion/oficios/2000/oficios/o0222000.htm>
- Universidad Autónoma de San Luis de Posotí(2013). *Principios de Administración* [versión PDF]. Recuperado de <http://www.ingenieria.uaslp.mx/Documents/Apuntes/Principios%20de%20Adm%C3%B3n.pdf>
- Universidad del Pacífico(2016). *Desnutrición Crónica Infantil en el Perú: Un problema persistente.* [versión PDF] Recuperado de http://www.up.edu.pe/ciup/SiteAssets/Lists/JER_Jerarquia/EditForm/20091209173220_DD-09-14.pdf
- Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac (2016). *Procesamiento de granos andinos: quinua.* Recuperado de <http://es.slideshare.net/IvanHinojosa1/05-proc-quinua>
- Vulcano (5 de julio 2016). Proveedor de maquinaria. Recuperado en <http://www.vulcanotec.com/>