

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS



“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA
PLANTA DE SNACKS A PARTIR DE MASA DE MAIZ (*Zea mays*), QUINUA
(*Chenopodium quinoa Willd*) Y CHIA (*Salvia hispanica*) EN AYACUCHO”.

Tesis para optar el título de:
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Presentado por:
Bach. Luis Alberto GONZALES QUISPE

ASESOR
Mg. Wuelde César DIAZ MALDONADO

AYACUCHO - PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico mi tesis principalmente a Dios, por darme la fuerza necesaria para culminar esta meta.

A mis padres, por todo su amor y por motivarme a seguir hacia adelante.

También a mi hijo Zaid y mis hermanas, por brindarme su apoyo moral en esas noches que tocaba investigar.

Y, finalmente, a los que no creyeron en mí, con su actitud lograron que tomará más impulso.

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud y agradecimiento a mi Alma Mater, la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por recibirme en sus aulas y ser el centro de mi formación profesional.

A los docentes de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, en especial a los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, por sus enseñanzas y orientaciones durante nuestra permanencia en las aulas universitarias.

Al Ing° Wuelde Diaz Maldonado, por su orientación y contribución a la realización final del presente proyecto.

A mis amigos y todas aquellas personas que con su apoyo y aliento constante han hecho posible la culminación del presente trabajo.

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	2
1.1 Planteamiento del problema	2
1.2 Formulación del problema	3
1.2.1 Problema general de la investigación	3
1.2.2 Problemas específicos	3
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Justificación	4
1.5 Análisis de contexto	4
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO	6
2.1 Antecedentes de la investigación	6
2.2 Bases teóricas generales	10
2.2.1 El maíz	10
2.2.2 Quinoa	13
2.2.3 Chia	18
2.2.4 Snacks	21
2.3 Hipótesis	22
2.3.1 Hipótesis general	22
2.3.2 Hipótesis secundarias	22
2.4 Variables e indicadores	22
2.4.1 Variable dependiente o respuesta	22
2.4.2 Variable Independiente	23
CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE TRABAJO DE TESIS	24
3.1 Tipo de la investigación	24
3.2 Nivel de la investigación	24
3.3 Diseño de la investigación	24
3.4 Población, muestra y unidad de análisis	24
3.4.1 Población	24
3.4.2 Muestra	24
3.4.3 Unidad de análisis	25
3.4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.4.5 Técnicas de análisis e interpretación de resultados	25

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSION	27
4.1 Estudio de materia prima	27
4.2 Estudio de mercado	39
4.3 Tamaño y localización	52
4.3.1 Tamaño de planta	52
4.3.2 Factores determinantes del tamaño	52
4.3.3 Determinación del tamaño óptimo	56
4.3.4 Localización de planta	56
4.4 Ingeniería de proyecto	65
4.4.1 Descripción del proceso productivo	66
4.4.2 Balance de materia	70
4.4.3 Balance de energía y diseño de equipos	73
4.4.4 Especificaciones de equipos	79
4.4.5 Diseño de plantas	80
4.4.6 Requerimientos de servicios básicos	83
4.4.7 Necesidades de energía eléctricas	84
4.4.8 Saneamiento y drenaje	85
4.4.9 Programa de producción	86
4.5 Estudio de impacto ambiental	86
4.5.1 Declaración de impacto ambiental (DIA)	86
4.5.2 Instrumentos de estrategia	87
4.5.3 Impacto político económico social	89
4.5.4 Programa de contratación de personal local	89
4.6 Estudio de Organización y aspectos legales	90
4.6.1 Organización orgánica de la empresa	90
4.6.2 Organización para el funcionamiento de la empresa	91
4.6.3 Política general de la empresa	92
4.6.4 Estructura organizacional y funciones	92
4.7 Inversión y financiamiento	94
4.7.1 Estructura de la inversión	95
4.7.2 Inversión fija tangible	95
4.7.3 Inversión fija intangible	97
4.7.4 Capital de trabajo	98
4.7.5 Resumen de inversiones	98
4.7.6 Cronograma de actividades	99
4.7.7 Financiamiento del proyecto	101
4.7.8 Fuentes de financiamiento	101
4.7.9 Estructura de financiamiento	101

4.7.10 Servicio de deuda	102
4.8 Ingresos y egresos	104
4.8.1 Egresos del proyecto	104
4.8.2 Costo unitario de producción y precio venta	109
4.8.3 Ingresos del proyecto	109
4.8.4 Punto de equilibrio	109
4.9 Estados financieros	111
4.9.1 Estados de pérdidas y ganancias	111
4.9.2 Flujo de caja	114
4.10 Evaluación económica y financiera	114
4.10.1 Evaluación económica	114
4.10.2 Evaluación financiera	117
4.10.3 Análisis de sensibilidad	119
CONCLUSIONES	122
RECOMENDACIONES	124
BIBLIOGRAFIA	125
ANEXOS	129
	131

INDICE DE TABLA

Tabla 1	Composición química de granos de maíz.....	12
Tabla 2	Referencias de componentes en quinua (g/100 g de producto).....	15
Tabla 3	Referencias de aminoácidos en quinua (mg/g).	16
Tabla 4	Composición químico proximal de la chía.....	20
Tabla 5	Producción de maíz amiláceo var. Cusco por provincias de la región de Ayacucho (t).....	27
Tabla 6	Producción histórica de quinua var. blanca Junín de la región Ayacucho.	29
Tabla 7	Producción histórica de chía de la región Ayacucho	31
Tabla 8	Producción proyectada de maíz amiláceo var. Cusco en la región Ayacucho.	33
Tabla 9	Producción proyectada de quinua blanca Junín en la región Ayacucho.	33
Tabla 10	Producción proyectada de chía en la región Ayacucho.....	34
Tabla 11	Excedentes de la producción de maíz amarillo en Ayacucho.	35
Tabla 12	Excedentes de la producción de quinua blanca Junín en Ayacucho (t).....	36
Tabla 13	Excedentes de la producción de chía blanca en Ayacucho (t).	36
Tabla 14	Precios históricos de la quinua, maíz y chía en Ayacucho (S/.).....	38
Tabla 15	Población del área de mercado en estudio.	40
Tabla 16	Requisitos organolépticos de snacks de maíz-quinua-chía.	43
Tabla 17	Segmentación de mercado para snack de masa de maíz, quinua y chía.....	45
Tabla 18	Distribución de encuestas por distritos.....	46
Tabla 19	Aceptación del producto	47
Tabla 20	Aceptación por estratos de la población según distritos en estudio.	47
Tabla 21	Frecuencia de consumo por semana por presentación de 71 g.....	48
Tabla 22	Lugares preferenciales para la compra del producto.....	48
Tabla 23	Demanda proyectada de snack de masa de maíz, quinua y chía (t).	49
Tabla 24	Oferta actual de los principales comercios de snacks en Ayacucho.	50
Tabla 25	Oferta proyectada de snacks en Ayacucho.....	51
Tabla 26	Demanda Insatisfecha de snack de masa de maíz, quinua y chía.....	51
Tabla 27	Análisis del tamaño materia prima.....	53
Tabla 28	Mercado en función a la demanda insatisfecha.....	54
Tabla 29	Factores condicionantes para el tamaño.....	56
Tabla 30	Mercado potencial del proyecto.	58
Tabla 31	Fletes según rutas terrestres.	58
Tabla 32	Precio de terreno por distritos.	59
Tabla 33	Población económicamente activa y no activa según provincia.	59
Tabla 34	Costos y capacidades de la energía eléctrica.....	60
Tabla 35	Costos de agua por alternativa de localización.	61
Tabla 36	Coefficiente de ponderación.....	63
Tabla 37	Evaluación cuantitativa en localización de planta.....	63
Tabla 38	Micro localización del proyecto.....	65
Tabla 39	Valoración del área de proceso.	81
Tabla 40	Resumen de las áreas de la planta.	82
Tabla 41	Necesidades de agua en la planta.	83
Tabla 42	Necesidades de agua anualmente (m3).	84
Tabla 43	Necesidades de energía para fuerza electromotriz.	84
Tabla 44	Necesidades de energía para la iluminación.	85
Tabla 45	Necesidades de energía para la planta.....	85
Tabla 46	Programa de producción para tortees.....	86
Tabla 47	Inventario de residuos sólidos.....	88
Tabla 48	Actividades de monitoreo y frecuencias.	89
Tabla 49	Inversión fija tangible.	96
Tabla 50	Desagregado de los intangibles (S/.).....	97

Tabla 51	Desagregado del capital de trabajo (S/.).....	98
Tabla 52	Resumen de inversiones del proyecto (S/.).....	98
Tabla 53	Cronograma de actividades del proyecto (S/.).....	100
Tabla 54	Estructura de inversión y financiamiento (S/.).....	102
Tabla 55	Servicio a la deuda (S/.).....	103
Tabla 56	Amortización del financiamiento (S/.).....	103
Tabla 57	Costos directos de fabricación (S/.).....	105
Tabla 58	Costos indirectos de fabricación (S/.).....	106
Tabla 59	Gastos de administración y ventas (S/.).....	107
Tabla 60	Costo residual de equipos y maquinarias (S/.).....	107
Tabla 61	Resumen de los gastos de impacto ambiental (S/.).....	108
Tabla 62	Resumen de los gastos financieros (S/.).....	108
Tabla 63	Costos por imprevistos (S/.).....	108
Tabla 64	Costo unitario de producción y precio de venta unitario.....	109
Tabla 65	Ingresos que genera el proyecto (S/.).....	109
Tabla 66	Costos variables y costos fijos del proyecto.....	110
Tabla 67	Estados de pérdidas y ganancias.....	112
Tabla 68	Flujo de caja económico y financiero (S/.).....	113
Tabla 69	Relación beneficio costo (S/.).....	116
Tabla 70	Determinación del CPPC.....	118
Tabla 71	Periodo de Recuperación de Capital (PRK).....	119
Tabla 72	Análisis de sensibilidad con respecto al precio de la materia prima (S/.).....	120
Tabla 73	Análisis con respecto al precio del producto final (S/.).....	121
Tabla 74	Variación del Precio con respecto al VANF (S/.).....	121

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Fruto de maíz.....	10
Figura 2 Planta de quinua.....	14
Figura 3 Planta de chía.....	18
Figura 4 Snacks a base de masa de maíz.	22
Figura 5 Tendencias matemáticas de la producción de maíz amiláceo var. Cusco.....	28
Figura 6 Producción histórica de quinua var. Blanca Junín de la región Ayacucho.	30
Figura 7 Producción histórica de chía de la región Ayacucho.....	32
Figura 8 Precios a moneda corriente y constante de quinua, maíz y chía.....	38
Figura 9 Ubicación de la localización de la planta.	65
Figura 10 Diagrama de flujo cualitativo de elaboración de tortees de maíz, quinua y chía..	69
Figura 11 Diagrama de flujo cuantitativo de elaboración de tortees de maíz, quinua y chía.	72
Figura 12 Sistemas de fritura de los snacks de maíz, quinua y chía.	73
Figura 13 Canastilla de snacks fritos de maíz, quinua y chía.	74
Figura 14 Canastilla sumergida en aceite en el interior de la freidora.....	76
Figura 15 análisis de proximidad de la planta.....	83
Figura 16 Organigrama de la empresa.	92
Figura 17 Punto de equilibrio del proyecto.....	111
Figura 18 Variación del Precio de la Materia Prima con respecto al VANF.	120

INDICES DE ANEXOS

Anexo 1 Hoja de encuesta del proyecto.	129
Anexo 2 Población por segmentos de edades por distritos.	129
Anexo 3 Costos de maquinarias y equipos (S/.)	130
Anexo 4 Costos de bienes físicos de oficina (S/.)	130
Anexo 5 Costos de equipos auxiliares (S/.)	130
Anexo 6 Costos de bienes físicos de laboratorio (S/.)	134

RESUMEN

El trabajo se titula “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de snacks a partir de masa de maíz (*Zea mays*), quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) y chia (*Salvia hispanica*) en Ayacucho”.

En el capítulo I de aspectos generales se realizó un análisis de contexto, estableciéndose que “la frecuencia de consumo de snacks es de 1 a 3 veces por semana, con una demanda de entre 1,1 y 3,5 millones de unidades de snacks al mes. De los cuales el 85% de los snacks que se consumen en Lima son salados y el 15% restante son dulces” (Trigoso, 2015; Calderón, Cornejo, Falcón, Marreros, & Torres), siendo esta tendencia creciente. En el capítulo II se demarco los fundamentos teóricos del proyecto y se estableció las hipótesis y variables en estudio. En el tercer capítulo se desarrolló la metodología a emplear, considerando la población, muestra, así como las técnicas de recolección de datos.

En el capítulo IV se realizó el estudio del mercado, definiendo que para el año 2022 el mayor productor de maíz con 7059 t y quinua con 62537 t es la provincia de Huamanga. Asimismo, se determinó el Cp de 29,8 unidades de 71 g de snacks por persona-año, y su demanda insatisfecha de 208,40 t/año, pensando cubrir un 50% de la demanda del mercado, determinándose la viabilidad comercial.

En el estudio de la viabilidad técnica, se determinó como factor limitante el tamaño-financiamiento, estableciéndose un tamaño de 102,50 t/año, y una localización en el distrito de San Juan Bautista, en el cruce de la Av. Bélgica y el Jr. Finlandia, próximo al parque Miraflores; además se identificó empresas como Vulcano, Thor, AGINSA, Maqui centro y otros como potenciales proveedores de equipos de proceso; además se requerirá 7,4 t/año de GLP, 10452.07 kw-h-año y 21111.85 m³/año de agua potable.

En la evaluación de la viabilidad económica, se determinó un valor del VANE de S/. 1 985 182.96, un TIRE de 63.01%, un RBC de 1.18 y un PRC de 1 años, 3 meses y 20 días; en la viabilidad financiera, se determinó un VANF de S/.2 366582,15 y el TIRF es 111.21%, siendo superiores a los indicadores económicos. En el análisis de sensibilidad determino una elasticidad para la materia prima de -0.061, soportando una variación de precio de +90%; la elasticidad del producto terminado fue de +2.12, soportando una caída del precio de venta de un -20%, siendo más sensible. Finalmente, el proyecto resulta viable y alentador a este nivel de estudio.

Palabra claves: Snacks, maíz, quinua, chía.

ABSTRACT

The work is entitled "Pre-feasibility study for the installation of a snack plant made from corn dough (*Zea mays*), quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) and chia (*Salvia hispanica*) in Ayacucho."

In chapter I of general aspects, a context analysis was carried out, establishing that "the frequency of snack consumption is 1 to 3 times a week, with a demand of between 1.1 and 3.5 million units of snacks per year." month. Of which 85% of the snacks consumed in Lima are salty and the remaining 15% are sweet" (Trigoso, 2015), this trend being growing. In chapter II, the theoretical foundations of the project were demarcated and the hypotheses and variables under study were established. In the third chapter, the methodology to be used was developed, considering the population, sample, as well as the data collection techniques.

In chapter IV the market study was carried out, defining that by the year 2022 the largest producer of corn with 7059 t and quinoa with 62537 t is the province of Huamanga. Likewise, the Cp of 29.8 units of 71 g of snacks per person-year was determined, and its unsatisfied demand of 208.40 t/year, thinking of covering 50% of the market demand, determining the commercial viability.

In the technical feasibility study, size-financing was determined as a limiting factor, establishing a size of 102.50 t/year, and a location in the district of San Juan Bautista, at the intersection of Av. BÉlgica and the Jr. Finlandia, next to the Miraflores park; In addition, companies such as Vulcano, Thor, AGINSA, Maqui centro and others were identified as potential suppliers of process equipment; In addition, 7.4 t/year of LPG, 10,452.07 kW-h-year and 21,111.85 m³/year of drinking water will be required.

In the evaluation of economic viability, a VANE value of S/. 1,985,182.96, an IRR of 63.01%, an RBC of 1.18, and a PRC of 1 years, 3 months, and 20 days; in financial viability, a VANF of S/.2 366582.15 was determined and the TIRF is 111.21%, being higher than the economic indicators. In the sensitivity analysis, I determine an elasticity for the raw material of -0.061, supporting a price variation of +90%; the elasticity of the finished product was +2.12, supporting a drop in the sale price of -20%, being more sensitive. Finally, the project is viable and encouraging at this level of study.

Keywords: Snacks, corn, quinoa, chia.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de nuevos productos alimenticios y la innovación de los existentes, son tareas importantes que deben realizar los futuros Ingenieros en Industrias Alimentarias, para lo cual se debe realizar teniendo una base científica, especialmente por la fuerte necesidad de afrontar el problema vinculados a la alimentación ante el crecimiento demográfico, así como la insuficiente producción agropecuaria y el poco valor agregado a los recursos existentes en la Región de Ayacucho.

Bajo este enfoque, la Región Ayacucho cuenta con diversos recursos, siendo la quinua por su alto valor nutricional en aminoácidos esenciales y la chía por sus propiedades funcionales por ser rica en ácidos grasos omega-3 y en antioxidantes, los recursos que actualmente están en crecimiento y que afronta el problema del poco valor agregado a estos recursos, lo cual reduce la maximización de los beneficios a los agricultores.

Ante este problema, el proyecto de tesis propone el uso de estos recursos propios de la región Ayacucho, a través de su uso en productos extruidos, denominados también “snacks”, como bocaditos en el que se emplearan como materias primas el maíz amarillo, la quinua y la chía, los cuales son ricos en aminoácidos esenciales, ácidos grasos y carbohidratos, específicamente el almidones, que tienen la particularidad de gelatinizarse cuando son sometidos a tratamientos de alta temperatura y de expandirse cuando son sometidos a altas presiones.

Asimismo, se efectuó un estudio técnico en donde se estableció la ampliación en equipos y mano de obra necesaria para lograr esa demanda. Se confeccionó de flujos de efectivos proyectados los cuales estuvieron tasados con índices financieros.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Planteamiento del problema

El desarrollo de nuevos productos alimenticios y la innovación de los existentes, son tareas importantes que deben realizar los futuros Ingenieros en Industrias Alimentarias, para lo cual se debe realizar teniendo una base científica, especialmente por la fuerte necesidad de afrontar el problema vinculados a la alimentación ante el crecimiento demográfico, así como la insuficiente producción agropecuaria y el poco valor agregado a los recursos existentes en la Región de Ayacucho.

Bajo este enfoque, la Región Ayacucho cuenta con diversos recursos, siendo la quinua por su alto valor nutricional en aminoácidos esenciales y la chía por sus propiedades funcionales por ser rica en ácidos grasos omega-3 y en antioxidantes, los recursos que actualmente están en crecimiento y que afronta el problema del poco valor agregado a estos recursos, lo cual reduce la maximización de los beneficios a los agricultores.

Ante este problema, el proyecto de tesis propone el uso de estos recursos propios de la región Ayacucho, a través de su uso en productos extruidos, denominados también “snacks”, como bocaditos en el que se emplearan como materias primas el maíz amarillo, la quinua y la chía, los cuales son ricos en aminoácidos esenciales, ácidos grasos y carbohidratos, específicamente el almidones, que tienen la particularidad de gelatinizarse cuando son sometidos a tratamientos de alta temperatura y de expandirse cuando son sometidos a altas presiones.

Además, se realizó un estudio técnico en donde se determinó el incremento en equipos y mano de obra necesaria para alcanzar dicha demanda. Se elaboró de flujos de efectivos proyectados los cuales fueron evaluados con índices financieros.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general de la investigación

¿Será viable la instalación de una planta de snacks a partir de masa de maíz, quinua y chía en Ayacucho?

1.2.2 Problemas específicos

- 1) ¿El estudio de prefactibilidad de una planta de snacks a partir de masa de maíz, quinua y chía en Ayacucho tendrá viabilidad comercial?
- 2) ¿El estudio de prefactibilidad de una planta de snacks a partir de masa de maíz, quinua y chía en Ayacucho tendrá viabilidad técnica?
- 3) ¿El estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de snacks a partir de masa de maíz, quinua y chía en Ayacucho será viable económica y financieramente?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad del estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de snacks a partir de masa de maíz, quinua y chía en Ayacucho.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Establecer la viabilidad comercial del estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de snacks a partir de masa de maíz, quinua y chía en Ayacucho.
2. Determinar la viabilidad técnica del estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de snacks a partir de masa de maíz, quinua y chía en Ayacucho.
3. Evaluar la viabilidad económica y financiera del estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de snacks a partir de masa de maíz, quinua y chía en Ayacucho.

1.4 Justificación

1.4.1. Justificación tecnológica

La oferta de tecnologías centradas en una variedad de maquinarias conforme a la realidad del mercado local, así como la existencia de personal capacitado, avala la calidad del producto dentro de este mercado local competitivo.

1.4.2. Justificación económica

El costo de la materia prima (cereales: maíz y quinua) en la región es un costo no significativo puesto que se puede adquirir directamente de los productores siendo este favorable para el proyecto, así como también los insumos requeridos no repercute económicamente en el proyecto.

1.4.3. Justificación social

la tasa de desempleo tanto de mano de obra directa como del empleo indirecto.

Actualmente, uno de los problemas fundamentales de este país es la falta de empleo, lo que está afectando el desarrollo económico. Por lo tanto, este proyecto es una alternativa para reducir la tasa de desempleo tanto en el empleo directo como en el indirecto.

La ejecución del proyecto ayudará a incrementar elementos nutritivos necesarios en la alimentación de las personas en la región.

1.5 Análisis de contexto

1.5.1. La nueva tendencia de comer snacks

“Considerando una frecuencia de consumo de 1 a 3 veces por semana (65% de los consumidores), se estima que se necesitan entre 1,1 y 3,5 millones de snacks al mes”. La Universidad San Ignacio de Loyola destacó que aproximadamente el 85% de los snacks que se consumen en Lima son saladas y el 15% restante son dulces. Por lo tanto, concluimos que aproximadamente 1/6 de las necesidades calculadas de snacks salados son dulces (una de las características de Lima

). chips de frutas). De manera similar, un estudio de validación realizado con 65 personas (95% de nivel de confianza, +/- 14% de margen de error) encontró que el 55% de los encuestados estaban listos o dispuestos a comprar el producto. Ajustar el porcentaje determinado al 20%, teniendo en cuenta la tasa de error determinada y el hecho de que el producto aún es nuevo en el mercado. Esto se traduce en ventas de snacks que oscilan entre 33.000 y 105.000 unidades mensuales. (Trigoso, 2015).

En “la misma medida en que los consumidores continúan dando prioridad a los snacks como una parte importante de su vida, también es posible evidenciar que los mismos muestran una mayor disposición hacia el mindful snacking, un estilo de consumo en el que hay un esfuerzo importante por estar más atentos y presentes mientras los consumen, sin afán, y con disfrute consciente de su elección.

Por otro lado, el 68% de los consumidores afirman que revisan cuidadosamente las etiquetas nutricionales de los snacks antes de tomar la decisión de compra y consumo. La razón detrás de esto es el interés que hay detrás de sentirse como un consumidor más informado (73%)”. (Perú21, 2023)

1.5.2. Exportaciones de snacks

Los principales destinos de exportación de los snacks de Promperú a base de productos andinos peruanos son Ecuador, Bolivia, Colombia y Estados Unidos, y el número de destinos de exportación aumenta año a año. La Partida Arancelaria correspondiente es la siguiente:

- Número: 1904100000
- Partida: Productos a base de cereales, obtenidos por inflado o tostado Fecha Ini/Fin.: 01.01.1998 / 31.12.1999 (Promperu, 2018).

CAPÍTULO II: MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

En cuanto a antecedentes internacionales se muestra el siguiente:

Herrera, (2017), “en su investigación “Estudio de prefactibilidad de elaboración de snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado, contiene el análisis y evaluación técnico-económica de la elaboración de snacks de masa de maíz nixtamalizado a escala industrial, un proceso originario de la cultura prehispánica, adaptado a la tecnología que provee el mercado. Para el estudio de mercado se realizó una encuesta, utilizando la herramienta Google Docs, compartida a través de la red social Facebook. Se obtuvo como resultado un consumo de 0,5 kg/año/persona, con lo cual se proyectó el mercado utilizando un modelo de regresión potencial obteniendo un coeficiente r^2 de 0,5. La segmentación del mercado por edad fue de 20 hasta los 40 años, mientras que la socioeconómica desde la clase baja superior hasta la media alta” (Herrera A. , 2017, pág. 59).

Para la macro localización se “utilizó el método cualitativo por puntos, siendo la mejor opción la provincia de Mendoza. Respecto a la micro localización, el proyecto se localizará en el Parque Industrial de Palmira, en el departamento de San Martín. El tamaño del proyecto se determinó considerando, como límite inferior, la tecnología, y como límite superior la disponibilidad de materia prima, teniendo en cuenta la tecnología disponible, la producción será de 133,25 kg/h, ocupando un 11% del mercado.

La inversión total del proyecto fue de USD 720548,8 de los cuales USD 641210,8 son inversión fija y USD 79338 son capital de trabajo. La evaluación del proyecto se realizó a un horizonte de 10 años, resultando un VAN de USD 273940,44, TIR de 21,68% y un PR de 5 años. En el análisis de riesgo se evaluaron diversos factores, siendo el más importante la disminución del consumo por aumento en el precio del producto, obteniendo VAN negativo a partir de un 13.4% de disminución de ventas” (pág. 12).

Carpio & Olalla, (2019), en su investigación “Desarrollo tecnológico para la elaboración de snacks de maíz (*Zea mays*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y haba (*Vicia faba*) nixtamalizados, indica que su estudio tuvo como objetivo desarrollar un producto tipo snack utilizando alimentos tradicionales ecuatorianos: Maíz (*Zea mays*), Quinua (*Chenopodium quinoa*) y Haba (*Vicia faba*), que fueron nixtamalizados con parámetros óptimos citados en investigaciones anteriores; donde en la última etapa de producción se empleó horneado y fritura. El tratamiento obtenido por horneado y con una relación entre ingredientes 50:30:20 (maíz: haba: quinua) fue el mejor evaluado en apariencia, sabor, textura y aceptabilidad. Esta formulación se caracterizó mediante análisis proximal, teniendo 406 mg de Ca²⁺ por 100 g de producto; carbohidratos (69,62 %), almidón resistente (2,25 %), bajo en lípidos (3,29 %) y con un alto porcentaje de proteína (10,91 %) en comparación con otros snacks disponibles en el mercado; convirtiéndolo en un alimento sano y nutritivo, apto para personas celíacas debido a que el maíz, haba y quinua son alimentos sin gluten. El producto no presentó contaminación microbiológica de coliformes totales, mohos y levaduras. Se determinó el tiempo de vida útil según la cinética de deterioro de la calidad del producto, donde el atributo medible fue la humedad (porcentaje H) en los snacks almacenados a tres diferentes temperaturas (25, 30 y 35 grados Centígrados), obteniendo una cinética de deterioro de orden cero (n=0). Por esta razón el tiempo de vida útil a 25 grados Centígrados se reduce de 10,6 meses hasta 5,6 meses a 35 grados Centígrados, evidenciando que altas temperaturas de almacenamiento provocan un mayor deterioro de la calidad del snack”.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Valderrama-Amasifuen, Arteaga, Flores, Obregón, & Barraza-Jáuregui, (2021), en su investigación: “Snacks a base de maíz morado, quinua y kiwicha. Características físicas y sensoriales, tuvieron como objetivo de este estudio fue evaluar las características físicas, como índice de expansión, densidad aparente, porosidad, textura y crujido, así como aceptabilidad general de snacks extruidos a base de maíz morado (*Zea mays L.*), quinua (*Chenopodium quinoa W.*) y kiwicha (*Amaranthus caudatus L.*). Se utilizó un diseño de mezclas simplex con centroide ampliado, con los componentes: maíz morado (M: 0.0 -

100%), quinua (Q: 0.0 - 100%) y kiwicha (K: 0.0 - 100%), con lo cual se obtuvo diez formulaciones. Los resultados indican que la proporción de M:Q:K afectó significativamente los valores de índice de expansión, densidad aparente, porosidad, textura, crujido y aceptabilidad general. El tratamiento T9 (M: 17%, Q: 67%, K: 17%), presentó la mayor aceptabilidad general con media de 7.59 y moda de 9 (Me gusta muchísimo”).

La presente investigación es “un estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de canchita serrana en forma de snack que tiene como principal ingrediente al maíz Chullpi, al cual se le va a dar un sabor picante.

La demanda del proyecto fluctúa entre 102104 kg para el año 2019 y 116533 kg para el año 2023 considerando que los habitantes de los distritos de San Juan de Lurigancho, Ate Vitarte y Santa Anita estarían dispuestos a consumir el producto, determinándose un consumo per cápita de snacks de 14,2 gramos. Luego la demanda potencial se segmentó por edad (18 a 65 años), nivel socioeconómico (C y D) y por canal de ventas (bodegas).

Se analizaron tres posibles locaciones para la planta: Lima, Cusco y Cajamarca, siendo Lima la seleccionada en base a los resultados del ranking de factores. El tamaño de la planta por la relación tamaño – mercado es de 116.5 t de snacks de maíz Chullpi. Para la producción del snack se requiere maíz Chullpi, se acondicione, se limpie, se fría, se embolse en 35 gramos y se etiquete. El área mínima de la planta es de 68,8 m. La organización empresarial estará conformada por un gerente general que además realizará las funciones de gerente comercial, un jefe de producción y 3 operarios.

La inversión total del proyecto es de S/157 206, el 60% será aporte propio de capital y el 40% restante será un préstamo a 4 años con una tasa efectiva anual del 18%. El proyecto es económica rentable con un VANE de S/ 225 880, un TIR de 59% y un PRC de 2,4 años. El proyecto es financieramente rentable con un VANF de S/ 252 692, una TIRF de 90% y un PRCF de 1,92 años” (Huaman, 2020).

Espinoza, (2017), en su investigación “Desarrollo de un snack extruido a base de maíz enriquecido con harina de papa (*Dosidicus gigas*) precocida y determinación de su vida útil manifiesta que el objetivo de la presente investigación fue obtener un snack

extruido a base de polenta cruda de maíz enriquecido con harina de pota (*Dosidicus gigas*) precocida y otras materias primas, con la finalidad de que este cumpla los requerimientos de aminoácidos para niños de 10 a 12 años según lo reportado por WHO/FAO 1973.

Se evaluaron inicialmente cuatro formulaciones teóricas, las cuales fueron extruidas según el siguiente flujo de proceso: recepción de la materia prima, pesado y mezclado, acondicionamiento de la mezcla, proceso de extrusión, enfriado, envasado a granel, envasado final en bolsa de polipropileno biorientado, sellado y almacenado. La formulación óptima final fue de 4% de HPP, 18.5% de Arroz, 60% de Polenta cruda de maíz, 15% de harina kiwicha y 2.5% de Leche en polvo. Asimismo, los parámetros adecuados para el proceso de producción del snack extruido fueron: humedad de la mezcla de 12.6% y velocidad de tornillo del extrusor de 150 RPM. Físicamente cuenta con un índice de expansión de 3.3 y una densidad aparente de 66.76 g/l, además de tener una forma redonda con un diámetro promedio de 1.3cm, color crema y ausencia de olor y sabor al recurso pota. La composición química fue de 16.8% de proteína, 5.35% de humedad, 1.89% de grasa, 1.05% de fibra, 2.01% de ceniza y 61.31% de carbohidratos; además de presentar valores conformes respecto a las evaluaciones microbiológicas exigidas por la RM N°451-2006/MINSA. Finalmente, ya habiendo caracterizado física, química y microbiológicamente el snack extruido, se determinó la vida útil del mismo utilizando métodos acelerados de cinética química de deterioro de la calidad, definiéndose una reacción de orden cero y resultando en 15 semanas”.

El “presente estudio estuvo orientado a desarrollar un producto tipo snack utilizando alimentos tradicionales ecuatorianos: maíz (*Zea mays*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y haba (*Vicia faba*), que fueron nixtamalizados con parámetros óptimos citados en investigaciones anteriores; donde en la última etapa de producción se empleó horneado y fritura. El tratamiento obtenido por horneado y con una relación entre ingredientes 50:30:20 (maíz: haba: quinua) fue el mejor evaluado en apariencia, sabor, textura y aceptabilidad. Esta formulación se caracterizó mediante análisis proximal, teniendo 406 mg de Ca²⁺ por 100 g de producto; carbohidratos (69,62 %), almidón resistente (2,25 %), bajo en lípidos (3,29 %) y con un alto porcentaje de proteína (10,91 %) en comparación con otros snacks disponibles en el mercado; convirtiéndolo en un alimento sano y

nutritivo, apto para personas celíacas debido a que el maíz, haba y quinua son alimentos sin gluten. El producto no presentó contaminación microbiológica de coliformes totales, mohos y levaduras. Se determinó el tiempo de vida útil según la cinética de deterioro de la calidad del producto, donde el atributo medible fue la humedad (%H) en los snacks almacenados a tres diferentes temperaturas (25, 30 y 35 °C), obteniendo una cinética de deterioro de orden cero ($n=0$). Por esta razón el tiempo de vida útil a 25 °C se reduce de 10,6 meses hasta 5,6 meses a 35 °C, evidenciando que altas temperaturas de almacenamiento provocan un mayor deterioro de la calidad del snack”.

2.2 Bases teóricas generales

2.2.1 El maíz

El maíz (*Zea mays L.*), “es una especie monocotiledónea cultivo anual de cereales herbáceos perteneciente a la familia de las gramíneas. Está se cree que se originó en Mesoamérica y ahora se cultiva a nivel mundial en regiones tropicales y templadas, como las Américas, Asia Oriental, Asia Meridional, Sudeste Asiático, Unión Europea, etc.” (Scott & Emery, 2016).

Figura 1

Fruto de maíz.



El maíz (*Zea mays*) es un cereal perteneciente a la familia Poaceae o Poaceae, una monocotiledónea que crece anualmente y tiene un ciclo vegetativo muy amplio (David & Tovar, 2013). Históricamente un cultivo autóctono en Perú y México en Colombia, el

desarrollo La cosecha de maíz se realizó por primera vez en las regiones del Valle del Alta Magdalena y San Agustín, donde la población local cultivaba las diversas variedades que hoy se conocen (Cerealistas, 2017; Hernández, 2020).

Según, (Cabrerizo, 2023), la clasificación del maíz puede ser:

Reino	: Vegetal.
Subreino	: Embriobionta
División	: Angiospermae
Clase	: Monocotyledoneae
Orden	: Poales
Familia	: Poaceae
Género	: Zea
Especie	: Mays
Nombre científico	: <i>Zea mays L.</i>

a) Composición química

La composición química del maíz depende de la estructura física del grano, de factores genéticos y ambientales, de los procesos de fabricación y de otros eslabones de la cadena alimentaria.

Las diferentes partes del grano de maíz tienen composiciones químicas muy diferentes. La testa o pericarpio se caracteriza por una alta proporción de fibra cruda, la cual está compuesta principalmente por hemicelulosa, seguida de celulosa y una pequeña cantidad de lignina. El endospermo contiene muchos carbohidratos en forma de almidón. El germen se caracteriza por un alto contenido de grasa bruta y una proporción relativamente alta de proteínas y minerales (Herrera C. , 2017).

Los “granos de maíz consisten en 61%–78% de almidón en base seca (d.b.), polisacáridos no amiláceos (aproximadamente 10%, d.b.), proteína (6%–12%, d.b.) y lípidos (3%–6%, db). Además, se seca fácilmente y es fácilmente transportable. Por lo tanto, el maíz es un cultivo de grano de almidón casi perfecto para la industria alimentaria” (Sinha, Kumar, & Makkar, 2011).

Tabla 1*Composición química de granos de maíz.*

Componentes	Valores (%)
Agua	10,37
Proteínas	9,42
Grasas	3,80
Cenizas	1,10
Carbohidratos	68,00
Fibra	7,30

Nota. Tomado de (Urango, 2018)

b) Usos

Actualmente, “el maíz se utiliza en cientos de productos industriales, es fuente de materia prima para producir almidón y derivados, como edulcorantes, aceite y alcohol, entre otros.

Una de las razones por las que el maíz es uno de los cereales más utilizados en el mundo es su versatilidad. Aunque la mayor parte de la producción mundial se utiliza para la alimentación animal, los cereales tienen otros usos, incluidos alimentos para humanos y productos no alimentarios. Polenta, chips de desayuno, harina de maíz, bebidas alcohólicas y no alcohólicas, dulces, edulcorantes, etc. Son algunos alimentos derivados del maíz.

El maíz es indiviso de las semillas más utilizadas a altura total correcto entre otras cosas, a que posee una gran heterogeneidad de usos. Si acertadamente el longevo fragmento de la fabricación total se destina a manutención animal, existen otras utilidades de saliente grano ora sea en manutención humana como en mercancías en la vida alimenticios. Polenta, copos de desayuno, fécula de zara, bebidas alcohólicas y en la vida alcohólicas, golosinas, endulzantes, entre otros, canción algunos de los usos alimenticios derivados del maíz” (Izquierdo & Cirilo, 2013).

El maíz, como principal fuente de almidón, proporciona más del 85% del almidón producido en todo el mundo (Ranum, Peña-Rosas, & Garcia-Casal, 2014).

Las “moléculas de amilosa y amilopectina de almidón tienen características distintivas que proporcionan una amplia gama de propiedades. La diversidad funcional proporcionada por las moléculas de amilosa y amilopectina con una amplia gama de propiedades distintivas hace que el almidón de maíz nativo y modificado sea un recurso industrial adaptable y valioso.

Por lo tanto, estos almidones se aplican idealmente como espesante, agente gelificante, agente de carga y agente de retención de agua en la industria alimentaria

Además, con el desarrollo de la biotecnología, el almidón de maíz es ahora el principal material utilizado en la producción de bioetanol, ya que puede convertirse fácilmente en azúcares simples por hidrólisis y luego alimentar a *Saccharomyces cerevisiae* antes de la fermentación para producir etanol” (Lim, 2015).

2.2.2 Quinoa

La “quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*) es una planta herbácea con flores, cuyas semillas ofrecen notables propiedades nutricionales y funcionales (Aloisi, y otros, 2016).

El consumo de quinoa en los últimos años está aumentando rápidamente a nivel mundial, ya que este alimento es rico en proteínas y proporciona varios beneficios para la salud humana. Entre ellos, la quinoa ofrece una alternativa sin gluten para personas con enfermedad celíaca” (Niro, D’Agostino, Fratianni, Cinquanta, & Panfili, 2019; Angeli, y otros, 2020).

La quinoa (*Chenopodium quinoa Wild*) se cultiva en las regiones áridas y semiáridas de los Andes. Tiene una gran adaptabilidad tanto a la latitud como a la altitud, y en Perú habita desde el nivel del mar hasta los 4.000 metros sobre el nivel del mar, desde Tacna hasta Piura (Tapia, 1997).

Figura 2

Planta de quinua.



Según Engler citado por Calderón, (1980), menciona que la quinua taxonómicamente está ubicada de la siguiente forma:

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Sub clase	: Angiospermales
Familia	: Chenopodiaceae
Género	: Chenopodium
Especie	: Chenopodium quinoa Willd.

a. Composición química

La “quinua es un grano de oro por ser rico en vitaminas, proteínas, fibras, aminoácidos, lípidos y minerales. Es un cultivo que beneficia la salud en la regulación metabólica, neuro-protección e inmunomodulación debido a su superior valor nutricional” (FAO., 2007).

Diversos estudios han "resaltado el valor nutricional de la quinua, demostrando que es una excelente fuente de proteínas, grasas y carbohidratos, además tiene un alto con

tenido de proteínas y grasas” (Dakhili, Abdolalizadeh, Marzieh, Shojaee-Aliabadi, & Mirmoghtadaie, 2019). “La quinoa es un alimento rico en calorías debido a su alto contenido en carbohidratos (74g/100g peso seco), de los cuales un 50-60% es almidón y está compuesta por amilosa (20%) y amilopectina (80%). Promedio de 6,2 g /100 g de pesoseco, fibra cruda alrededor de 5 g/100 g de peso seco, fibra soluble promedio 2,49 g /100 g de peso seco” (Ramírez & Estefano, 2018)

El “contenido proteico de la quinua varía entre 8 y 22 g por 100 g de peso seco, por lo que el contenido proteico de la quinua varía entre 8 y 22 g por 100 g de peso seco, al igual que el contenido de lípidos de la quinua (4,0 a 7,6 g por 100 g peso seco) Está a proximadamente en el medio. superior a algunos cereales como el maíz (4,7 g por 100 g de peso seco) e inferior a la soja (18,9 g por 100 g de peso seco)” (Tanwar, y otros, 2019).

La Tabla 2 se compara el contenido nutricional de la quinua.

Tabla 2

Referencias de componentes en quinua (g/100 g de producto).

Componentes	Valores
Proteínas	16.7
Grasas	5.5
Cenizas	3.2
Carbohidratos	74.7
Fibra	10.5

Nota. Tomado de (Wright, Pike, Fairbanks, & Huber, 2002)

La quinua (*Chocodilum quinoa*) es reconocida como un alimento completo por su importante aporte a las necesidades nutricionales humanas, contiene compuestos que aportan no sólo valor nutricional sino también valor terapéutico y medicinal (Vargas, Arteaga, & Cruz, 2019).

Según por (Abugoch, 2009), una comparación entre los requerimientos dietéticos diarios humanos y la ingesta promedio de quinua muestra que el consumo de quinua puede proporcionar hasta un 180% de histidina, 274% de isoleucina, 338% de lisina, 212% de metionina y cistina, 320% de fenilalanina y tirosina, 331% de treonina, 228% de triptófano y 323% de valina, la combinación de proteínas de alta calidad recomendada.

Tabla 3

Referencias de aminoácidos en quinua (mg/g).

Componentes	Valores
Histidina	28.8
Isoleucina	35.7
Leucina	122.6
Metionina +Cistina	21.9
Fenilalanina + Tirosina	42.3
Treonina	29.8
Valina	42.1
Lisina	54.2

Nota. Tomado de (Gorinstein, y otros, 2002)

b. Variedades

La quinua presenta una gran variabilidad y diversidad de formas de planta, es así que debemos escoger aquellas que presenten bajo contenido de saponina y que se cultiven a escala comercial, las de mayor difusión por su rendimiento y cultivo son las siguientes:

La quinua es muy diversa y diversa en forma vegetal, por lo que debes elegir una que tenga un bajo contenido de saponina y se cultive a escala comercial. Según el rendimiento y el método de cultivo, los más extendidos son los siguientes:

a) Sajama

Esta variedad se creó cruzando una variedad dulce de grano pequeño con una variedad amarga de grano grande. La sexta generación y superiores se caracterizan por una maduración relativamente temprana y los granos son blancos, grandes, con un tamaño de grano de 2 mm y tienen un sabor dulce. Tiene una excelente adaptabilidad al mal tiempo. Los rendimientos varían, pero pueden alcanzar los 3000 kg por ha sin heladas, con buena tierra y fertilización adecuada (Valdivia, 1997).

b) Real

Esta variedad se caracteriza por un fuerte crecimiento y un gran tamaño de grano (2 mm). Los rendimientos oscilan entre 700 y 2.000 kg/ha, dependiendo de las precipitaciones, las heladas y las plagas (Valdivia, 1997).

c) Blanca de Juli

Esta variedad proviene de una región seleccionada de los alrededores del Lago Titicaca en Perú, es una variedad semitardía (período de crecimiento de 179 días). Contiene granos blancos, pequeños, casi dulces (Valdivia, 1997).

d) Blanca de Junín

Propia “de la región central del Perú. Se cultiva intensamente en la zona del Valle de Mantaro. Es resistente al mildiu, de granos blancos medianos, con bajo contenido de saponinas y la planta alcanza una altura de 1,6-2,0 m. La variedad utilizada en el desarrollo del proyecto es la variedad Blanca de Junín, que es la variedad más cultivada y comercializada en Ayacucho” (Valdivia, 1997).

e) Variedad Ayacucho INIA

Que “a pesar de su alto contenido de saponina y tamaño mediano en comparación a la variedad blanca de Junín. Podemos señalar también que existen las variedades Sajama, Chewca y Real púrpura. Esta variedad también se cultiva en la región, pero es poca su producción, por lo que también se utilizara este tipo de quinua para el presente proyecto” (Valdivia, 1997).

c. Usos

Además, se está estudiando la harina de quinua como sustituto de harina de trigo en los procesos de panificación debido a sus propiedades inmune nutricionales propiedades (Laparra & Haros, 2016, 2018). Este mayor interés en quinua ha impulsado la demanda y el costo, lo que hace que los productos alimenticios de quinua sean susceptibles a la adulteración con el más barato cereal (Rodríguez et al., 2019; Shotts et al., 2018).

2.2.3 Chia

La *Salvia hispánica L.*, es una semilla oleaginosa conocida como Chía, pariente cercana de la familia *Lamiaceae*. Era inseparable del cultivo básico de las sociedades precolombinas, y su consumo fue superado por el panizo y los frijoles (Muñoz, 2012). Las semillas de chía son originarias de Mesoamérica. Se desconoce información específica sobre el origen de estos cultivos, pero es muy probable que estuvieran ubicados en la zona donde hoy se ubican la República de México y Guatemala” (Muñoz, 2012).

Figura 3

Planta de chía.



Nota. Tomado de www.naturallivingideas.com/grow-chia-seeds/

La *Salvia hispánica L.*, comúnmente conocida como chía, es una semilla oleaginosa perteneciente a la familia *Lamiaceae* (*Lamiaceae*), fue uno de los principales

cultivos en las sociedades precolombinas, y su consumo es comparable al del maíz y al frijol. El origen de las semillas de chía es Mesoamérica (Jiménez, Masson, & Quitral, 2013).

a. Composición química

Las semillas de chía tienen un contenido de proteína del 25,32 %, un contenido de aceite del 30,22 %, un contenido de fibra dietética de aproximadamente el 37,50 % y un contenido de fibra insoluble del 35,07 %, lo que las convierte en una buena fuente. El contenido de carbohidratos oscila entre el 26% y el 41%, el contenido de cenizas oscila entre el 4% y el 5%.

Las semillas de chía son una buena fuente de proteínas con un 25,32%, un contenido de aceite de un 30,22%, un contenido de fibra de aproximadamente un 37,50% y un contenido de fibra insoluble de un 35,07%. Los carbohidratos oscilan entre el 26 y el 41% y las cenizas entre el 4 y el 5% (Jiménez, Masson, & Quitral, 2013).

Las semillas de chía procedentes de cultivos convencionales y orgánicos contienen una importante fuente de proteínas nutricionales que oscila entre el 17 y el 21,7%. El contenido de humedad promedio es del 18,9%, el contenido de cenizas es del 4,57% y el contenido de carbohidratos es del 40,27%. El contenido de proteína de las semillas cultivadas orgánicamente oscila entre el 17 y el 20,5%, mientras que el contenido de proteína de las semillas cultivadas convencionalmente oscila entre el 21 y el 21,7%. El contenido de carbohidratos de las semillas cultivadas orgánicamente oscila entre el 40 y el 40,4%, mientras que el contenido de carbohidratos de las semillas cultivadas convencionalmente oscila entre el 39 y el 40%. Las semillas de chía negra convencionales tienen un contenido de proteínas del 21,7% y un contenido de cenizas del 4,8%, mientras que las semillas de chía blanca orgánicas tienen un mayor contenido de lípidos del 36,7%, 41,4% de carbohidratos y 566 calorías de energía.

Las semillas de chía cultivadas tradicionalmente de forma ecológica contienen entre un 17 y un 21,7%, una importante fuente de proteínas. El contenido de humedad promedio es del 18,9%, el contenido de cenizas es del 4,57% y el contenido de carbohidratos es del 40,27%. El contenido de proteína de las semillas cultivadas

orgánicamente osciló entre el 17 y el 20,5%, mientras que el de las semillas cultivadas convencionalmente osciló entre el 21 y el 21,7%. El contenido de carbohidratos de las semillas cultivadas orgánicamente osciló entre el 40 y el 40,4%, mientras que el contenido de carbohidratos de las semillas cultivadas convencionalmente osciló entre el 39 y el 40%. Las semillas de chía negra convencionales tenían un mayor nivel de proteína del 21,7% y cenizas del 4,8%, mientras que las semillas de chía blanca orgánica tenían un mayor nivel de grasa del 36,7%, carbohidratos del 41,4% y energía de 566 cal (García & Miranda, 2017).

Tabla 4

Composición químico proximal de la chía.

Componentes	Valores (%)
Proteínas	15-25
Grasas	30-33
Cenizas	45050
Carbohidratos	26-41
Fibra	18-30

Nota. Tomado de (Ullah, y otros, 2015).

b. Usos

Se utiliza más comúnmente en forma de gel de chía, también conocido como "pudín de chía". Las semillas de chía crudas absorben grandes cantidades de líquido y forman una masa gelatinosa extremadamente versátil.

En la época precolombina, las semillas de chía tostadas se molían para obtener una harina llamada chiampinoli, que se usaba junto con harina de maíz para hacer tortillas, tamales (zoalli) y diversas bebidas (chianatori). Ahora, también podrás disfrutar de bebidas refrescantes a base de semillas de chía, limón y azúcar, así como jugos que contienen chía y agua fresca de chía” (Wikipedia, 2022).

Las semillas de chía se han reintroducido en la dieta con el objetivo de mejorar la salud humana porque son ricas en proteínas, antioxidantes, fibra, vitaminas y minerales

(calcio, potasio, magnesio, fósforo, selenio, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, sodio) y zinc), pero lo más importante es que tiene un mayor contenido de aceites omega 3 que otras fuentes naturales conocidas hasta la fecha.

Las gramíneas de chíá ha sido incluida repetidamente en la dieta con el objetivo de complementar la salud humana, ya que es rica en proteínas, antioxidantes, pan de pita dietético, vitaminas y minerales (calcio, potasio, magnesio, fósforo, selenio, cobre, hierro, manganeso, molibdeno) recomendado, sodio y zinc), pero el contenido principal de aceite omega 3 es muy alto en comparación con otras fuentes naturales conocidas hasta ahora (Guiotto, Ixtaina, Tomás, & Nolasco, 2013) (Guiotto et al., 2013).

2.2.4 Snacks

Los snacks son una selección de snacks que se consumen entre comidas, a veces junto con las comidas principales durante las actividades o para disfrutar (Herrera A. , 2017).

Los snacks o aperitivos son productos elaborados con patatas, cereales, harinas y almidones (derivados de granos, raíces y tubérculos, legumbres y frijoles) de cereales, con o sin sal, especias, frutos secos, aromatizados o sin aromatizar, añadidos o eliminados por otros. Ingredientes permitidos, horneados o fritos (Herrera A. , 2017).

Consulte refrigerios para obtener más información. Los alimentos que se extruyen, fríen o expulsan sin agentes leudantes químicos o biológicos y que normalmente se envasan como sándwiches o refrigerios tienen apariencias diferentes (INDECOPI, 2011).

Las tortillas de maíz como snacks proporcionan 70 % de las calorías consumidas y 50 % del calcio recomendado para consumo diario (Sánchez-Tovar, Salazar-Zazueta, Mena-Iniesta, & Durán de Bazúa, 2004).

Figura 4

Snacks a base de masa de maíz.



2.3 Hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

El estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de snacks a partir de masa de maíz, quinua y chíá es viable en Ayacucho ya que existen las condiciones de mercado, técnicas, económicas financieras para su desarrollo.

2.3.2 Hipótesis secundarias

H1: La disponibilidad de maíz, quinua y chíá como materia prima garantizara la cobertura de un porcentaje del mercado disponible.

H2: La instalación de una planta de snacks a partir de masa de maíz, quinua y chíá en Ayacucho a nivel prefactibilidad es viable técnica, organizacional y ambientalmente, utilizando tecnologías en la producción.

H3: La instalación de una planta de snacks a partir de masa de maíz, quinua y chíá en Ayacucho a nivel prefactibilidad es viable económica y financieramente porque existen un crecimiento favorable de la economía peruana.

2.4 Variables e indicadores

2.4.1 Variable dependiente o respuesta

Para el estudio del proyecto.

X1= Viabilidad del proyecto.

Indicadores:

X₁₁= Rentabilidad económica

X₁₂= Rentabilidad financiera

2.4.2 Variable Independiente

Para el estudio de la viabilidad comercial:

X₁= Viabilidad comercial.

Indicadores:

X₁₁= Disponibilidad de papa

X₁₂= Aceptabilidad del producto (X₁₁>50%)

Para el estudio de la viabilidad técnica

X₂= Viabilidad técnica

Indicadores:

X₂₁= Calculo de tamaño

X₂₂= Calculo de localización.

X₂₃= Eficiencia del proceso

Para el estudio de la viabilidad económica y financiera

X₃=Viabilidad económica financiera

Indicadores:

X₃₁= VAN >1

X₃₂= TIR > COK

X₃₂= RBC >1

CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE TRABAJO DE TESIS

3.1 Tipo de la investigación

El estudio, se caracteriza por ser UNA INVESTIGACIÓN APLICADA según su nivel, porque se interesa en solucionar problemas de carácter práctico, debido que busca el conocer la viabilidad de la instalación de una planta de snacks a partir de masa de maíz (*Zea mays*), quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) y chía (*Salvia hispánica*), para satisfacer la demanda a costos competitivos de la región de Ayacucho.

3.2 Nivel de la investigación

El nivel de investigación es EXPLICATIVO porque se ha establecido para explicar los efectos de aplicar la hipótesis a través de relaciones causales.

3.3 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es: no experimental transversal porque las variables independientes no cambian, queremos observar los fenómenos tal como ocurren en su contexto y luego analizarlos, también queremos recolectar datos en un momento, en un tiempo.

3.4 Población, muestra y unidad de análisis

3.4.1 Población

La población tomada en este estudio es la Provincia de Huamanga.

3.4.2 Muestra

La muestra para este estudio fueron personas de la provincia de Huamanga que buscaban snacks elaborados a base de masa de maíz, quinua y semillas de chía (*Salvia hispánica*).

3.4.3 Unidad de análisis

La unidad de análisis tomada en este estudio es cada solicitante de snacks de masa de maíz, quinua y chía (Salvia hispánica) en la provincia de Huamanga.

3.4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

a. Técnicas de recolección de datos

Los métodos utilizados son:

- ***Encuesta:*** aplicada con consumidores y proveedores de snacks para recopilar información sobre las características clave de la encuesta.
- ***Análisis documental:*** Con información secundaria de agencias gubernamentales y privadas sobre investigaciones relacionadas con instrumentos de recolección de datos.

b. Instrumentos de recolección de datos

Las herramientas de recolección de datos utilizados son las siguientes:

- ***Cuestionario:*** Hecho para solicitantes y proveedores de snacks de harina de maíz, quinua y chía en la Provincia de Huamanga.
- ***Ficha de registro de datos:*** Se analizaron empresas privadas que sean proveedoras o fabricantes de snacks, así como proveedores de materias primas y materiales para la elaboración de snacks.
- ***Protocolos de pruebas de laboratorio.***

3.4.5 Técnicas de análisis e interpretación de resultados

Esta investigación siguió los siguientes elementos y pasos correspondientes para obtener los resultados de la interpretación para determinar las conclusiones y recomendaciones del artículo. Una vez que haya recopilado los datos, tabúlelos y límpielos. Se eligió una hoja de cálculo con el programa informático Microsoft Excel como navegador de los datos obtenidos a través de la herramienta de recolección de datos.

Los resultados fueron analizados estadísticamente para observar contrastes hipotéticos y se realizaron análisis adicionales idénticos a los presentados en las tablas, gráficos y otros contenidos para sus respectivas interpretaciones metodológicas y temáticas.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Estudio de materia prima

4.1.1. Producción histórica del maíz

La provincia de Huamanga es la mayor productora de variedades de maíz amiláceo, según estadísticas del Ministerio de Agricultura. La provincia del Cusco concentra el 32,3% de la producción total, seguida por las provincias de Víctor Fajardo (11,9%) y Cangallo (9,5%).

Tabla 5

Producción de maíz amiláceo var. Cusco por provincias de la región de Ayacucho (t).

PROVINCIA	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
HUANTA	1439	1489	1506	1532	1469	1365	1409	1446	1492	1532
LA MAR	1842	1915	1931	1948	1985	2035	2123	2125	2044	2046
VILCASHUAMAN	1277	1302	1326	1421	1363	1506	1646	1587	1463	1632
VÍCTOR FAJARDO	2552	2605	2634	2797	2626	2797	3029	2634	2402	2596
CANGALLO	1699	1745	1785	1914	2126	2307	2069	1785	1889	2081
HUAMANGA	4590	4612	4661	5043	4887	5205	5741	4661	5500	7059
OTROS	4044	4368	4398	4539	4725	4843	5003	4398	4697	4918
TOTAL, REGION	17443	18036	18241	19194	19181	20058	21020	18636	19487	21864

Nota. Tomado de (MIDAGRI, 2022).

De acuerdo a la tabla 5 la producción del maíz amiláceo, ha logrado un moderado incremento de la producción, alcanzando una tasa de crecimiento de 3.9%; sin embargo, en el año 2020 y 2021 se produjo una reducción de la producción por problemas de pandemia sanitaria que restringió los factores de producción en la región y en el país.

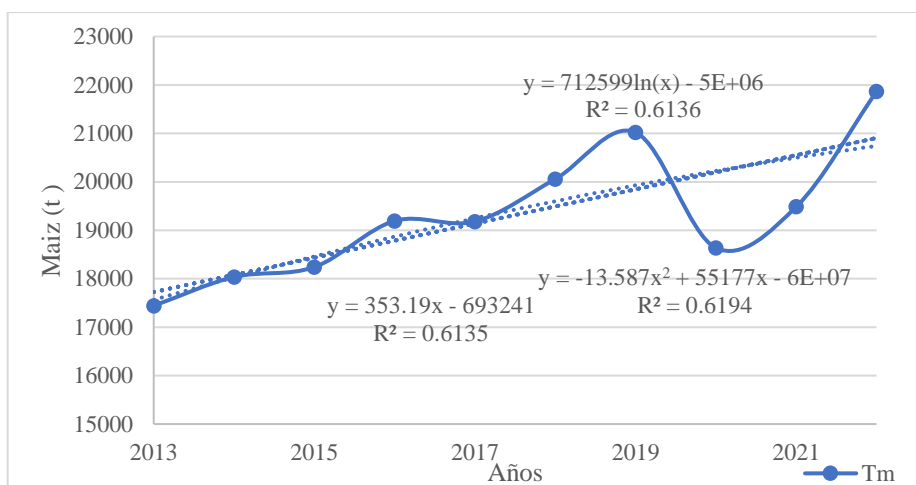
Con los valores históricos de producción del maíz amiláceo, se procedió a hacer un análisis de los modelos matemáticos, determinando que ninguno de ellos se adecua para proyectar la producción por su alto grado de error, los cuales oscilan entre un coeficiente de regresión de $r^2=0.614$ para la tendencia lineal, a un $r^2=0.614$ para la tendencia

logarítmica, y un $r^2=0.619$ para la tendencia polinomial, alcanzando valores de error medio de 0.49 (49%), tal como se puede observar en la figura 2.

Con estos resultados se tiene optar con otro método de proyección, resultando el más adecuado el método de la tasa media, lo cual resulta más adecuado para obtener una tendencia más precisa de la proyección de la producción del maíz amiláceo var. Cusco, y de esta manera garantizar los excedentes de producción que se piensa utilizarlo en el proyecto.

Figura 5

Tendencias matemáticas de la producción de maíz amiláceo var. Cusco.



4.1.2. Producción histórica de la quinua

En el caso de la quinua blanca de Junín, se han identificado varios centros de domesticación de quinua en las regiones de Ayacucho y Puno en Perú, donde se ha conservado el valioso germoplasma de este cultivo.

En la región de Ayacucho, la producción de quinua blanca de Junín ha aumentado desde 2008, aunque la producción de quinua disminuyó ligeramente en 2011, cuando se produjeron 1.444 toneladas. El volumen de producción para los mercados nacional e internacional es relativamente alto en comparación con 2012 (reportado 4.185 toneladas) y 2013 (reportado 4.925 toneladas).

La producción en 2017 fue de 15.640 toneladas; el volumen de producción en 2018 fue de 15.705 toneladas. En 2019, la región de Ayacucho participó como uno de los países productores de quinua, representando el 19,90% de la producción total del país.

En la región, la producción promedio anual fue de 15.833 toneladas y el rendimiento promedio fue de 1.014,64 kg/t. El área cosechada es de 12.589 hectáreas, de las cuales el 39,20% es la provincia de Huamanga, y el 60,80% restante es la provincia de Vilcas Huamán y Cangallo; el principal destino de la producción es el mercado internacional, que representa el 50%, y los intermediarios el 33%, el 17% restante se comercializa en el mercado local de la ciudad de Ayacucho.

En la tabla 6, se presenta la producción histórica regional de quinua var. Blanca Junín.

Tabla 6

Producción histórica de quinua var. blanca Junín de la región Ayacucho.

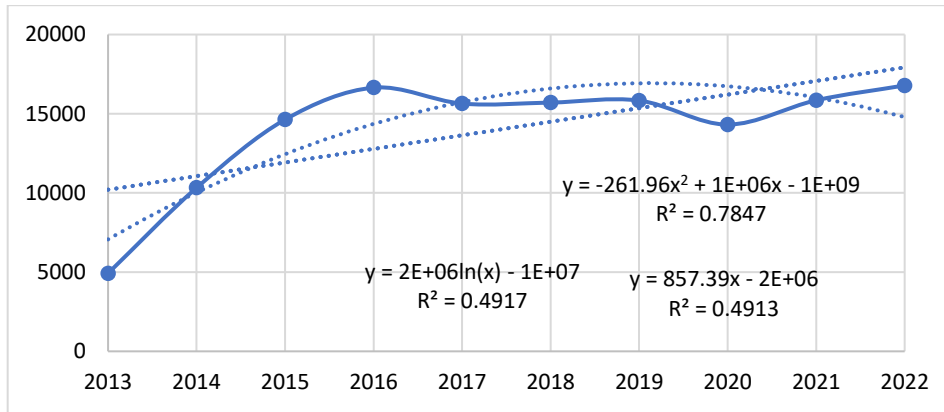
Años	Superficie cosechada (Ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Tasa crec. (Has)
2013	4653	4925	1,058	0,0%
2014	7696	10323	1,341	65,4%
2015	10396	14630	1,407	35,1%
2016	10684	16645	1,558	2,8%
2017	10155	15640	1,540	-5,0%
2018	11204	15705	1,402	10,3%
2019	11564	15833	1,369	3,2%
2020	11470	14315	1,248	-0,8%
2021	11739	15848	1,350	2,3%
2022	12032	16785	1,395	2,5%

Nota. Tomado de (MIDAGRI, 2022).

Con los valores históricos de producción de quinua blanca Junín, se procedió a hacer un análisis de los modelos matemáticos, determinando que ninguno de ellos se adecua para proyectar la producción por su alto grado de error, los cuales oscilan entre un coeficiente de regresión de $r^2=0.614$ para la tendencia lineal, a un $r^2=0.614$ para la tendencia logarítmica, y un $r^2=0.619$ para la tendencia polinomial, alcanzando valores de error medio de 0.49 (49%), tal como se puede observar en la figura 6.

Figura 6

Producción histórica de quinua var. Blanca Junín de la región Ayacucho.



Con estos resultados de $r^2 < 0.95$ para los tres modelos matemáticos, se tiene optar por seleccionar otro método de proyección con menor error, resultando el más propicio el método de la tasa media, este método resulto el más adecuado para obtener una tendencia más precisa de la proyección de la producción del maíz en los próximos 10 años, y de esta manera garantizar los excedentes de producción que se piensa utilizarlo en el proyecto.

4.1.3. Producción histórica de la chía

Diferentes estudios muestran que las semillas de chía también fueron cultivadas por los Incas debido a las condiciones para su crecimiento en ciertas zonas del Perú y que las semillas de chía peruanas aún están en su infancia. En 2011, la producción estaba sólo en una fase experimental, gestionada por la empresa Exportadora Agrícola Orgánica S.A.C. (Organic Sierra & Selva), líder en la exportación de cereales andinos como Quinua y Kiwicha, después de 3 años de investigación, se decidió introducir Chía desde Paraguay para ser sembrada en Perú con 50 hectáreas en la provincia del Cusco, 50 hectáreas plantadas en las provincias peruanas de Andahuaylas y Apurímac (Yaipen, 2011).

Existen productores en el Perú que están sufriendo el efecto de la producción de la quinua, pero no por el consumo, sino por la sobreproducción. Esto es especialmente cierto en Arequipa y Cuzco, que, según Sunat, concentran el 98,5% de la producción del país según los impuestos a las exportaciones (Diario La república, 2015). Según el IV Censo

Nacional Agropecuario 2012, Arequipa tiene 172 ha, Cusco, 101 ha y otros, 4 ha, para la producción de chía”. (Álvarez, Jara, Munárriz, & Lara, 2015)

La región Ayacucho, en los últimos diez años ha comenzado a tomar importancia la producción de chía, especialmente por el consumo del mercado local y por la demanda del mercado internacional. La producción histórica de chía en el departamento de Ayacucho se puede observar en la tabla 7.

Tabla 7

Producción histórica de chía de la región Ayacucho

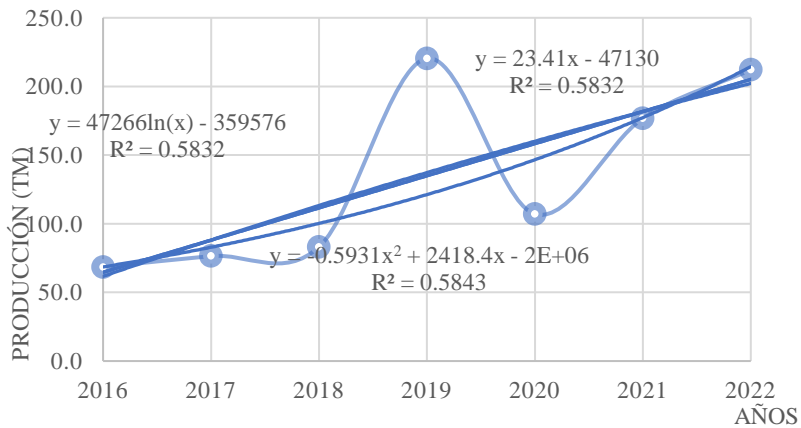
Años	Has cosechadas	Producción	Rendimiento (kg/has)
2016	57	68.4	1.20
2017	63	76.4	1.22
2018	69	83.1	1.21
2019	179	220.4	1.23
2020	86	107.1	1.25
2021	140	176.7	1.26
2022	166	212.1	1.28

Nota. Tomado de (MINCETUR, 2021)

Se analizaron modelos matemáticos basados en el valor histórico de producción de semilla de chía y se encontró que ninguno de ellos fue suficiente para predecir la producción ya que presentaban grandes errores que oscilaban entre coeficientes de regresión $r^2=0.583$ para tendencia lineal y tendencia logarítmica $r^2=0.583$, el polinomio la tendencia es $r^2=0.584$, y el valor de error promedio alcanza 0.49 (49%), como se muestra en la Figura 7.

Figura 7

Producción histórica de chía de la región Ayacucho.



De acuerdo a estos resultados, es necesario elegir otro método de pronóstico, el más adecuado es el método de tasa media, el cual es más adecuado para lograr una tendencia de pronóstico más precisa del rendimiento de la chía, garantizando así los resultados previstos para su uso en el proyecto.

4.1.2. Producción futura del maíz, quinua y chía

Para determinar la producción futura del maíz, se evaluó las ecuaciones de la figura 5, concluyendo que el error de proyección es muy acentuado, es decir tiene valores inferiores a 0.95 del coeficiente de correlación, no siendo confiable para proyectar valores futuros, por lo que se recurrió a utilizar el método de la tasa media, en el cual se empleó una tasa de crecimiento de 3.9% de las hectáreas de maíz, determinándose la producción proyectada para los próximos 10 años de maíz en la región de Ayacucho, tal como se puede apreciar en la tabla 8.

De acuerdo a un informe de la Dirección Regional Agraria, Ayacucho representa el 17,6% de la producción de quinua a nivel nacional, siendo la segunda región de mayor producción de quinua, siendo superada por la región Puno (MIDAGRI, 2022).

Tabla 8*Producción proyectada de maíz amiláceo var. Cusco en la región Ayacucho.*

Años	Producción (t)	Superficie cosechada (Ha)
2023	20871.5	5028
2024	21689.3	5225
2025	22536.1	5429
2026	23416.1	5641
2027	24329.4	5861
2028	25280.0	6090
2029	26267.9	6328
2030	27293.2	6575
2031	28360.0	6832
2032	29468.4	7099
2033	30618.2	7376

Para determinar la producción futura de la quinua, se evaluó las ecuaciones matemáticas de la figura 3, considerándose que en los últimos años se alcanzó una producción creciente por la alta demanda en el mercado internacional, logrando un 13,1% de crecimiento de las hectáreas de quinua, con esta tasa se proyectó la producción de quinua blanca Junín en Ayacucho, como se aprecia en la tabla 9.

Tabla 9*Producción proyectada de quinua blanca Junín en la región Ayacucho.*

Años	Superficie cosechada (ha)	Producción (t)
2023	13603	18323.2
2024	15380	20716.9
2025	17389	23423.0
2026	19660	26482.0
2027	22228	29941.1
2028	25131	33851.5
2029	28413	38272.3
2030	32124	43271.0
2031	36320	48923.0
2032	41064	55313.2
2033	46427	62537.2

Para la proyección de la producción de chía, se evaluó las ecuaciones matemáticas de la figura 7, observándose valores de r^2 muy bajos generando errores altos de proyección, por consiguiente, se eligió el método de la tasa media para realizar las proyecciones correspondientes por ser el método que más se adecua a la tendencia de la producción de chía, tal como se aprecia en la tabla 10.

Tabla 10

Producción proyectada de chía en la región Ayacucho.

Años	Hectáreas (Ha)	Producción (t)
2023	183.2	227.5
2024	202.6	251.5
2025	224.0	278.1
2026	247.7	307.6
2027	273.9	340.1
2028	302.9	376.1
2029	335.0	415.8
2030	370.4	459.8
2031	409.6	508.4
2032	452.9	562.2
2033	500.8	621.7

4.1.3. Excedentes de producción del maíz, quinua y chía

La materia prima es el maíz, por ser el insumo principal en la producción de tortees o masa de maíz frito, este producto es requerido principalmente por los intermediarios directos que luego los comercializan a los consumidores directos de Arequipa y Lima, y otros básicamente. Para determinar los excedentes de producción, se consideró los factores que inciden en la demanda de este producto, tales como que el 60% de destinado para la industria, el 28% es destinado para alimentación animal y el 10% se destina para semillas (FEDERACIÓN AGRARIA DE AYACUCHO, 2023), y sus resultados se observan en la tabla 11.

Tabla 11*Excedentes de la producción de maíz amarillo en Ayacucho.*

Años	t	Ha	Industrias (60%)	Alim. animal (28%)	Semilla (10%)	Excedentes
2023	20871.5	5028	12522.92	5844.03	2087.15	417.43
2024	21689.3	5225	13013.58	6073.00	2168.93	433.79
2025	22536.1	5429	13521.67	6310.11	2253.61	450.72
2026	23416.1	5641	14049.68	6556.52	2341.61	468.32
2027	24329.4	5861	14597.62	6812.22	2432.94	486.59
2028	25280.0	6090	15167.98	7078.39	2528.00	505.60
2029	26267.9	6328	15760.75	7355.02	2626.79	525.36
2030	27293.2	6575	16375.94	7642.10	2729.32	545.86
2031	28360.0	6832	17016.03	7940.81	2836.00	567.20
2032	29468.4	7099	17681.03	8251.15	2946.84	589.37
2033	30618.2	7376	18370.94	8573.10	3061.82	612.36

Del análisis de la tabla 11, podemos afirmar que los excedentes de maíz amiláceo para el año 2024 asciende a 433.74 t y para el 2033 asciende a 612.36 t, estos valores representan buenos excedentes para aspiraciones del proyecto que se propone, tal que se piensa emplear como máximo un 50% de esos excedentes de la producción del maíz (FEDERACIÓN AGRARIA DE AYACUCHO, 2023),

La demanda de quinua ha aumentado mucho en los últimos años, especialmente gracias a la exportación de este falso grano, pero en septiembre de 2022 las exportaciones de quinua alcanzaron las 36.873 toneladas, por un valor de 72 millones de dólares. Esto significa una disminución del 2% en volumen y una disminución del 8% en valor.

Esto se debe al crecimiento de competidores más cercanos a los principales mercados y a la dificultad de diferenciación de productos. En la región de Ayacucho este efecto es significativo, ya que su efecto se refleja en la caída de los precios de la quinua.

La quinua una vez cosechada tiene diversos fines de destino, ya que no se usa sólo como un pseudocereal para preparar desayunos y comidas en casa. De acuerdo a la información brindada, el 70% de la producción se destinada a la comercialización de este grano, seguido del autoconsumo en un 20%, y un 5% para semilla (FEDERACIÓN AGRARIA DE AYACUCHO, 2023), tal como se observa en la tabla 12.

Tabla 12*Excedentes de la producción de quinua blanca Junín en Ayacucho (t).*

Años	Superficie cosechada (ha)	Producción (t)	Industrias (70%)	Autoconsumo (20%)	Semilla (5%)	Excedentes
2023	13603	18323.2	12826.27	3664.65	916.16	916.16
2024	15380	20716.9	14501.80	4143.37	1035.84	1035.84
2025	17389	23423.0	16396.09	4684.60	1171.15	1171.15
2026	19660	26482.0	18537.41	5296.40	1324.10	1324.10
2027	22228	29941.1	20958.78	5988.22	1497.06	1497.06
2028	25131	33851.5	23696.02	6770.29	1692.57	1692.57
2029	28413	38272.3	26790.62	7654.46	1913.62	1913.62
2030	32124	43271.0	30289.72	8654.21	2163.55	2163.55
2031	36320	48923.0	34246.13	9784.61	2446.15	2446.15
2032	41064	55313.2	38719.25	11062.64	2765.66	2765.66
2033	46427	62537.2	43776.02	12507.43	3126.86	3126.86

Las semillas de chía, se usa de diversas formas después de la cosecha, no solo como alimento para el desayuno y las comidas en el hogar. Como se observa en la tabla 13, el 80% de la producción se destina a la comercialización, seguido de un 5% de pérdida poscosecha (FEDERACIÓN AGRARIA DE AYACUCHO, 2023), por lo tanto, los excedentes de producción se observan en la tabla siguiente.

Tabla 13*Excedentes de la producción de chía blanca en Ayacucho (t).*

Años	Producción proyectada	Comercialización 80%	Pérdida poscosecha 5%	Disponibilidad
2023	227.5	181.97	11.37	34.12
2024	251.5	201.22	12.58	37.73
2025	278.1	222.50	13.91	41.72
2026	307.6	246.04	15.38	46.13
2027	340.1	272.06	17.00	51.01
2028	376.1	300.84	18.80	56.41
2029	415.8	332.66	20.79	62.37
2030	459.8	367.85	22.99	68.97
2031	508.4	406.75	25.42	76.27
2032	562.2	449.77	28.11	84.33
2033	621.7	497.36	31.08	93.25

4.1.4. Sistemas de comercialización del maíz, quinua y chía

Maíz: En la provincia de La Mar, se genera la mayor producción de maíz (55,4%), seguido de la provincia de Huanta (28,7%), estos granos se comercializan para el consumo directo y el acopio de estos granos se realiza de los modos siguientes:

- **Los acopiadores** transportistas, Se contrata a recolectores de transporte que recorren los campos de los productores para recoger los productos de maíz en sacos de 50 kg, que luego son recogidos para su transporte, principalmente al mercado de Ayacucho. Además, estos recolectores envían maíz al mercado de Lima, donde se vende a un precio más alto que en el mismo distrito.

Quinua y Chía: El principal nodo productivo de la quinua a nivel regional se ubica en la provincia de Huamanga, la cual concentra más del 67,2% de la producción regional%, seguido de Cangallo con un 13%. Para el caso de la Chía, las principales zonas de producción se encuentran en Huanta y Ayacucho.

Dadas las condiciones pobres y aisladas en las que viven los pequeños agricultores de quinua y chía, el grano simplemente se cosecha en el lugar de producción, realizándose el acopio de la siguiente manera:

- Acopiadores, los productores comercializan los granos de quinua y chía a los acopiadores y a empresas locales sin brindarle ningún tipo de valor agregado o procesamiento.
- Empresas procesadoras, en cuanto a procesamiento de los granos de quinua y chía, las principales plantas orientadas a los mercados internacionales se ubican en las regiones de Lima, Ayacucho y Arequipa; estas empresas dedicadas a darle valor agregado a los granos de quinua y chía, siendo comercializados en el mercado nacional y gran parte se destina a la exportación de los mismos.

4.1.5. Análisis de precios del maíz, quinua y chía

Los precios de las semillas de quinua, maíz y chía en los diferentes departamentos de Ayacucho han cambiado a lo largo de los años (de 2013 a 2022), como se muestra en la tabla 14, donde las diferencias de precios entre departamentos están relacionadas

principalmente con la distancia de la producción desde los centros hasta el comercio, ubicaciones, así como el crecimiento de fertilizantes y los cambios en el mercado global.

Tabla 14

Precios históricos de la quinua, maíz y chía en Ayacucho (S/).

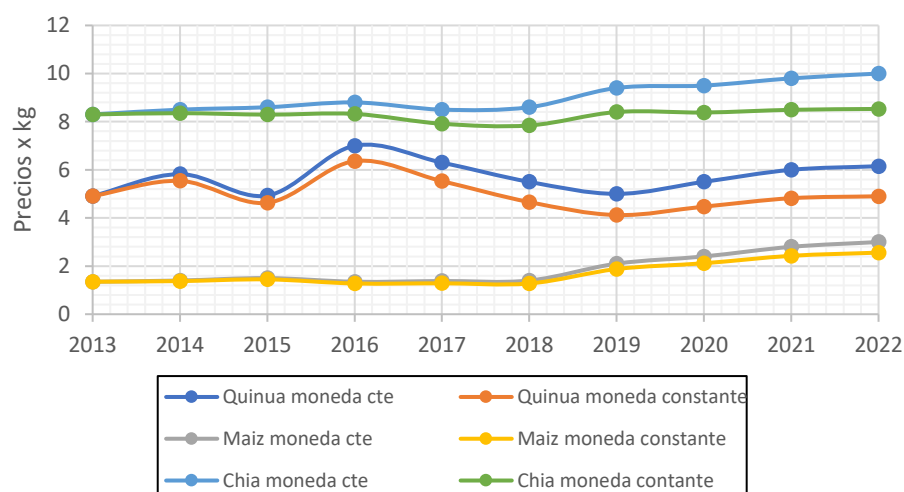
Años	Quinua blanca Junín		Maíz amarillo		Chía blanca	
	Moneda corriente	Moneda constante	Moneda corriente	Moneda constante	Moneda corriente	Moneda constante
2013	4.91	4.91	1.35	1.35	8.30	8.30
2014	5.82	5.54	1.40	1.38	8.50	8.35
2015	4.93	4.63	1.50	1.45	8.60	8.29
2016	7.00	6.36	1.35	1.28	8.80	8.32
2017	6.30	5.53	1.38	1.28	8.50	7.91
2018	5.50	4.66	1.40	1.28	8.60	7.84
2019	5.00	4.12	2.10	1.88	9.40	8.40
2020	5.50	4.47	2.40	2.12	9.50	8.38
2021	6.00	4.82	2.80	2.43	9.80	8.49
2022	6.15	4.90	3.00	2.56	10.00	8.53

Nota. Tomado de (MIDAGRI, 2023).

Las variaciones en moneda corriente y constante de la quinua, maíz y chía se observan en la figura 8.

Figura 8

Precios a moneda corriente y constante de quinua, maíz y chía.



El precio de la quinua blanca Junín cayó en los primeros meses del año 2017 hasta el año 2020, debido al mal uso de pesticidas y agroquímicos restringidos en los países destino y por la mayor producción de quinua de países vecinos como Bolivia y Ecuador (CONGRESO DE LA REPUBLICA, 2018). A pesar de la caída de los precios, cada vez más exportadores peruanos apuestan por este producto. El año pasado los rendimientos aumentaron en Cusco (149% más), Ayacucho (118% más) y Apurímac (66% más). Estas regiones producen el 76% de la quinua blanca de Junín del país, y los efectos de la inflación afectan los precios de la quinua a tipos de cambio constantes, tal como se observa en la figura 8.

Los precios del maíz amarillo, ha sufrido un leve incremento en su precio, especialmente por el incremento de la producción del maíz y su demanda. Este comportamiento se debe básicamente a que en el mercado internacional los precios de los fertilizantes se han incrementados, lo que también ha incrementado la importación de este recurso en los últimos 7 años (La-Cámara, 2021). Los precios fueron afectados por la inflación, especialmente al inicio de la pandemia, afecta al precio constante.

Para el caso de la chía blanca, este producto el precio se estado en permanente decrecimiento, debido a que hace 5 años se importaba de México por sus bondades funcionales muy difundidas en el mundo, sin embargo, en el Perú en los últimos años se ha incrementado las hectáreas de producción, alcanzando precios estables entre 10 a 12 soles el kilo, debido al boom de la chía en el Perú por sus propiedades nutritivas, multiplicándose sus consumidores y productores. Tal es así que actualmente el Perú su producción de la semilla de chía comercializa al mercado nacional y en el internacional (PYMEX, 2023). A la chía los IPC afectaron al precio contante, especialmente en periodo de pandemia, que afecto acentuadamente a los precios de la chía.

4.2 Estudio de mercado

Básicamente, la investigación de mercado le permite comprender la cantidad de consumidores en un mercado determinado que necesitarán comprar un producto durante el período del proyecto para satisfacer sus necesidades.

4.2.1. Delimitación del área geográfica

Las zonas geográficas que se verán afectadas por el mercado de snacks de masa de maíz, quinua y chíá serán las más pobladas de la región de Ayacucho y con una alta proporción de residentes urbanos, lo que las convierte en mercados potenciales para este proyecto. En este sentido, el área geográfica del proyecto de investigación de mercado está conformada por las siguientes ciudades: Ayacucho, San Juan Bautista, Mariscal Cáceres, Jesús de Nazareno y Carmen Alto.

Esta zona de mercado se eligió debido a consideraciones económicas, políticas y sociales, es decir, una mayor concentración de la población, hábitos de consumo y movilidad de los contactos comerciales en comparación con la población rural, que formará el mercado pasivo del proyecto.

La población por edades (Ver anexo 02), se consideró teniendo en cuenta la población por segmento de edad según departamento establecida por (CPI, 2022, pág. 6). Asimismo, la estructura económica para departamento de Ayacucho se determinó 1,5% para el nivel AB, un 10,8% para el nivel C y un 20,1 para el nivel D, según (CPI, 2022, pág. 14). Los resultados se observan en la tabla 15.

Tabla 15

Población del área de mercado en estudio.

Distritos	Población Urbana	NSE AB (1.5%)	NSE C (10.8%)	NSE D (20.1%)
Ayacucho	99018	1485	10694	19903
Carmen Alto	15148	227	1636	3045
Jesús Nazareno	14316	215	1546	2878
San Juan Bautista	37685	565	4070	7575
Mariscal Cáceres	21585	324	2331	4339
Huanta	87758	1316	9478	17639
TOTAL	275510	4132	29755	55379

Nota. Tomado del (INEI, 2023; CPI, 2022).

No cabe duda de que estos 6 distritos son los más poblados y de mayor crecimiento y constituyen un mercado potencial para la implementación de este proyecto.

4.2.2. Evaluación de alternativas para el área geográfica

Al evaluar alternativas se tienen en cuenta los factores demográficos, socioeconómicos y el comportamiento del consumidor. Entre ellos se mencionaron los más importantes del proyecto:

a. Aspectos demográficos

La tabla 15 muestra la población total en cada distrito de la Provincia de Huamanga. Entre ellos, los distritos con mayor población urbana son Ayacucho (52,70%), San Juan Bautista (20,10%), Jesús Nazareno (11,50%), Mariscal Cáceres (11,5%) y Carmen Alto (8,10%). Desde el punto de vista demográfico, las zonas antes mencionadas se consideran mercados potenciales para los productos que se obtendrán del proyecto debido a la mayor proporción de población urbana.

b. Aspectos socioeconómicos

Según el Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda (INEI, 2023), en el 2022, la región Ayacucho contaba con 368.400 habitantes económicamente activos. La distribución del ingreso económico en la región de Ayacucho resulta en diferentes niveles de ingreso. Para fines de investigación es necesario estratificar por ingresos económicos:

- **Estrato alto (A):** Constituidos por profesionales de la administración pública, empleados bancarios, docentes universitarios, alcaldes, regidores, comerciantes mayoristas y jefes políticos. Representa un ingreso de 7500 a 4600.
- **Estrato medio (B):** Constituido por Docentes del magisterio, sector salud, transportistas, artesanos, empleados públicos, agricultores y medianos ganaderos. Representan un ingreso de 4500 a 2600.
- **Estrato bajo (c):** Constituido por pequeños agricultores, campesinos, obreros, comerciantes ambulantes y trabajadores de hogar entre otros. Representan un ingreso de 1500 a 2500 (INEI, 2023).

Con base en el nivel de ingreso familiar potencial de los solicitantes de este proyecto, las encuestas determinarán el aporte de las clases alta, media y baja según tengan el nivel de ingreso para consumir.

c. Aspecto geográfico

Luego de evaluar alternativas de aspectos demográficos, socioeconómicos y geográficos, se decidió identificar al distrito de Ayacucho como un área geográfica con mercado potencial, seguido de los distritos de San Juan Bautista, Carmen Alto, Mariscal Cáceres y Jesús Nazareno, en la provincia de Huamanga, se caracterizan por una alta proporción de residentes urbanos, un elevado número de personas económicamente activas, una mayor densidad poblacional y hábitos de consumo de productos que otras regiones y una gran distancia de la provincia.

4.2.3. Definición del producto y especificaciones

Los snacks son alimentos ligeros que se comen entre comidas, a veces con la comida principal, durante la actividad o simplemente por diversión.

Snacks son productos elaborados a base de patatas, cereales, harina o almidón (derivados de cereales, raíces y tubérculos, legumbres y legumbres), con o sin adición de sal, especias, frutos secos, aromatizados o sin aromatizar, fritos o fritos, con o sin otros ingredientes permitidos. Podrán adicionarse los aditivos incluidos en la Resolución GMC N° 02/08 incorporada al CAA por Resolución Conjunta SPReI N°203/ 2008 y SAGPyA N°568/2008. Estos productos tendrán como máximo 950 mg de sodio / 100 g de producto (Herrera A. , 2017).

Según NTP 209.226:1984, (2012), se menciona que Los snacks son productos alimenticios salados y/o dulces, fritos o prensados, que no han sido afectados por fermentos químicos o biológicos, tienen una apariencia diferente y suelen estar envasados. Asimismo, los snacks fritos mencionados en esta norma, los alimentos elaborados, friendo directamente las materias primas y añadiendo sal, azúcar, especias, pigmentos, etc.

a) Requisitos organolépticos del snack

Los snacks de masa de maíz, quinua y chía, deben cumplir con las siguientes características organolépticas (NTP 209.226:1984, 2012).

Tabla 16

Requisitos organolépticos de snacks de maíz-quinua-chía.

Requisitos organolépticos	Snack
Aspecto	Exento de insectos vivos o muertos en cualquiera de sus estadios, tierra, arenilla u otras materias extrañas ajenas al producto.
Color	De acuerdo a la naturaleza del producto
Olor	De acuerdo a la naturaleza del producto, exento de olores rancios
Sabor	De acuerdo a la naturaleza del producto, exento de sabores rancios, astringentes y amargos.

Nota. Tomado de la NTP 209.226:1984 (INDECOPI, 2016)

b) Requisitos fisicoquímicos

El producto elaborado ha sido tomado bajo la referencia de la (NTP 209.226:1984, 2012), que está establecida en INDECOPI, con las características siguientes:

Humedad máxima	3%
Cenizas totales, máximo	4%
Índice de peróxido, máximo	5 meq/Kg.
Índice de acidez, máximo	0.30%

c) Requisitos microbiológicos

Según la (NTP 209.226:1984, 2012), estos deberán estar exento de microorganismos patógenos, mohos y levaduras, así como debe tener sus límites en:

Recuento total	500 UFC/mL.
Coniformes totales	Ausencia

Coniformes fecales

Ausencia

d) Presentación del producto

El snack de masa de maíz, quinua y chía, se presentará en el mercado, en bolsas de polipropileno metalizado con un contenido de 71 g con etiquetas impresas, donde se indique el nombre del producto, el peso, naturaleza del producto, ingredientes, autorización sanitaria, razón social y dirección de la empresa.

4.2.4. Análisis de la demanda

Debido a que el producto es nuevo y debido a la falta de estadísticas oficiales sobre el consumo de snacks de harina de maíz, quinua y semillas de chía, la demanda se determinó mediante un método indirecto que siguió las tendencias de la demanda de productos con características similares.

El punto de partida fue la demanda de snacks como harina de maíz, quinua y semillas de chía. Actualmente no existe una empresa local especializada en la producción de snacks de masa de maíz, quinua y chía (pero cabe señalar que existe una empresa en Lima que elabora este producto) cuyo producto se llama: Snacks de masa de maíz, quinua y semillas de chía y maíz. Advierte que el histórico debido a la falta de datos de demanda, esta información debe ser generada por investigadores. Para ello se utilizó información primaria a través de encuestas.

El principal objetivo del estudio es comprender la aceptación del producto y la demanda que crea (necesidades actuales insatisfechas). Además, la información obtenida permite comprender diversas preferencias de los consumidores (lugares preferidos y frecuencia de compra, presentación del producto, etc.) y analizar el perfil psicológico de los consumidores potenciales. Toda esta información le permite determinar la demanda.

a. Identificación del mercado objetivo

Los mercados objetivo de este proyecto son los distritos de Ayacucho, San Juan Bautista, Jesús de Nazareno y Carmen Alto en la región de Ayacucho, los cuales serán las principales zonas de destino de nuestros productos debido a que la economía de estas

regiones crece cada año. Al igual que otras grandes ciudades, estas ciudades también necesitan una gama más amplia de bebidas alcohólicas. Entonces hay una necesidad insatisfecha, lo que significa que hay un buen mercado para este producto.

b. Tamaño de muestra

La demanda actual del producto se determina sobre la base de una encuesta realizada mediante entrevistas cara a cara con el grupo objetivo que forma el área definida de la investigación de mercado.

Tabla 17

Segmentación de mercado para snack de masa de maíz, quinua y chía.

Distritos	Población total	Segmentación NSE			%	Encuestas
		AB	C	D		
Ayacucho	99018	5	37	69	35.9%	111
Carmen Alto	15148	2	2	11	5.5%	17
Jesús Nazareno	14316	1	6	10	5.2%	16
San Juan Bautista	37685	3	14	27	13.7%	42
Mariscal Cáceres	21585	2	8	15	7.8%	24
Huanta	87758	5	33	61	31.9%	99
	275510	17	100	193	100.0%	310

Nota. (*): El criterio de segmentación (*) >18 años y NSE A B C.

El tamaño de muestra para la proporción de la población en estudio, se determina mediante la aplicación de la siguiente relación estadística; puesto que la población es superior a los 100 000 habitantes.

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{E^2}$$

Donde:

n= Numero de encuestas

Z = Valor de la distribución normal (Z =1.645).

P = Proporción de la población con característica de interés (50%)

$$q = 1 - p$$

Reemplazando los datos en la ecuación el tamaño de muestra es la siguiente:

$$n = \frac{1.645^2 * 0.65 * 0.45}{0.05^2}$$

$$n = 310$$

El número de encuestas se distribuye proporcionalmente según la proporción de la población de un área determinada respecto del total de la población objetivo. A continuación, se presenta el número de encuestas por distrito objetivo:

Tabla 18

Distribución de encuestas por distritos

Distritos	Población total	Segmentación (*)	Encuestas
Ayacucho	99018	70798	111
Carmen alto (*)	15148	10073	17
Jesús Nazareno	14316	10164	16
San Juan Bautista	37685	25890	42
Mariscal Cáceres	21585	14829	24
Huanta	87758	82493	99
	275510	214247	310

c. Determinación de la demanda actual

La demanda actual del producto debe determinarse sobre la base de encuestas realizadas en entrevistas directas con el grupo objetivo, residentes en el territorio determinado por la investigación de mercado. Por lo tanto, cuantificar la demanda actual y las tendencias futuras de consumo de snacks de masa de maíz, quinua y semillas de chía.

Dado que los snacks de harina de maíz, quinua y semillas de chía son consumidos por la mayoría de personas, se concluye que este es un producto dirigido a una variedad de consumidores mayores de 18 años.

Como los snacks de harina de maíz, quinua y chía son un producto nuevo y con pocos competidores, se señala que no existen datos históricos de demanda de este producto, por lo que actualmente no hay demanda.

d. Aceptación del producto

Se midió la aceptación del producto mediante la siguiente pregunta: Hay un proyecto de producción de snack de masa de maíz, quinua y chía, ¿Usted estaría dispuesto a emplear en sustitución de snack de masa de maíz, quinua y chía, ya existentes en el mercado?

Tabla 19

Aceptación del producto

Comportamiento	Total		Estrato A		Estrato B		Estrato C	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
SI	187	60.32	38	67.86	58	61.05	91	57.23
NO	123	39.68	18	32.14	37	38.95	68	42.77
Total	310	100.00	56	100.00	95	100.00	159	100.00

Tabla 20

Aceptación por estratos de la población según distritos en estudio.

Distritos/NSE	Ayacucho	Carmen Alto	Jesús Nazareno	San Juan Bautista	Mariscal Cáceres	Huanta
A	10	2	2	9	4	11
B	15	5	6	9	7	16
C	24	8	7	16	10	26
Total	49	15	15	34	21	53

¿Cuántas unidades compraría de snack de masa de maíz, quinua y chía semanalmente?

Tabla 21

Frecuencia de consumo por semana por presentación de 71 g.

Intervalos	fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp) ²	(Xi - Xp) ² *fi
1 2	100	0.535	1.50	0.80	-0.9840	0.97	96.817
3 4	82	0.439	3.50	1.54	1.0160	1.03	84.652
5 6	5	0.027	5.50	0.15	3.0160	9.10	45.483
Total	187	1.000		2.48			226.952

Con estos resultados podemos hacer referencia que el Cp es 2.48 unidades (unidad de 71 g) de snacks por semana y 29.8 unidades (unidad de 71 g) de snacks por año.

¿En qué lugar compraría el snack de masa de maíz, quinua y chíá, en el mercado?

Tabla 22

Lugares preferenciales para la compra del producto.

Distrito	Establecimiento de Venta					Total
	Tienda	Mercados	Minimarket	Ambulantes	Ferias	
Ayacucho	10	10	19	5	5	49
Carmen Alto	4	3	2	3	3	15
Jesús Nazareno	2	3	3	6	1	15
San Juan Bautista	7	6	6	11	4	34
Mariscal Cáceres	10	3	1	6	1	21
Huanta	9	13	14	13	4	53
Total	42	38	45	44	18	187

4.2.5. Proyección futura de la demanda

Para determinar la demanda futura, es necesario estimar el número de consumidores a lo largo del horizonte de planificación del proyecto, para ello utilizamos la tendencia geométrica, porque esta relación es óptima en la continuación geométrica prevista de la relación estadística representada por dicha relación estadística.

$$P_a = P_o * (1 + r)^n$$

Donde:

Pa: Población proyectada

Po: Población base

r: Tasa de crecimiento

n: Horizonte del proyecto a proyectar

Por otro lado, la previsión de demanda tiene en cuenta la población actual y se espera que su tasa de crecimiento promedio sea del 1,95%, se tiene en cuenta el consumo de la población y se tiene en cuenta el nivel de adopción del producto.

Tasa de Crecimiento promedio Anual:	1.95 %
Consumo per cápita 71g, mensual:	2.48
Consumo per cápita 71g, anual:	29.81
Porcentaje de Aceptabilidad:	60.32%

Tabla 23

Demanda proyectada de snack de masa de maíz, quinua y chía (t).

Año	Población urbana	Población (56,45%)	Demanda 71 g x unidad	Demanda (t)
2023	263738	148884	4313382	306.3
2024	269276	152011	4403976	312.7
2025	274931	155203	4496453	319.2
2026	280705	158462	4590871	326.0
2027	286600	161790	4687287	332.8
2028	292618	165188	4785732	339.8
2029	298763	168657	4886234	346.9
2030	305037	172198	4988822	354.2
2031	311443	175815	5093612	361.6
2032	317983	179507	5200574	369.2
2033	324661	183276	5309768	377.0

Con la información recabada (tabla 23), mencionados que tenemos una demanda de 312.7 t snack de masa de maíz, quinua y chía para el 2024 y 377.0 t para el 2033.

4.2.6. Estudio de la oferta

Es importante señalar que hasta el momento no existe información estadística precisa sobre la oferta y consumo de snacks de masa de maíz, quinua y semillas de chía en la cobertura geográfica del mercado, pero para analizar la oferta hemos incluido el maíz en el ámbito del estudio. Se realizó una encuesta entre los mayores minoristas de snacks, obteniendo los siguientes resultados que se muestra en la Tabla 24.

Tabla 24

Oferta actual de los principales comercios de snacks en Ayacucho.

Empresas	Dirección	Ventas (unid)	Ventas (t)
Full market	Jr. Asamblea 152	70423	5.00
Alimentos DELAY	Jr. Bellido 722	49296	3.50
Sumaq Market	Jr. Asamblea 187	211268	15.00
Consorcio Valqui SRL	Calle Nazarenas 167	352113	25.00
Multiservicios Corali y Hnos	Av. Arenales 584	105634	7.5
Super maxis	Jr. 28 de julio 236	39437	2.80
Otros		70423	5.00
Total		898594	63.80

Nota. Tomado de (López, 2018).

Esta información es la información básica para el mercado de Huamanga, seguido del mercado de Huanta, el cual también ha logrado una tasa de crecimiento del 5.80% en los últimos 5 años según el documento “Estudio de Factibilidad de Instalación de Instalaciones de Producción de haba, maíz y maní en Ayacucho” (López, 2018), por lo cual se consideró esta tasa por ser la más reciente en Ayacucho. Su proyección de la oferta proyectada se observa en la tabla 25.

Tabla 25*Oferta proyectada de snacks en Ayacucho.*

Año	Oferta (t)
2023	67.5
2024	71.4
2025	75.6
2026	79.9
2027	84.6
2028	89.5
2029	94.7
2030	100.2
2031	106.0
2032	112.1
2033	118.6

4.2.7. Demanda insatisfecha

Para determinar la demanda insatisfecha, es necesario equilibrar la oferta y la demanda. El propósito de equilibrar la oferta y la demanda es identificar la demanda insatisfecha de un bien; Estas cifras se calculan en función de la oferta y la demanda esperadas.

Tabla 26*Demanda Insatisfecha de snack de masa de maíz, quinua y chía.*

Año	Oferta (t)	Demanda (t)	Demanda Insatisfecha (t)
2023	97.9	306.3	-208.4
2024	103.5	312.7	-209.1
2025	109.5	319.2	-209.7
2026	115.9	326.0	-210.1
2027	122.6	332.8	-210.2
2028	129.7	339.8	-210.1
2029	137.3	346.9	-209.7
2030	145.2	354.2	-209.0
2031	153.6	361.6	-208.0
2032	162.6	369.2	-206.7
2033	172.0	377.0	-205.0

El proyecto está impulsado por la existencia de una necesidad insatisfecha, lo que significa que la producción de snacks de masa de maíz, quinua y semillas de chía cubrirá una cierta parte de la necesidad insatisfecha en el mercado investigado, esta necesidad insatisfecha estará representada durante la vida del proyecto.

En nuestro estudio, la demanda insatisfecha en el primer año es de 208,4 t/año, y la demanda insatisfecha en el décimo año será de 205,0 t/año. El objetivo es cubrir el 50% de las necesidades insatisfechas.

4.3 Tamaño y localización

4.3.1 Tamaño de planta

En el presente capítulo se determinará el tamaño óptimo de la planta de la producción, ya que al realizar el tamaño de la planta nos referimos a la capacidad normal en la que debe producir la planta para atender la demanda potencial durante el proyecto. Para así maximizar los beneficios y minimizar los costos, con lo que se podrá satisfacer las necesidades del proyecto, además para poder establecer una capacidad con miras a una ampliación. Considere también el tamaño de las instalaciones, la presencia del personal, las herramientas y el tráfico de entrada y salida. El tamaño de la planta estará relacionado con factores económicos y financieros que condicionan factores como materias primas, mercados, tecnología y financiación.

4.3.2 Factores determinantes del tamaño

Existen circunstancias y/o factores que determinan y contribuyen al establecimiento del tamaño de planta:

a. Tamaño materia prima

La materia prima estará en función de la capacidad instalada en la infraestructura de la planta, hasta cubrir toda la producción de snack de masa de maíz, quinua y chía.

La disponibilidad para el año 2024 del maíz es de 433.79 t, para la quinua es de 1035.84 t, para la Chía es de 37,73 t. La disponibilidad para el décimo año del maíz es de 612.36 t, para la quinua es de 3126.86 t, para la Chía es de 93,25 t para el año proyectado al 2033.

La demanda insatisfecha de snack de masa de maíz, quinua y chía mostrado en la tabla 23 es de 205 t para el año 2033, de acuerdo a esta demanda insatisfecha las necesidades porcentuales de materia primas serian de un 1-2% para la quinua, de 14-20% para el maíz y del 8-10% para la chía, resultando valores inferiores a los excedentes mostrados en las tablas 11, 12 y 13 respectivamente

Tabla 27

Análisis del tamaño materia prima.

AÑOS	Excedentes (t)			Demanda insatisfecha	Necesidades de mp (t)		
	Quinua	Maíz	Chía		Quinua (1.4%)	Maíz (24.2%)	Chía (14.1%)
2024	1035.84	433.79	37.73	209.14	11.92	63.55	3.97
2025	1171.15	450.72	41.72	209.7	14.30	76.26	4.77
2026	1324.1	468.32	46.13	210.05	16.68	88.97	5.56
2027	1497.06	486.59	51.01	210.17	19.07	101.69	6.36
2028	1692.57	505.6	56.41	210.05	23.83	127.11	7.94
2029	1913.62	525.36	62.37	209.66	23.83	127.11	7.94
2030	2163.55	545.86	68.97	208.99	23.83	127.11	7.94
2031	2446.15	567.2	76.27	208.00	23.83	127.11	7.94
2032	2765.66	589.37	84.33	206.69	23.83	127.11	7.94
2033	3126.86	612.36	93.25	205.01	23.83	127.11	7.94

Como se observa en la tabla 27, el requerimiento de quinua (1,4%), maíz (24.2%) y Chía (14,1%) para cubrir la demanda insatisfecha es menor a los excedentes disponibles, por lo que se concluye que la materia prima no será un factor limitante en cuanto a su buena disponibilidad por cantidad de producción.

b. Tamaño – mercado

El mercado es uno de los factores más importantes para determinar la cantidad de producción que se puede comercializar durante la vida del proyecto. La condición básica es la cantidad de producción entregada durante el proyecto.

Con los resultados del estudio de mercado efectuado a través de encuestas se determinó que el producto alcanzo un 56.47% de aceptabilidad del mercado objetivo, representado una fortaleza para el proyecto, por lo que resulta alentador para esta idea de

negocio. Por lo que la demanda insatisfecha proyectada para los próximos 10 años se puede observar en la tabla 28.

Tabla 28

Mercado en función a la demanda insatisfecha.

Año	Demanda insatisfecha (t)
2023	208.4
2024	209.1
2025	209.7
2026	210.1
2027	210.2
2028	210.1
2029	209.7
2030	209.0
2031	208.0
2032	206.7
2033	205.0

Durante la ejecución del proyecto el mercado no será una limitante, todo dependerá de la línea de comercialización que se le dará al producto.

c. Tamaño – tecnología

El tamaño de la planta se determinará desde el punto de vista tecnológico, teniendo en cuenta las maquinarias necesarias a usarse en el proceso y su capacidad respectivamente. La tecnología aplicable en la elaboración de snack de masa de maíz, quinua y chíá, es conocida en la industria alimentaria, cuyos equipos están disponibles en el mercado nacional e internacional. Existen empresas como Vulcano, Thor, AGINSA, Nain Perú, McWell SAC y Draf pack, por lo que la tecnología no es un factor limitante, debido a la existencia de tecnología para obtener un producto de calidad.

d. Tamaño – financiamiento

La financiación es un factor importante a la hora de elegir el tamaño de la planta; Se deben considerar los recursos financieros y las condiciones de adjudicación, así como los intereses, garantías, costos de oportunidad y períodos de gracia.

El financiamiento para el próximo proyecto, tanto para los activos fijos como para el capital de trabajo requerido, puede obtener de fuentes existentes a nivel nacional. Financiera EDYFICAR otorga préstamos para inversión en propuestas de desarrollo hasta un máximo de \$80.000, cubriendo el 70% de la inversión y el saldo a cargo del beneficiario, a través del Programa de financiamiento a Pequeñas y Microempresas. Este factor no es una limitación para determinar el tamaño del objeto, ya que existen otras instituciones financieras dispuestas a conceder préstamos para el proyecto.

El Programa de Crédito a la Producción para la Pequeña Empresa de COFIDE (PROPEM-CAF) está destinado a las pequeñas y medianas empresas, con créditos para micro y pequeñas empresas manufactureras y de servicios, para nuevos proyectos de inversión que utilicen materias primas nacionales y para el desarrollo de nuevas tecnologías. El monto máximo para un proyecto de inversión o desarrollo es de USD 200.000. El desembolso máximo es de USD 140 000 y el desembolso mínimo es de USD 2000. La estructura de inversión es del 60% y el 40% restante puede ser aportado por beneficiarios y/o intermediarios. El plazo máximo de amortización es de 5 años con un período de gracia de un año, y la tasa de interés la determina el intermediario financiero.

IFI (institución financiera intermediaria) se refiere a instituciones financieras bajo la supervisión de la Comisión Reguladora de Banca y Seguros de China, que pueden introducir recursos financieros de COFIDE al mercado, por ejemplo: bancos, compañías financieras, compañías de leasing, cajas de ahorro rurales, cajas de ahorro municipales, cooperativas y Edpymes; incluyendo: Banco de Crédito (BCP), Interbank, Scotia Bank, Banco Continental (BBVA), Caja Municipal de Lea, Cooperativa de Ahorro y Crédito Santa María Magdalena, Cooperativa de Ahorro y Crédito San Cristóbal de Huamanga, Caja Los Libertadores y otros.

Según la Superintendencia de Banca Seguros y AFP (2009), la tasa de préstamo financieros de las IFIS oscila entre el 21 ,62% al 33,05% anual.

4.3.3 Determinación del tamaño óptimo

I. *Evaluación de alternativas*

Con el análisis de los factores que determinan el tamaño de la planta, se concluye que el factor limitante en el presente proyecto será la materia prima, al inicio se tendrá materia prima para cubrir la demanda, pero luego la demanda se irá incrementando y la materia prima será menor de lo que se requiere.

El proyecto el primer año debe producir 51,25 t/año de snack de masa de maíz, quinua y chíá que representa el 50% de la capacidad instalada, incrementándose gradualmente el 10% hasta el quinto año donde se alcanza 102,5 t/año.

Tabla 29

Factores condicionantes para el tamaño

Relación	Conclusión
Tamaño – materia prima	No limitante
Tamaño – mercado	No limitante
Tamaño – tecnología	No limitante
Tamaño - financiamiento	Limitante

II. *Propuesta de tamaño*

Como el factor limitante de este proyecto es el financiamiento, la capacidad instalada podrá ser del 50% de la demanda insatisfecha del 2033, que es de 102,5 toneladas/año, ofreció cubrir la demanda insatisfecha en unas 51,25 toneladas/año, el 50% de la demanda total, las cifras exactas son 8,54 toneladas/mes y 0,34 toneladas/día.

4.3.4 Localización de planta

El área de mercado geográfico de la instalación propuesta se encuentra en la provincia de Ayacucho, por lo que es necesario evaluar la ubicación utilizando dos métodos principales: cualitativo y cuantitativo.

Por lo tanto, consideramos las regiones de Ayacucho y Lamar porque se encuentran entre los mayores productores de maíz y quinua y están muy cerca de mejores rutas de transporte y fácil acceso a energía, mano de obra y agua.

I. Macro localización – análisis de factores cuantitativos

Se considera rubros como materia prima, mano de obra, terrenos, energía eléctrica, agua y transporte.

a. Materia prima

Este factor es importante porque con este se contará de abastecimiento adecuado y constante de materia prima.

Huamanga: cuenta con la materia prima, como quinua con la mayor producción alcanzando 6170 Ha con una producción de 9836 t y un rendimiento 1.59 t/Ha y maíz en menor producción, con 42 Ha y con una producción de 126 t de maíz, con un rendimiento de 3,0 t/Ha, siendo su costo de S/ 1,30/Kg.

Huanta: Huanta es una ciudad del Perú y capital del distrito y departamento del mismo nombre en el departamento de Ayacucho. Se encuentra a una altitud de 2627 metros , se la conoce como la esmeralda de los Andes por su clima templado cálido. Tiene 35429 habitantes, la producción de quinua alcanzado es de 350 has, maíz 528 has y Chía 65 has, alcanzando un excedente de producción de 150 t de quinua, 85 t de maíz y 18 t de chía.

La Mar: La producción de quinua ha alcanzado 1736 Ha con una producción de 1907 t y un rendimiento 1.09 t/Ha, además cuenta con una superficie de maíz de 521 Ha, con un volumen de producción de 1152 t y un rendimiento de 2.21 t/Ha, siendo el costo de S/ 1,07/kg.

b. Mercado

El área geográfica del mercado incluye la región de Ayacucho, definida por la distancia entre el centro de producción y el mercado, tomando en cuenta las vías de

comunicación y acceso para la distribución del producto, ya que estaría más cerca del mercado objetivo.

Tabla 30

Mercado potencial del proyecto.

Provincias	Población
Huamanga	282194
La Mar	30443
Huanta	35429

c. Transporte

El transporte es uno de los factores importantes en este proyecto ya que éste se realizará por vía terrestre, puesto que será utilizado para el adecuado transporte hasta la planta para el debido procesamiento y también enviar los productos terminados a los respectivos lugares para su comercialización.

Tabla 31

Fletes según rutas terrestres.

Ruta	Distancia (km)	Flete
Lima - Huamanga	559.8	0.20
Lima- Cangallo	587.0	0.22
Ayacucho-La Mar	171.5	0.20
Ayacucho-Huanta	47.50	0.18
Huamanga- Cangallo	86.4	0.15

Nora. Tomado de (Mejoresrutas, 2023).

d. Terreno

El terreno para la instalación de la planta de estar alejado del centro de la ciudad, lo mejor sería localizarse en una zona industrial, que cuente con energía eléctrica, agua y desagüe, costo razonable y de fácil acceso a los medios de transporte y comunicación.

Tabla 32*Precio de terreno por distritos.*

Alternativa	Costo m² (S/)
Provincia de Huamanga	
Distrito de Ayacucho	550
Distrito de Jesús Nazareno	450
Distrito de San Juan Bautista	400
Distritos de Carmen Alto	365
Provincia de La Mar	450
Provincia de Huanta	540

En los distritos de Ayacucho y san Juan Bautista los terrenos abarcan un costo alto, por lo contrario, en los distritos de San Juan Bautista y Carmen Alto estos son menor, aunque se debe considerar que estos cumplan con las necesidades básicas, y ya que algunas no cuentan con estos servicios se escogerá un terreno de costo intermedio como es el caso de Carmen Alto, que ofrece una zona cerca de la plaza de Armas de la ciudad de Ayacucho.

e. Mano de obra

Las fábricas necesitan mano de obra calificada y la región de Ayacuho cuentan con mano de obra calificada, destacando que la población activa es mayor de 15 años.

Tabla 33*Población económicamente activa y no activa según provincia.*

Ciudad	PEA Total	PEA Ocupada	PEA Desocupada
Huamanga	67483	60325	7518
La Mar	8850	6548	2302
Huanta	35429	17580	16520

Nota. Tomado de (INEI, 2023).

Con la ayuda de la tabla y los datos estadísticos podemos decir que Ayacucho cuenta con una gran cantidad de población disponible para trabajar en el proyecto, además de ser mano de obra calificada.

f. Energía eléctrica

Este es un factor importante en la ubicación de la fábrica, ya que la mayoría de los equipos y máquinas requieren de este servicio; la falta de este servicio paralizará la planta y provocará importantes pérdidas económicas.

La provincia de Huamanga es administrada por ELECTROCENTRO S.A., la cual cuenta con tres fuentes de energía eléctrica: un sistema conectado al Mantaro con una capacidad instalada de 1200Kw, una central térmica con 4 motores diesel con una capacidad instalada de 4160 Kw y una central con dos hidroeléctricas con turbina de 1040 Kw de potencia.

La Mar de San Francisco, que cuenta con sistemas monofásicos y trifásicos, también proporciona 4.388 MW de capacidad disponible, lo que representa el 0,2% de las ventas totales de electricidad en la región.

Tabla 34

Costos y capacidades de la energía eléctrica.

Provincia	Costos [S/ Kw – h]	Consumo Hora - Punta	Cargo por energía	Cargo fijo mensual S/ cliente
Huamanga	0,70	8000 Mw	0,384	1,83
Huanta	0.75	6200 Mw	0.405	1,89
La Mar	0,80	5000 Mw	0,438	1,93

Nota. Tomado de (ELECTROCENTRO, 2022).

Con lo anterior se puede deducir que en las tres provincias se cumple los requisitos de energía eléctrica, teniendo una tarifa de consumo similar, por lo que se puede elegir cualquiera de estos tres.

g. Agua y desagüe

El agua es un factor importante en la limpieza e higiene, y en el desarrollo del proceso productivo, siendo el agua de Huamanga de un menor costo y de abastecimiento constante durante todo el año, ya que este proviene del Río Cachi y pasa por un tratamiento en la planta de Quicapata, la que se encarga de distribuir en toda la zona.

Tabla 35

Costos de agua por alternativa de localización.

Localidad	Rango de consumo [m ³ /mes]	Tarifa S/ * m ³	Servicio de desagüe	Disponibilidad	
				Agua	Desagüe
Huamanga	0 a 60	1,809	45% de importe del servicio de agua	Buena	Buena
	61 a más	1,901			
La Mar	0 a 60	1,915	20% de importe del servicio de agua	Regular	Regular
	61 a más	2,051			
Huanta	0-60	1.859	35% de importe del servicio de agua	Buena	Buena
	61 a mas	1.958			

Nota. Tomado de (SEDA-AYACUCHO, 2023).

El agua y desagüe son indispensables, ya que se trata de una industria agroalimentaria, donde el agua será usada no solo para la producción sino también para la limpieza, por lo que es necesario que sea constante.

Como se observa en la tabla 35, la provincia de Huamanga ofrece mejores condiciones de servicio tanto de agua y desagüe.

II. Macro localización – análisis de factores cualitativos

Estos factores no se pueden cuantificar, pero son muy importantes a la hora de elegir la ubicación de una fábrica; estos factores pueden ser geográficos, políticos, administrativos, etc. La fábrica debe estar ubicada en un lugar libre de contaminantes ambientales, porque los productos deben estar libres de estos contaminantes y por la salud de los trabajadores. Considere los siguientes factores:

a. Clima

Huamanga posee un clima templado – seco, está ubicado a una altura de 2746 m.s.n.m con una temperatura mínima de 7,4°C y un máximo de 25,3°C, la humedad

relativa fluctúa entre 32% a 83,7% con una media de 56%. El clima en Cangallo es el mismo, con un clima frío durante todo el año; la temperatura oscila entre 5 y 25°C; asimismo, la intensidad de las precipitaciones es alta de noviembre a marzo.

b. Medios de comunicación

En la localidad de Ayacucho, los medios de comunicación se encuentran desarrollados ya que se cuenta con estaciones de radio, teléfono, internet con fibra óptica, etc. En la localidad de La Mar también existen estaciones de radio, teléfono, internet, pero éstos se encuentran en menor cantidad.

c. Servicios públicos e infraestructura social

La ciudad de Huamanga cuenta con dos centros hospitalarios, 6 centros de salud, diversos centros educativos, centros de emergencia, etc. y también La Mar cuenta con un centro hospitalario, un centro de salud, postas médicas, diversos centros educativos, pero todas estas infraestructuras en menor proporción que la primera localidad.

d. Política de descentralización

La centralización es un atraso en las provincias, por lo que se pide una política de descentralización, por lo tanto, la descentralización es un proceso continuo encaminado al desarrollo integral del país, tal como lo define el artículo 188 de la Constitución Política del Perú. 59 señaló que el Estado brinda oportunidades de desarrollo a sectores que sufren alguna desigualdad, y promueve de diversas formas el desarrollo de las pequeñas empresas.

La región de Ayacucho se acoge a las políticas de descentralización establecidas por el gobierno regional por lo que puede recibir apoyo financiero y tributario obedeciendo a los planes de gobierno de descentralizar a la agroindustria nacional, con el fin de incentivar el desarrollo socio económico, siendo de igual condición para La Mar

III. Análisis por calificación ponderada

Para la valoración y calificación se utilizará una tabla de ponderaciones que ayudará a determinar la mejor ubicación de la planta, determinándose la localidad que

alcance el mayor puntaje. Para tal efecto se empleará la tabla 36 de coeficientes de ponderación.

Tabla 36

Coefficiente de ponderación.

Escala	Puntaje
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Malo	1
Muy malo	0

Con la tabla 36, se empleará para determinar la evaluación cualitativa entre alternativas consideradas en la localización de planta, los resultados de esa evaluación se observan en la tabla 37.

Tabla 37

Evaluación cuantitativa en localización de planta.

FACTOR	Coef.	HUAMANGA		CANGALLO		HUANTA	
		Calificación	Pje	Calificación	Pje	Calificación	Pje
Disponibilidad de materia prima	10	5	50	3	30	4	40
Mercado	8	4	32	3	24	3	24
Costo de materia prima.	8	3	24	3	24	3	24
Terreno	7	3	21	4	28	3	21
Transporte	5	4	20	3	15	3	15
Energía eléctrica	5	4	20	3	15	3	15
Mano de obra	4	3	12	3	12	3	12
Costo de vida	3	3	9	4	12	4	12
TOTAL	50	29	188	26	160	26	163

De acuerdo a los resultados de la evaluación cuantitativa se determinó como propuesta de macro localización la localidad de Huamanga alcanzando el mayor puntaje de 188 puntos.

IV. Micro localización-análisis cuantitativo

Esto se hará analizando en detalle los diversos factores que influyen en la selección del sitio de fábrica más adecuado. Esto se refiere a factores físicos, geográficos y económicos como el agua y el saneamiento, la disponibilidad y el costo de la tierra y la electricidad.

a. Agua y desagüe

Según el Mapa de Servicios de Agua y Alcantarillado Municipal Provincial del Distrito de San Juan Bautista de Huamanga, el Distrito de Carmen Alto cuenta con red de agua potable e instalaciones de drenaje.

b. Disponibilidad y precio de terreno

Existe cierta variación en los precios de la tierra, con costos que alcanzan los S/.565/m² en el área de Carmen Alto, mientras que son S/.850/m² en el área de San Juan Bautista.

c. Energía eléctrica

En cuanto se refiere a energía eléctrica los lugares para la localización en estudio cuentan con este servicio en las mismas condiciones, es decir tienen la misma potencia instalada que garantiza el servicio de energía para el funcionamiento normal del proyecto de inversión.

V. Propuesta de micro localización

En cuanto a la energía eléctrica, este servicio está disponible en las zonas estudiadas en las mismas condiciones, es decir, tienen la misma capacidad instalada y pueden asegurar el normal funcionamiento del proyecto de inversión.

De los lugares en cuestión se escoge a San Juan Bautista, en un área que está ubicado cerca del parque Miraflores, en el Jr. Finlandia y la Av. Bélgica, de las consideraciones anteriores se puede observar que en San Juan Bautista y sus alrededores hoy existen varias cooperativas de vivienda con sistemas de agua y alcantarillado que se encuentran en buen estado.

Tabla 38

Micro localización del proyecto.

FACTOR	Coef.	Sector Miraflores		Sector Puracuti		Sector Sta Elena	
		Calificación	Pje	Calificación	Pje	Calificación	Pje
Costo de materia prima.	10	4	40	3	30	3	30
Terreno	9	5	45	4	36	3	27
Transporte	8	4	32	3	24	3	24
Energía eléctrica	7	4	28	4	28	3	21
Mano de obra	6	3	18	3	18	3	18
TOTAL	40	20	163	17	136	15	120

De acuerdo a los resultados de micro localización, podemos concluir que el sector Miraflores resulto el meo rugar para su localización del proyecto de inversión.

Figura 9

Ubicación de la localización de la planta.



4.4 Ingeniería de proyecto

En proceso productivo a emplear describirá de manera detallada cada operación que se desarrollará en la parte operativa del proyecto. Se tomo de base la investigación de (Pañahua, 2002), en su Estudio de prefactibilidad de una planta de cereales; asi como (Vega, 2022) en su estudio de tecnologías para producir masa de maíz fresca en la industria de la tortilla y snacks.

En el estudio y selección de las alternativas de producción en el presente trabajo se ha optado por la alternativa de producción de snack extruidos de harina de maíz, quinua y chía, ya que la extrusión es un proceso que reemplaza a la fritura y por ende la utilización de aceite. Así se busca que el producto sea casi exento de grasa.

4.4.1 Descripción del proceso productivo

El producto a obtener es tortilla de maíz un tipo de snack denominado Torteos (Pañahua, 2002), este proceso tiene las siguientes operaciones:

1. Recepción de materia prima

En “esta parte se recibe el maíz amarillo, la quinua y la chía, teniendo en cuenta la uniformidad de los granos, ficha técnica y control de calidad de los granos. Al momento de la recepción, el peso de la harina de maíz, quinua y los insumos será verificado en una balanza de plataforma de 250 kg de capacidad. Esta materia prima luego será depositada por el personal del proveedor en el almacén de materia prima y tendrá que ser libre de cualquier tipo de contaminación” (Pañahua, 2002).

2. Selección

Se “realizó para separar impurezas y materias extrañas en el maíz, en la quinua y la chía. La materia prima se selecciona por medio de un tamizado, con la finalidad de que los granos se eliminen los no adecuados, en maíz 1,6%, para la quinua debe atravesar la malla número 16 (apertura de malla 1mm) de la escala de Tyler (en esta operación generalmente existe una pérdida de 1,6%) y un 0,1% para la chía” (Pañahua, 2002).

3. Pre cocción

“Se realiza en marmitas de 100 L en la que al agua de cocción se le añadirá óxido de calcio al 0,75%, la cantidad está en función de la cantidad del maíz amiláceo, quinua y chía que se pueda procesar, se realiza por espacio de 30 minutos” (Vega, 2022).

4. Lavado

Esta “operación se realiza con la finalidad de quitarle la cáscara y eliminar toda la solución alcalina adherida a los granos del maíz, quinua y chíá aplicándolos sobre esta agua por aspersion y simultáneamente friccionando con una paleta de acero inoxidable haciendo la prueba con fenolftaleína” (Vega, 2022).

5. Molienda

Los “granos de maíz, quinua y chíá pelados son alimentados a un molino de discos en la que son cizallados y molidos obteniendo una masa flexible y homogénea, se genera una pérdida del 5,25%” (Vega, 2022).

6. Laminado y cortado

La “masa homogénea es conducida al laminador consistente en dos rodillos, que giran en direcciones opuestas, haciendo a la masa una lámina de 2 mm de espesor. La masa laminada se presiona por medio de una plancha cortadora en hojas de 3 cm. de diámetro, se genera una pérdida del 0,10%” (Vega, 2022).

7. Oreado

Las “porciones con un contenido de agua adherida en su superficie son conducidas a un secador hasta lograr orear el producto. Se efectúa en una mesa de oreo con aire a temperatura ambiente, se genera una pérdida del 0,11%” (Vega, 2022).

8. Cortado

En “esta operación se corta la masa con los formatos establecidos para los tortees, se genera una pérdida del 0,05%” (Vega, 2022).

9. Fritado

Esta “operación se realiza en una freidora, donde se fríen en aceite vegetal a 180°C por un minuto, trascurrido este tiempo la humedad de las hojuelas se reducen hasta 30%, absorbiendo aceite, se genera una pérdida del 23,23%” (Vega, 2022).

10. Saborizado

La “sal se agrega a las masas cortadas y fritas al 3,0% y ají panca en polvo en un 2,5%, la cantidad depende del sabor deseado, se genera pérdida del 0,25%” (Vega, 2022).

11. Envasado

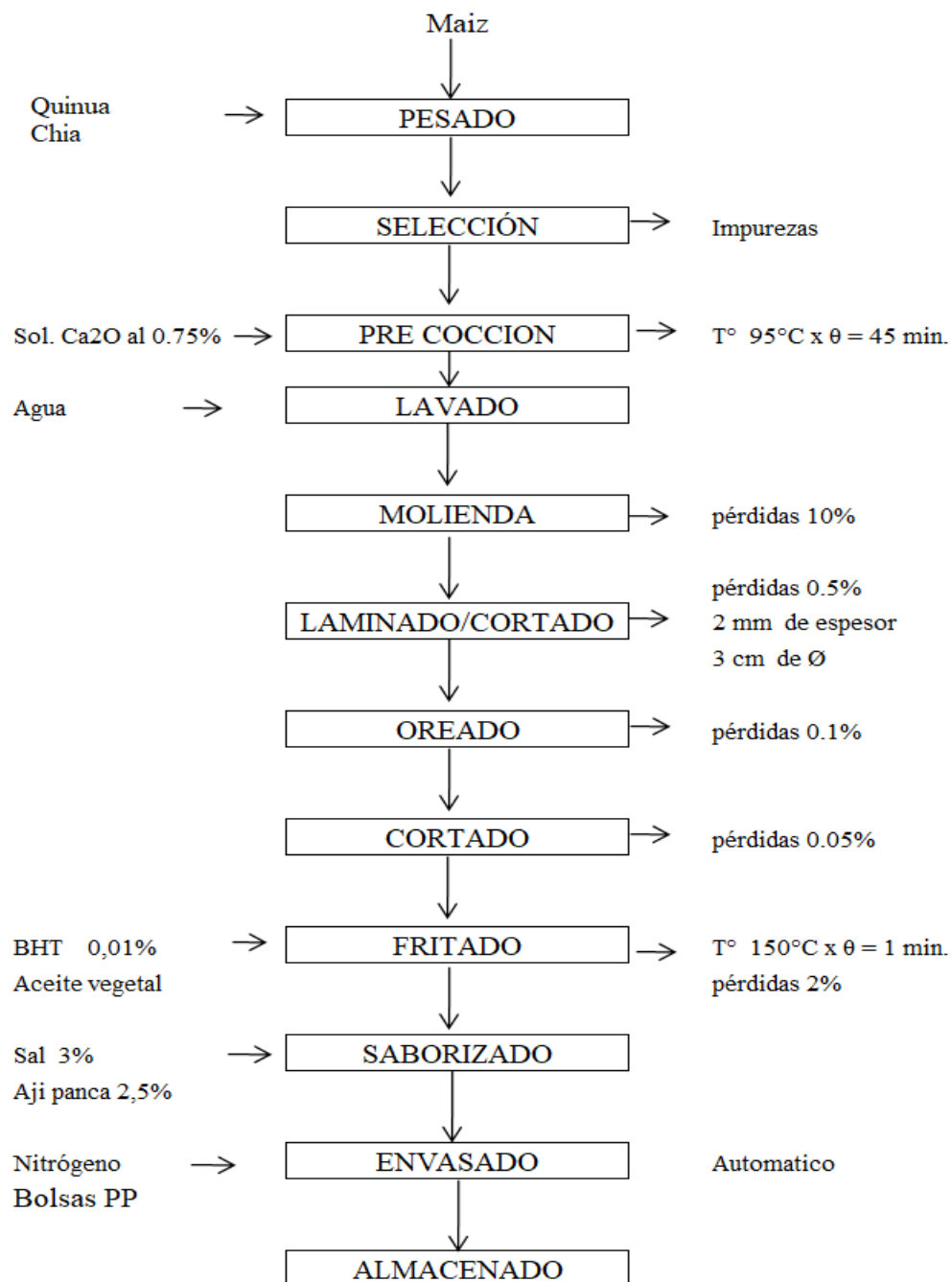
Las “hojuelas fritas de maíz, quinua y chía se envasan en bolsas flexibles prediseñadas de 38 g y son adheridas a tiras de 10 unidades, se genera una pérdida del 0,03%, estas son empaquetados en cajas de cartón a 150 unidades cada una” (Vega, 2022).

12. Almacenado

El “producto terminado es almacenado sobre parihuelas hasta una apilación máxima de 6-8 cajones, para luego ser distribuido en las bodegas, carretillas, etc.” (Vega, 2022).

Figura 10

Diagrama de flujo cualitativo de elaboración de tortees de maíz, quinua y chía.



4.4.2 Balance de materia

Para efectuar el balance de materia del proceso productivo, se tomó de base las investigaciones de (Pañahua, 2002) y (Vega, 2022), los resultados se detallan a continuación:

SELECCIÓN

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Maíz	423.69	80.0%	Maíz seleccionado	415.22	78.4%
Quinua	79.44	15.0%	Quinua seleccionada	77.06	14.6%
Chía	26.48	5.0%	Chía seleccionada	26.22	5.0%
			Descarte maíz	8.47	1.6%
			Descarte quinua	2.38	0.5%
			Descarte chia	0.26	0.1%
TOTAL	529.61	100.0%		529.61	100.0%

PRECOCCION

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Maíz+Quinua+chia	518.49	33.3%	Maíz-quinua+chia precocido	596.26	38.3%
Agua	1029.20	66.2%	Sol. Ca2O	959.21	61.7%
Ca2O	7.78	0.50%			
TOTAL	1555.47	100.0%		1555.47	100.0%

LAVADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Maíz-quinua+chia precocido	596.26	25.0%	Maíz+quinua+chia lavado	591.49	24.8%
Agua	1788.79	75.0%	agua de lavado	1793.56	75.2%
TOTAL	2385.06	100.0%		2385.06	100.0%

MOLIENDA

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Maíz+quinua+chia lavado	591.49	100.00%	Masa molida	560.44	94.75%
			Perdida	31.05	5.25%
TOTAL	591.49	100.00%		591.49	100.00%

LAMINADO/CORTADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa molida	560.44	100.00%	Masa laminada	559.88	99.90%
			perdidas	0.56	0.10%
TOTAL	560.44	100.00%		560.44	100.00%

OREADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa laminada	559.88	100.00%	Masa laminada	559.26	99.89%
			Perdidas	0.62	0.11%
TOTAL	559.88	100.00%		559.88	100.00%

CORTADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa laminada	559.26	100.00%	Masa cortado seco	558.99	99.95%
			Pérdidas	0.28	0.05%
TOTAL	559.26	100.00%		559.26	100.00%

FRITADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa cortado seco	558.99	40.00%	Masa frita	324.77	23.24%
Aceite vegetal	838.48	60.00%	Aceite + BHT	733.01	52.45%
BHT	0.008	0.001%	Vapor de agua	339.70	24.31%
TOTAL	1397.47	100.00%		1397.47	100.00%

SABORIZADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa frita	324.77	94.79%	snacks saborizados	341.78	99.75%
Sal	9.74	2.84%	Perdidas	0.86	0.25%
Aji panca	8.12	2.37%			
TOTAL	342.63	100.00%		342.63	100.00%

ENVASADO

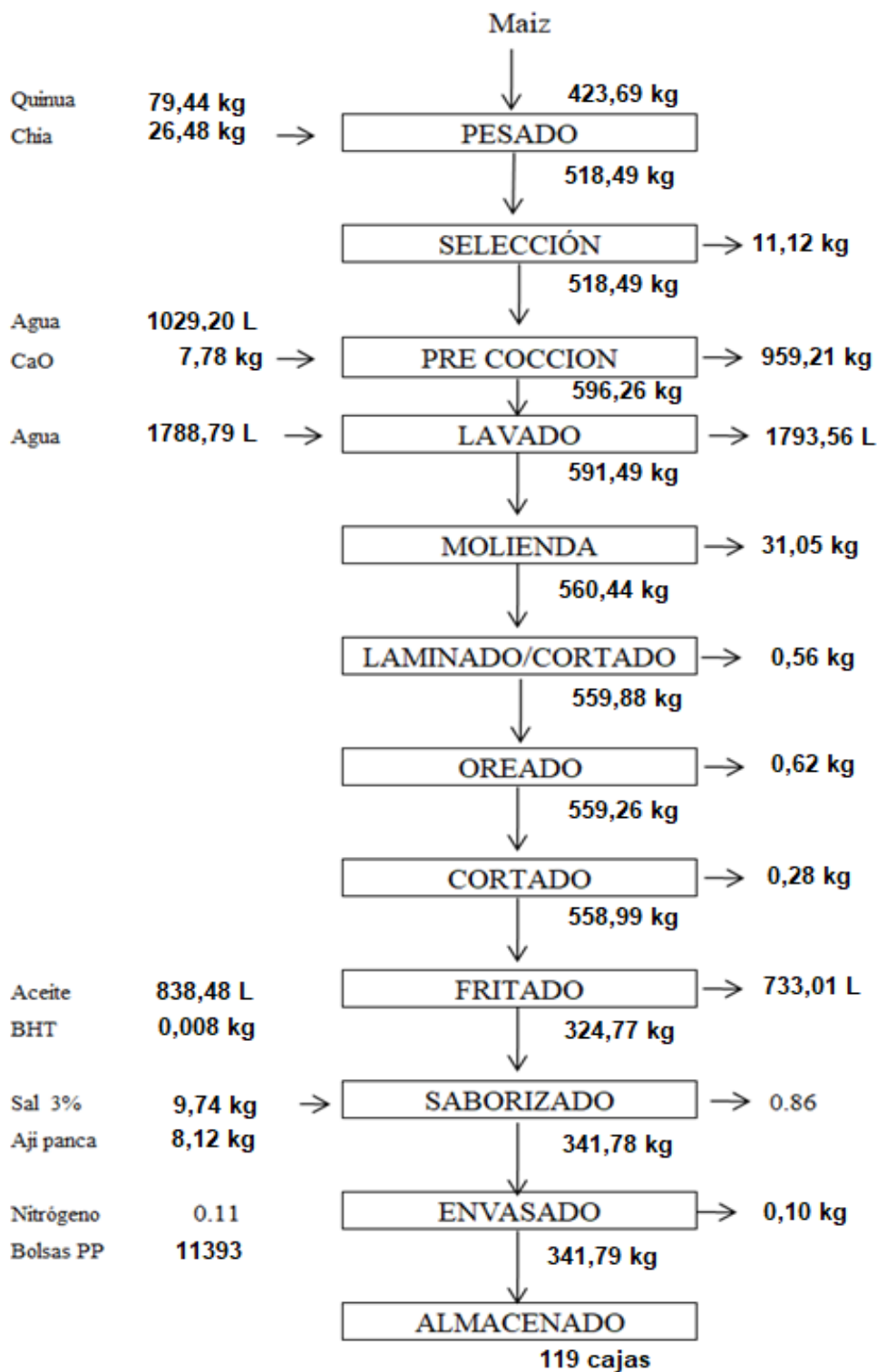
ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
snacks saborizados	341.78	99.97%	Tortees fritos (38 g)	341.79	99.97%
Nitrógeno	0.11	0.03%			
Bolsas PP metalizado	11393.00		Perdidas	0.10	0.03%
TOTAL	341.89	100.00%		341.89	100.00%

ALMACENADO

ENTRADA	Unidades	%	SALIDA	Unidades	%
Tortees fritos (38 g)	11393.00	100.00%	Cajas de snacks	119.00	100.00%
TOTAL	11393.00	100.00%		119.00	100.00%

Figura 11

Diagrama de flujo cuantitativo de elaboración de tortees de maíz, quinua y chíá.



4.4.3 Balance de energía y diseño de equipos

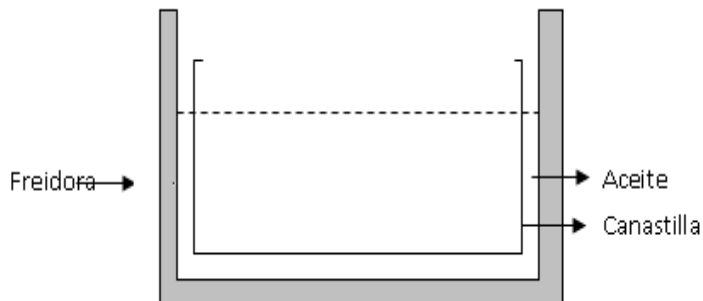
En este punto se diseñó y determinó el tamaño de los equipos y el balance de energía en aquellas operaciones donde ocurre transferencias de masa y calor; los diseños, obedece a la producción diaria de 341.79 kg/día de masa de maíz, quinua y chia fritas o tortees, en un turno. Para el diseño y elaboración de los equipos, estos estarán sujetos a un diseño estándar o en su defecto con materiales existentes en el mercado nacional.

a) Diseño de la freidora

La freidora a diseñar, será en forma de un paralelepípedo, provista de una canastilla en donde se depositarán las hojuelas de papa onduladas, esta será sumergido dentro del tacho circular provista de aceite a temperatura de 170-180°C, las hojuelas serán removidas por una paleta manual, esto con el fin de que el fritado sea uniforme; todo el equipo será diseñado en acero inoxidable.

Figura 12

Sistemas de fritura de los snacks de maíz, quinua y chía.



• Diseño de la canastilla

Para el diseño de la canastilla se tendrá en cuenta los siguientes datos:

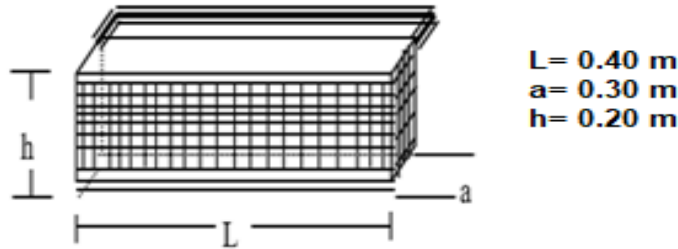
- Materia a procesar por día : 558,99 kg requeridos
- Materia a procesar x canastilla : 7,50 kg requeridos
- Materia a procesar x bach : 15,00 kg requeridos
- Tiempo de fritura : 3.5 minutos

- Densidad aparente de los snacks : 104,1 kg/m³

Para determinar el volumen de la canastilla se utilizó la figura 11:

Figura 13

Canastilla de snacks fritos de maíz, quinua y chía.



Utilizando la siguiente relación se calcula las dimensiones de la canastilla

$$m = \delta \times V$$

$$V = L \times a \times H$$

Volumen de los snacks maíz-quinua-chía (15/104,1) = 0,1441 m³

Asumiendo L = 6a, A= 3a y h = a, entonces 0,1441 m³ = L³/4

$$L = 0,40 \text{ m}$$

$$a = 0,30 \text{ m}$$

$$H = 0,20 \text{ m}$$

Asumiendo que cada orificio de la canastilla, será de 5 mm, esto para facilitar el drenaje o escurrido del aceite sobrante en el producto.

- **Diseño de la freidora**

La freidora tendrá forma de paralelepípedo en el que se van colocando las lonchas a freír, teniendo en cuenta: la cantidad que hay en las canastillas, las lonchas a freír y la cantidad de aceite a llenar la freidora. Como ya se conoce el volumen de la canastilla (0,1441 m³) y la cantidad de snacks a freír por canastilla (7,5 kg), si se usara 2 canastillas se determinará la capacidad de la freidora y la cantidad de aceite a agregar.

- **Cantidad de aceite a agregar**

La superficie de construcción de la panadería es la siguiente:

1. Espacio libre entre canastilla y las paredes internas del depósito (3 cm).
2. Nivel máximo (h) que alcanza el aceite, empleándose para ello la siguiente relación.

$$h = x + y$$

h : Nivel máximo que alcanza el aceite

y : Altura de la canastilla 20,00 cm

x : Margen de seguridad para cubrir 1,50 kg de aceite vegetal absorbidos en la fritura.

$$x = V_a / L^2$$

L: Lado del depósito 0,40 m y a: ancho del depósito 0,30 m

$$V = M_a / \rho_a$$

M_a = Cantidad del aceite absorbido, 1,50 kg

ρ_a = Densidad del aceite 910 kg/m³

$$V_a = 1,50 / 910 = 0,00165 \text{ m}^3$$

$$x = 0.00165 \text{ m}^3 / (0.40\text{m} \times 0.30\text{m}) = 0,1603 \text{ m}$$

$$h = 0,20 \text{ m} + 0,1603 \text{ m} = 36,03 \text{ cm}$$

Cálculo de la cantidad de aceite que alcanza los 36,03 cm de altura

$$M = \rho_a \times V_a$$

M: Cantidad de aceite total

$$V_a = (0.30) (0.50)(0,3603) = 0,0597 \text{ m}^3$$

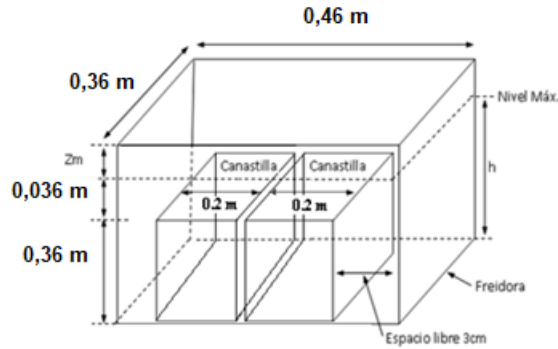
$$M = 910 \text{ kg/m}^3 \times 0.0597 \text{ m}^3 = 54,36 \text{ kg}$$

Cálculo del volumen total (Vt) de la freidora, asumiendo, Z +10% de la H entonces Z=0,036 m (Figura 12) como margen de seguridad.

$$V_t = 0,50 \times 0,30 \times 0,3603 = 0,066 \text{ m}^3$$

Figura 14

Canastilla sumergida en aceite en el interior de la freidora.



b) Balance de energía en la freidora

El balance de energía se realiza con la finalidad de terminar el consumo de combustible para realizar la fritura de los snacks de maíz, quinua y chía.

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 \dots\dots\dots (1)$$

- **Calor requerido para calentar el aceite (Q₁)**

$$Q_1 = M_1 C_{p1} [T_1 - T_0]_1 \dots\dots\dots (1)$$

- M₁ : masa del aceite : 22,66 kg
- C_{p1} : Calor específico acero inoxidable (AISI 304) : 0,4761 kJ/kg°C
- T₁ : Temperatura de operación : 180 °C
- T₀ = temperatura del medio ambiente : 22°C

Reemplazando en la ecuación (2) se tiene:

$$Q_1 = 1704,70 \text{ kJ}$$

- **Calor de cocción de los snacks (Q₂)**

$$Q_2 = M_2 C_{p2} [T_1 - T_0]_2 \dots\dots\dots (2)$$

M_2 = Masa del snack crudos : 15 kg
 C_{p2} = Calor específico del snack crudo : 3,34 kJ/kg °C.
 T_i = Temperatura de operación : 180°C
 T_o = Temperatura del medio ambiente : 22°C

Reemplazando en la ecuación (2) se tiene:

$$Q_2 = 7925,28 \text{ kJ.}$$

- **Calor necesario para evaporar el agua (Q_3).**

$$Q_3 = M_v \lambda \dots\dots\dots (3)$$

M_3 = Cantidad de agua evaporada : 9,18 kg
 λ = Calor latente de vaporización : 2186 kJ/kg

$$Q_3 = 9,18 \text{ kg} \times 2186 \text{ kJ/kg} = 20\ 070,85 \text{ kJ}$$

- **Calor para calentar las paredes de la freidora (Q_4).**

$$Q_4 = M_4 C_{p4} [T_1 - T_o]_4$$

M_4 = Masa del acero inoxidable que conforma la freidora

$$M_4 = \rho V_M$$

ρ = Densidad del acero inoxidable : 7950 kg/m³

V_M = Volumen del acero inoxidable (e= 0,0002 m) : 0,001499 m³

Reemplazando en la ecuación tenemos:

$M_4 = 7950 \times 0,001499$: 15,01 kg

$C_{p\text{INOX}}$ (AISI 304) : 0,4761 kJ/kg°C

ΔT_{inox} = Gradiente de temperatura : (180-22) °C

$$Q_4 = 1128,36 \text{ kJ}$$

- **Calor por pérdidas por convección (Q_5).**

$$Q_5 = h_o A_o [\Delta T]t$$

Q_5 = Calor perdido x convección superficie externa al medio amb. (Kcal).

h_o = Coef. convectiva transferencia de calor medio ambiente (5,08 W/m²°C)

A = Área de transmisión de calor en la freidora (0,8158 m²).

ΔT = Gradiente de temperatura pared externa al medio ambiente $[T_6 - T_0]$.

T_5 = Temperatura del aceite (453 °K)

T_0 = Temperatura del medio ambiente (295°K)

t = Tiempo de funcionamiento de la freidora por bach 0,03 h

$$Q_5 = 5,08 \times 0,8158 \times [453 - 295] \times 0,03$$

$$Q_5 = 21,83 \text{ W-h} * 0,860421 * 4.18 = 78.58 \text{ kj}$$

- **Calor perdido por radiación en paredes (Q_6).**

$$Q_6 = \sigma A \epsilon (T_1^4 - T_2^4)$$

σ : Constante de Stefan – Boltman : $4,92 \times 10^{-8} \text{ kcal/m}^2\text{°Kh}$

A : Área : $0,8158 \text{ m}^2$

ϵ : Emisividad del acero : $0,15$

T_1 : Temperatura de la superficie externa : 358°K

T_2 : Temperatura del aceite : 453°K

$$Q_6 = 154,64 \text{ kJ h} * 0,03 \text{ h} = 21,55 \text{ kJ}$$

Finalmente, el calor total empleado en la freidora para el procesamiento de los tortees se tiene:

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$Q_t = 30\,929,23 \text{ kJ.}$$

Como se realizará 37 bach de 3.5 minutos, entonces el calor total será:

$$Q_t = 1\,144\,381,56 \text{ kJ}$$

Cálculo del consumo de propano

$$M_C = Q_T / C$$

M_C : Consumo de propano.

Q_T : Calor total $1\,144\,381,56 \text{ kJ}$

C : Poder calorífico del propano $46349,98 \text{ kJ/kg}$

$$M_C = 24,69 \text{ kg x día.}$$

4.4.4 Especificaciones de equipos

a. Depósito de precocción y remojado.

Nº de unidades	: 02
Material	: Acero AISI304 de 3.5 mm de espesor
Capacidad	: 0.254 m ³ /depósito
Dimensiones	: Diámetro 0.73m, altura 0.73 m
Forma	: Cilíndrica vertical.

b. Lavadora.

Nº de unidades	: 01
Material	: Parantes de acero, tablero tipo malla AISI304.
Forma	: Mesa rectangular, acanalada en los cuatro lados.
Dimensiones	: Largo 2 m, ancho 1 m y altura 0.8 m.
Características	: La malla metálica (tablero), con luz de 5mm para la descarga.

c. Molino.

Nº de unidades	: 01
Material	: acero inoxidable AISI304
Tipo	: Molino de discos.
Capacidad	: 100 kg/h.
Características	: Motor de 4 Hp

d. Mezcladora.

Nº de unidades	: 01
Material	: Acero inoxidable
Tipo	: Transportador de hélice mezcladora.
Dimensiones	: Del tornillo L: 2m, D: 0.25m, paso de hélice 0.25m, 60 rpm
Capacidad	: 150 kg/h
Potencia	: Motor de 3 HP.

e. Dosificador de aditivos en solución.

Nº de unidades	: 01
Material	: Acero inoxidable.
Forma	: Tronco de un cono invertido.
Dimensiones	: D: 0.3m, d: 1 cm (para la descarga de solución) y h: 0.6m.

f. Laminador.

Nº de unidades	: 01
----------------	------

Material	: Acero inoxidable AISI304.
Capacidad	: 150 kg/h.
Dimensiones	: Rodillos, L: 0.5m, d: 0.14 m, espacio entre rodillos 2 mm.
Revoluciones	: 100 rpm
Potencia	: 1 Hp
Características	: Bandeja de recepción y cortado da masa en media luna.

g. Secador de Bandejas.

Nº de unidades	: 01
Material	: Malla de acero inoxidable con 2 mm de luz
Forma	: Rectangular.
Dimensiones	: L: 1m, a: 0.5m y e:1.5mm.
Capacidad	: 1.18 kg de masa laminada en forma de hojuelas, humedad 57%.

4.4.5 Diseño de plantas

Se utilizó el método de superficie parcial (GOURCHET) para analizar la topografía y el área requerida para formular una disposición vegetal adecuada. Este método determina las posibles dimensiones de cada estación de trabajo en el área de proceso y basa el tamaño del área en una serie de ecuaciones que correlacionan los equipos y las operaciones con áreas adicionales para el movimiento y circulación del operador. Es decir, de todo los que se va a distribuir.

a) Determinación del área de proceso

- **Superficie estática (S_s)**

Es el área ocupada por equipos o maquinaria en una proyección perpendicular al plano horizontal.

$$S_s = L \times A$$

Donde:

L: largo y A: Ancho

- **Superficie gravitacional (S_g)**

Es el espacio necesario para desplazarse por el lugar de trabajo, incluidas las personas y los materiales utilizados en el proceso. Tiene la siguiente fórmula.

$$S_g = S_s \cdot N$$

Donde:

N = Número de lados útiles del equipo.

- **Superficie de evolución (Se)**

Corresponde al área reservada para los desplazamientos entre las máquinas, salida de equipos y productos terminados. Este factor incluye el espacio necesario para pasillos, pasillos, etc. Se tiene por medio de la siguiente forma:

$$Se = (S_s + S_g) K$$

Donde :

K = 1.5 (constante)

- **Superficie total**

La superficie total viene determinada por la suma de las superficies parciales previamente calculadas:

$$A_T = S_s + S_g + Se$$

En el siguiente cuadro se observa el detalle de estas superficies calculadas.

Tabla 39

Valoración del área de proceso.

EQUIPOS	Unid.	A	L	H	Ss (m ²)	N	Sg (m ²)	K	Se (m ²)	St (m ²)
Marmita MAT-200X	1	0.61	0.61	1.20	0.37	2	0.74	1.16	1.29	2.41
Tina de reposo y lavado	14	0.86	0.86	0.65	10.35	2	20.71	1.16	35.99	67.05
Molino de discos MV-15	2	1.02	1.45	1.85	2.96	2	5.92	1.16	10.28	19.16
Laminadora LC-80	2	1.10	1.45	1.20	3.19	1	3.19	1.16	7.39	13.77
Mesa de recepción	1	1.00	1.80	1.20	1.80	2	3.60	1.16	6.26	11.66
Freidora	3	0.59	0.81	0.64	1.43	1	1.43	1.16	3.32	6.19
Mesa de selección	1	1.00	1.80	1.20	1.80	2	3.60	1.16	6.26	11.66
Cilindro saborizador	1	1.04	1.91	1.20	1.99	2	3.97	1.16	6.90	12.86
Dosificador envasador	1	0.84	1.20	1.60	1.01	2	2.02	1.16	3.50	6.53
Mesa de etiquetado	1	1.00	1.80	1.20	1.80	1	1.80	1.16	4.17	7.77
Área de proceso maíz										159.05
Área total Proceso										174.96

b) Determinación de otras áreas de la planta

Se realizó la valoración de necesidades de las demás áreas, empleando el método de escala, cuyo resumen se muestra en la tabla 40.

Tabla 40

Resumen de las áreas de la planta.

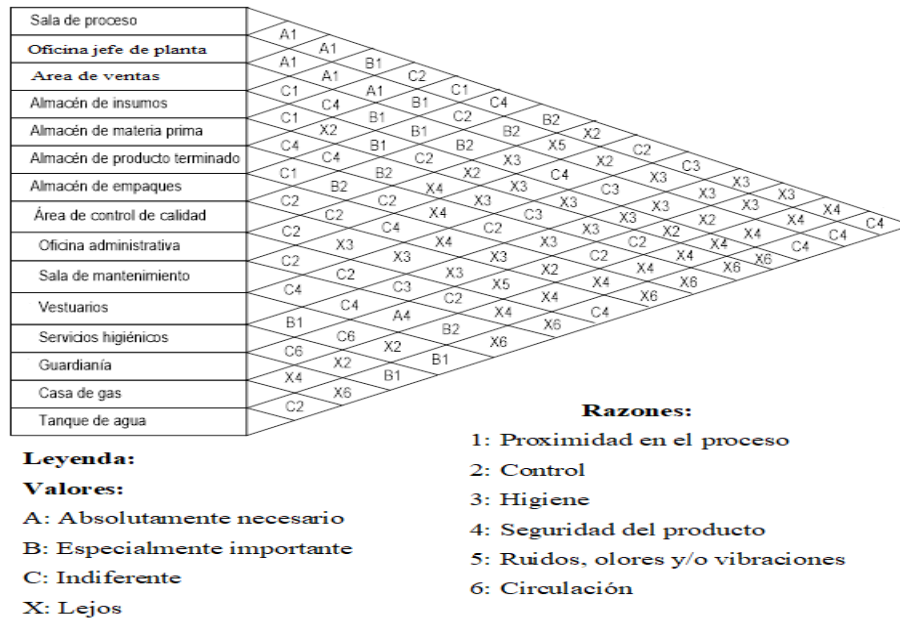
Ambientes	Nº	Largo(m)	Ancho(m)	Altura(m)	Área(m²)
Sala de proceso	1	14.6	12.2	4.5	178.1
Almacén de producto terminado	1	12.0	10.5	4.5	126.0
Laboratorio de control de calidad	1	4.0	3.0	2.9	12.0
Sala de mantenimiento industrial	1	4.0	4.0	3.5	16.0
Almacén de insumos	1	3.5	3.0	4.5	10.5
Almacén de Materia prima	1	6.5	3.5	4.0	22.8
Oficina ventas	1	5.0	3.0	2.9	15.0
Oficina administrativa	1	6.0	3.0	2.9	18.0
Oficina de jefe de planta	1	3.0	2.0	2.9	6.0
SS.HH. Administrativos	1	3.0	2.0	2.9	6.0
SS.HH planta	1	6.3	3.0	2.9	18.8
Vestuario planta	1	4.0	3.0	2.9	12.0
Casa de fuerza	1	5.0	4.0	4.5	20.0
Almacén de envases	1	4.0	3.5	4.5	14.0
Vigilancia	1	2.0	2.0	2.9	4.0
Área construida					479.12
Área libre					120.88
Área total necesaria					600.00

c) Análisis de proximidad

El análisis de proximidad de la planta de tortees se muestra en la figura 15 y el plano de distribución se encuentra en la figura 17.

Figura 15

análisis de proximidad de la planta.



4.4.6 Requerimientos de servicios básicos

a. Agua potable

La cantidad de agua que se requiere para el proceso se obtienen del balance de materia, y el resto el agua que se usa en otras actividades, su demanda se muestra en la tabla 41:

Tabla 41

Necesidades de agua en la planta.

OPERACIÓN	m³ de agua/día
Precocción	1.029
Lavado	1.789
Laboratorio	0.500
Jardines	1.100
Lavado de equipos	0.986
Servicios higiénicos	1.300
Otros (5% subtotal)	0.335
Total agua requerida	7.040

Los cálculos de requerimientos de agua potable anualmente en la planta corresponden a la demanda en el proceso de producción y en las áreas administrativas de apoyo al proceso, sus valores se observan en la tabla 42.

Tabla 42

Necesidades de agua anualmente (m3).

Requerimientos	Años de operación				
	1	2	3	4	5-10
En proceso	840.64	1008.77	1176.90	1345.03	1681.29
En Administración	430.56	430.56	430.56	430.56	430.56
Total	1271.21	1439.34	1607.47	1775.60	2111.85

4.4.7 Necesidades de energía eléctricas

a. Energía para los equipos y/o máquinas

La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento normal de la fábrica es proporcionada por la potencia motriz de los motores eléctricos, que generan la potencia del motor eléctrico necesaria para operar el equipo y/o maquinaria en el proceso, esta demanda se aprecia en la tabla 43.

Tabla 43

Necesidades de energía para fuerza electromotriz.

EQUIPOS Y/O MAQUINARIAS	Nº motores	Potencia HP	Consumo (kw-h)	Horas trabajo	Consumo KW-día
Motor de molino	2	1.50	2.21	3	6.62
Motor bomba de agua	1	1.50	1.10	3	3.31
Motor Laminadora	1	1.00	0.74	3	2.21
Motor saborizador	1	1.00	0.74	3	2.21
Total					14.34
Margen de 10% por seguridad:					15.78

b. Potencia para el alumbrado

La energía necesaria para el alumbrado de la planta corresponde a las necesidades de los artefactos de iluminación en todas las áreas de la planta, por consiguiente, su cálculo se determinó en función a las horas de uso en cada uno de ellos, según se aprecia en la tabla 44.

Tabla 44*Necesidades de energía para la iluminación.*

Ambientes	IL	K	Luminarias	KW	horas	Consumo KW-día
Sala de proceso	1.66	0.472	17.5	2.19	4.5	9.84
Almacén de producto terminado	1.40	0.360	7.8	0.98	2.5	2.44
Laboratorio de control de calidad	0.71	0.360	6.2	0.25	4.0	0.99
Sala de mantenimiento industrial	0.57	0.315	2.1	0.08	3.5	0.29
Almacén de insumos	0.40	0.360	0.6	0.08	2.5	0.19
Almacén de Materia prima	0.57	0.360	2.6	0.10	3.5	0.36
Oficina ventas	0.65	0.315	2.0	0.08	2.5	0.20
Oficina administrativa	0.69	0.315	2.4	0.10	3.5	0.34
Oficina de jefe de planta	0.41	0.315	0.8	0.03	4.0	0.13
SS.HH. Administrativos	0.41	0.315	0.8	0.03	2.5	0.08
SS.HH planta	0.70	0.315	2.5	0.05	2.5	0.13
Vestuario planta	0.59	0.315	1.6	0.06	6.5	0.42
Casa de fuerza	0.56	0.315	2.6	0.10	12.0	1.25
Almacén de envases	0.47	0.315	1.8	0.07	2.5	0.18
Vigilancia	0.34	0.315	1.4	0.06	4.5	0.25
Iluminación fuera de la planta						1.98
TOTAL						19.06

Los requerimientos de energía eléctrica global, se determinó en base a los cálculos de requerimientos de energía eléctrica de la demanda de equipos y maquinarias, iluminación y otros servicios. Esta demanda se muestra en la tabla 45.

Tabla 45*Necesidades de energía para la planta.*

Requerimientos	Años de operación				
	1	2	3	4	5-10
Equipos y maquinarias	2366.47	2839.77	3313.06	3786.35	4732.94
Iluminación proc (Kw-h)	2432.36	2918.84	3405.31	3891.78	4864.73
Iluminación adm. (Kw-h)	854.40	854.40	854.40	854.40	854.40
Total	5653.23	6613.00	7572.77	8532.53	10452.07

4.4.8 Saneamiento y drenaje

Es de suma importancia, instalar la red de saneamiento y drenaje, para permitir la salida de aguas sucias provenientes de la limpieza que se realizan en el local, agua de lavado de equipos, agua de aseo personal y otras áreas.

4.4.9 Programa de producción

Conociendo la demanda insatisfecha del mercado, el programa de producción se ha planificado, que al inicio de operación de la planta iniciará al 50% de la capacidad instalada, sabiendo que el proyecto contará con su propia materia prima como maíz, quinua y chía para una producción anual. La jornada de trabajo diario es de 8 a 10 horas, 6 días a la semana.

Tabla 46

Programa de producción para tortees.

RUBROS	Unidades	AÑOS				
		1	2	3	4	5-10
Maíz	t	63.55	76.26	88.97	101.69	127.11
Quinua	t	11.92	14.30	16.68	19.07	23.83
Chía	t	3.97	4.77	5.56	6.36	7.94
Agua	m3	422.70	507.24	591.78	676.32	845.40
Ca2O	kg	1.17	1.40	1.63	1.87	2.33
Aceite vegetal	m3	11.32	13.58	15.85	18.11	22.64
BHT	kg	1.26	1.51	1.76	2.01	2.52
Sal	t	1.46	1.75	2.05	2.34	2.92
Aji panca	t	1.22	1.46	1.71	1.95	2.44
Bolsas de 38 g	millares	1708.80	2050.80	2392.50	2734.20	3417.90
Nitrógeno	kg	16.41	19.69	22.97	26.25	32.81
Cajas de cartón	millares	17.70	21.30	24.90	28.50	35.70
Gas propano	t	105.59	126.71	147.82	168.94	211.18

4.5 Estudio de impacto ambiental

Los estudios de impacto ambiental incluyen una serie de medidas para prevenir, corregir y mitigar el impacto que la ejecución del proyecto pueda tener sobre el medio ambiente.

4.5.1 Declaración de impacto ambiental (DIA)

DIA es parte de la estrategia de conservación, protección del medio ambiente y protección de la salud humana (salud, seguridad e higiene ocupacional). El informe de impacto ambiental identificará los problemas ambientales para prevenir, mitigar y desarrollar programas educativos dentro de la política de gestión integrada.

4.5.2 Instrumentos de estrategia

Se considera un instrumento de esta estrategia la implementación de los siguientes programas:

a. Programa de prevención y mitigación ambiental

Este programa tiene por finalidad la protección del entorno que podría ser afectado por las actividades durante del proyecto. Para ello, se proponen medidas que eviten daños innecesarios, derivados de la falta de cuidado o de una planificación deficiente de las operaciones a realizar durante la ejecución del proyecto.

De acuerdo al análisis ambiental, los aspectos ambientales generados por el proyecto en la etapa de operación están referidos a la generación de emisiones (debido a la combustión del gas propano), ruido y residuos sólidos.

El propósito de este plan es proteger el medio ambiente que pueda verse afectado por las actividades durante el proyecto. Para ello se sugieren algunas medidas para evitar pérdidas innecesarias por negligencias o planificación inadecuada durante la ejecución del proyecto.

De acuerdo al análisis ambiental, los factores ambientales generados durante la operación de este proyecto se relacionan con emisiones (generados por la combustión de gas propano), ruido y residuos sólidos

- ***Medidas para protección de calidad de aire***

La mitigación del impacto de las operaciones de las fábricas en la calidad del aire tiene como objetivo reducir las emisiones en la producción de energía y vapor durante el calentamiento del agua y la pasteurización de productos; puede causar dificultades respiratorias al personal.

Para reducir el impacto de las emisiones de diversos procesos, la empresa proporcionará protección bucal y nasal y gafas a los trabajadores de la fábrica.

- ***Medidas de mitigación del nivel de ruido***

Los exprimidores, exprimidores de cítricos y enlatadoras producen un ruido mínimo que no se propaga al área circundante, pero es importante utilizar protección auditiva especial para proteger a los operadores de la planta y a los visitantes de estos ruidos.

- ***Medidas para el manejo de aguas residuales***

La planta producirá una gran cantidad de aguas residuales industriales como parte de la limpieza mecánica y de diversos procesos, por lo que las aguas residuales industriales serán

descargadas a través del sistema de drenaje, el cual estará equipado con trampas sólidas para aguas residuales de las áreas industriales.

b. Programa de manejos residuales

El objetivo de este programa es el tratamiento y gestión adecuada de los residuos y residuos generados en el proceso productivo. La gestión de residuos se realizará teniendo en cuenta prácticas adecuadas de tratamiento y disposición final de cada residuo generado.

Los residuos provenientes del pelado del maíz, quinua y chíá; serán acondicionados temporalmente en el almacén de desechos de la planta, para luego ser desechados mediante los carros recolectores o vendidos como alimento para animales. Los residuos de interés de la planta son: las cáscaras provenientes del maíz, quinua y chíá, residuos sólidos provenientes de la selección de granos. Si no se disponen de programas adecuados de manejo de residuos y desechos, son una fuente de contaminación. Por lo tanto, la planta almacenará dichos residuos en bolsas plásticas y por separados y sobre tarimas, dispuesto para su posterior venta o ser eliminados.

Tabla 47

Inventario de residuos sólidos.

Residuo	Etapas
Materia prima deteriorada y en putrefacción	Selección
Cáscara de zanahoria	Pelado
Cáscara, fibras y bagazo de naranja	Extracción
Malezas	Selección
Tallos de alfalfa	Deshojado
Pepas y fibras	Filtrado
Bolsones de azúcar y demás aditivos	Estandarizado
Trapos industriales	Limpieza de cada área
Trapos con hidrocarburos	Mantenimiento de equipos
Basura de oficinas y demás áreas	Limpieza
Papeles	Limpieza y desinfección de SS.HH

c. Programa de monitoreo

El programa de monitoreo consiste en el permanente control de cada una de las etapas del proceso productivo; mediante la implementación de programas eficaces de buenas prácticas de manufactura, registros de datos y seguimiento en cada etapa que podría surgir un peligro. Las actividades de inspección y frecuencias se presentan en la tabla 48.

Tabla 48*Actividades de monitoreo y frecuencias.*

Actividad	Parámetro de control	Frecuencia
Revisión del correcto funcionamiento de los equipos y maquinaria.	Temperatura, velocidad y caudal	Inspección Visual y registro diaria
Revisión del uso de protección auditiva en áreas ruidosas.	Inspección del lugar de operación.	Inspección y registro diaria
Revisión del uso naso - bucales en todas las etapas del proceso productivo.	Frecuencia en el cambio	Inspección cada cierta hora establecida en el programa.
Verificar que los trabajadores cuenten con el respectivo implemento de trabajo.	Limpieza y adecuado uso	Al inicio del turno de trabajo.
Inspección del tratamiento de residuos.	Registro de cantidad de mermas y adecuado almacenamiento	Al finalizar el turno. Disposición Final
Revisión de correcta eliminación de efluentes o aguas residuales del proceso productivo y por efecto de la limpieza de planta	Registro de la eliminación de aguas residuales	Según el programa de tratamiento de aguas residuales
Mantenimiento y reparación de los equipos y maquinarias.	Inspección del correcto funcionamiento de la maquinaria y registro de mantenimiento	Inspección Visual Diaria. Mantenimiento mensual.

4.5.3 Impacto político económico social

La empresa tendrá estrategias a fin de llevar adecuada relación con la población, principalmente de su área de influencia. Las estrategias son:

4.5.4 Programa de contratación de personal local

Encontrar trabajo es una de las esperanzas de algunos pobladores. Por ello, es conveniente que se pueda incluir las siguientes medidas:

- Maximizar el número de personal local contratado en el área de influencia del proyecto y minimizar la inclusión de mano de obra foránea, informando adecuadamente de las reales necesidades de demanda de mano de obra y la temporalidad de la misma.
- Aprovechar recursos de la zona, esta estrategia permite maximizar los impactos positivos del proyecto, en términos de demanda de mano de obra local y el aprovechamiento de

recursos del ámbito (maíz, quinua y chia). Estas demandas de la empresa dinamizaran la economía, a nivel de los hogares, las empresas y los productores de la zona.

4.6 Estudio de Organización y aspectos legales

La organización se refiere al tipo de negocio a realizar en la fase operativa, mientras que la gestión implica dirigir y supervisar las fases de implementación y operativa.

4.6.1 Organización orgánica de la empresa

a. Marco legal

De la Constitución Política del Perú se tiene:

- **Artículo 59°.-** “El Estado estimula la creación de riqueza y garantiza la libertad de trabajo y la libertad de empresa, comercio e industria. El ejercicio de estas libertades no debe ser lesivo a la moral, ni a la salud, ni a las seguridades públicas. El Estado brinda oportunidades de superación a los sectores que sufren cualquier desigualdad; en tal sentido, promueve las pequeñas empresas en todas sus modalidades.
- **Artículo 60°.-** El Estado reconoce el pluralismo económico. La economía nacional se sustenta en la coexistencia de diversas formas de propiedad y de empresa. Sólo autorizado por ley expresa, el Estado puede realizar subsidiariamente actividad empresarial, directa o indirecta, por razón de alto interés público o de manifiesta conveniencia nacional. La actividad empresarial, pública o no pública, recibe el mismo tratamiento legal.
- **Artículo 61°.-** El Estado facilita y vigila la libre competencia. Combate toda práctica que la limite y el abuso de posiciones dominantes o monopólicas. Ninguna ley ni concertación puede autorizar ni establecer monopolios. La prensa, la radio, la televisión y los demás medios de expresión y comunicación social; y en general, las empresas, los bienes y servicios relacionados con la libertad de expresión y de comunicación, no pueden ser objeto de” exclusividad, monopolio ni acaparamiento, directa ni indirectamente, por parte del Estado ni de particulares. Con la ley N° 26887 se aprueba la LEY

GENERAL DE SOCIEDADES. Se norma a las sociedades mercantiles. La empresa para operar deberá obtener el Registro Único de Contribuyentes (RUC) y licencia municipal de funcionamiento, documentos básicos.

4.6.2 Organización para el funcionamiento de la empresa

La organización cumple con las disposiciones de la Ley General de Sociedades en materia de sociedades comerciales legales reconocidas en el Perú. Para el presente estudio se plantea una Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRLtda.) en la que:

- El “capital social está integrado por las aportaciones de los socios.
- Los socios responden a las obligaciones de la sociedad hasta el límite de su aporte.
- Al constituirse la sociedad, el capital esta pagado en no menos del veinticinco por ciento de cada participación, y depositado en entidad bancaria o financiera del sistema financiero nacional a nombre de la sociedad.
- La voluntad de los socios que representen la mayoría del capital social regirá la vida de la sociedad.
- El estatuto determina la forma y manera como se expresa la voluntad de los socios, pudiendo establecer cualquier medio que garantice su autenticidad”.

a) **Nombre de la empresa:** Snack andinos

b) **Tipo de empresa:** Sociedad de Responsabilidad Limitada-S.R.L.

c) **Tipo de industria:** Agroindustria

d) **Obligaciones empresariales**

- Solicitar “la autorización del municipio para la apertura del establecimiento comercial acompañado de los requisitos exigidos.
- Inscribirse previamente en el registro industrial para iniciar la producción.
- Inscribirse en el registro de productos industriales.
- Inscribirse en el ESSALUD y obtener un número de registro patronal.
- Presentación de declaración jurada para licencia municipal de funcionamiento”.

4.6.3 Política general de la empresa

Las directrices de política específicas propuestas son las siguientes:

a. Política de gestión

- Efectividad de la gestión empresarial, gestión integral basada en objetivos organizacionales.

b. Política de producción

- La fábrica producirá “snacks de harina de maíz, quinua y semillas de chía” en las cantidades especificadas en el plan de producción.
- Los productos obtenidos deben cumplir con los estándares de calidad especificados.

c. Política de comercialización

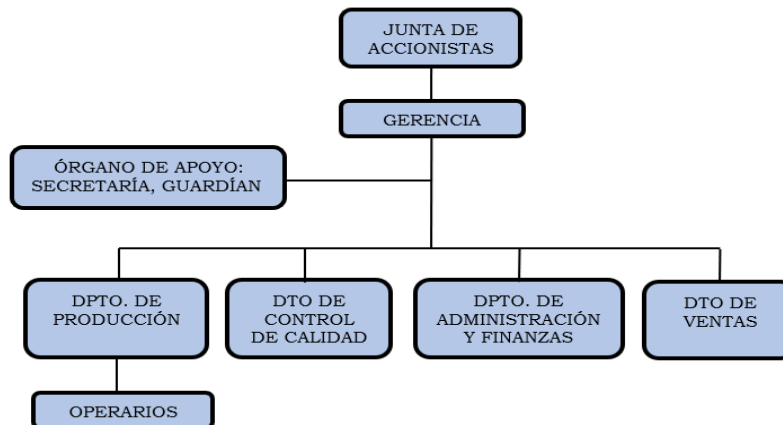
- Comercialización de productos en función del nivel de competitividad.
- Envíos oportunos y servicio comercial oportuno.
- Encontrar nuevos mercados.

4.6.4 Estructura organizacional y funciones

A partir de una serie de objetivos básicos definidos en la carta, se creó una estructura orgánica que refleja las relaciones de poder entre las diferentes áreas funcionales, lo cual se representa en la figura 16.

Figura 16

Organigrama de la empresa.



a. Órgano de dirección

Conformado por:

- **Junta de accionistas**

Es el asesor principal y director general de la empresa y su representación se basará en el tamaño de sus acciones y los estatutos de la empresa, las funciones son:

- Política general de la firma de diseño.
- Formular y decidir sobre cambios en los estatutos de la empresa.
- Aprobación de planes de inversión, reglamentos financieros y operaciones de préstamo.
- Supervisar las decisiones y operaciones de la empresa y contratar un responsable del día a día.
- Aprobar la implementación de proyectos de expansión, compra de equipos y maquinaria, gestionar la empresa según metas y tareas de producción.

- **Gerente general**

Es el máximo profesional de la empresa, ha recibido formación profesional, está remunerado por el cargo que desempeña, con dedicación exclusiva y está registrado como representante legal de la empresa.

- Organizar, gestionar, supervisar y realizar las actividades de la empresa.
- Ejecutar actas del consejo y coordinar con otras agencias.
- Presentar al directorio de la sociedad el plan administrativo, jurídico, económico, financiero, técnico y de actividades de inversión.
- Es responsable de la coordinación con diversas instituciones del Estado.

b. Órganos de apoyo

- **Secretaria**

Es el jefe de ejecución de todas las funciones de secretaría bajo la dirección del Director General y debe comprender todo el mecanismo de procesamiento de documentos y comunicación con otras agencias.

c. **Órganos de línea**

- **Departamento de administración y finanzas**

Responsable de contabilidad y administración, responsable del manejo de personal, nómina, contabilidad, finanzas, interno y externo.

- **Departamento de producción**

Como gerente de fábrica (profesional), tiene la máxima autoridad y es responsable de dirigir y supervisar el desarrollo de la producción para obtener productos que cumplan con las especificaciones técnicas y de calidad recomendadas por marketing.

También es responsable de cumplir los objetivos de producción y preparar planes de entrega de materias primas, maquinaria, equipos, etc. Coordinar con otros departamentos. Está relacionado con los departamentos de control de calidad y mantenimiento. El primero incluye un laboratorio responsable de realizar análisis físicos y químicos y reportar los resultados; el otro es responsable de las inspecciones periódicas del equipo de acuerdo con el programa de mantenimiento.

- **Departamento de control de calidad**

Este departamento cuenta con un laboratorio y el responsable es el responsable de realizar análisis físicos y químicos y reportar los resultados, así como completar la hoja de control HACCP.

- **Departamento de ventas**

Principalmente responsable de la comercialización y venta de productos artesanales, publicidad y transacciones de divisas, así como del desarrollo y ejecución del plan de ventas de la empresa. El apoyo tenía que ser un vínculo entre el reclamante y la fábrica.

4.7 Inversión y financiamiento

Esta parte es muy importante en el proyecto de inversión porque nos permite conocer y cuantificar los centros de capital necesarios para implementar, instalar y poner en marcha la fábrica de snacks de masa de maíz, quinua y chía, hasta su distribución y venta para consumo. Una vez calculados los costes de instalación y funcionamiento,

analizaremos diferentes opciones de financiación para el proyecto. El financiamiento es una actividad por la cual se obtiene los recursos financieros reales para la implementación productiva.

4.7.1 Estructura de la inversión

Las inversiones toman en cuenta dos fases bien definidas en función del tiempo: la fase preoperacional del proyecto (06 meses), que corresponde a la fase de inversión, en la que se pagarán todos los costos para construir las partes correspondientes de la infraestructura, además llamado fijo. Fase de inversión y operación (10 años).

Las inversiones evaluadas para el proyecto están expresadas en dólares a precios y costos del mes de diciembre del 2022 (US\$ 1,00 = S/. 3,77).

4.7.2 Inversión fija tangible

a. Terreno

El estudio de micro localización nos ha permitido identificar plenamente la ubicación final de las instalaciones, e infraestructura para proceso, así como las áreas administrativas y las auxiliares. El área requerida para la planta es de 600 m², el costo por m² es de S/. 46,17 con un costo de S/.400.00 y estará ubicado en cerca del parque Miraflores, en el Jr. Finlandia y la Av. Bélgica Distrito de San Juan Bautista.

b. Construcciones y obras civiles

El costo global de las obras es de S/.292 658,00 incluye las erogaciones iniciales de preparación y adaptación para la construcción, tales como: limpieza, replanteo, nivelación, drenaje, instalaciones de agua potable e instalaciones eléctricas. (Ver anexo 11).

c. Maquinarias y equipos

La adquisición de las maquinarias y equipos se hace de acuerdo al diseño de la Planta, requerimiento y las especificaciones técnicas. Los montos se observan en la tabla 45 y en el anexo 11.

d. Equipos de laboratorio

La adquisición de los equipos de laboratorio se realizó de acuerdo a las necesidades requeridas por el proceso productivo, sus inversiones se muestran en la tabla 45.

e. Otras inversiones

Se considero inversiones en equipos auxiliares, muebles de oficina y equipos de mantenimiento, que serán adquiridos de acuerdo a las necesidades y especificaciones. Dichos montos ascienden a S/. 4 147.00 en equipos auxiliares, S/. 27732.12 en muebles de oficina y S/. 1602.25 en equipos de mantenimiento. Ver tabla 49 y anexo 12.

Tabla 49

Inversión fija tangible.

INVERSION FIJA	Monto S/.
TANGIBLES	744 385.35
Terreno	240 000.00
Obras civiles	292 658.00
Bienes físicos de:	
Maquinarias y equipos	163 900.75
Equipos de laboratorio	14 345.23
Equipos auxiliares	4 147.00
Muebles de oficina	27 732.12
Equipos para Mantenimiento	1 602.25

4.7.3 Inversión fija intangible

a. Estudios previos

Comprende los gastos de investigación, experiencias previas, actualización de datos sobre la producción de conservas, estudio en general y otros, dicho expediente técnico tiene un costo final de S/.10 500,00.

b. Gastos de constitución y organización

Viene a ser lo gastos iniciales que realizará la futura empresa, esto en el único afán de establecer una estructura administrativa firme, bajo las normas vigentes y tener todas las garantías para realizar el trabajo. Los gastos que genera dicho acto administrativo son de S/.2 000,00.

c. Gastos de instalación

Son los gastos que generan la instalación de equipos y maquinarias en la planta de producción, esta ascenderá a un monto de S/.4 097,52.

d. Instalación de servicios básicos

Dar a conocer sobre la producción y/o comercialización de las yucas en conserva en el mercado, va generar una serie de gastos puesto que se hará uso de diversos medios, para tal fin de destinará un monto de S/.1 250,00.

e. Intereses preoperativos

Estos gastos están referidos a la etapa preoperativa de la empresa conservera, por el préstamo recibido de la entidad financiera (COFIDE) y el banco intermedio (Banco Interbank), dicho monto es igual a S/. 30 250,00.

Tabla 50

Desagregado de los intangibles (S/.)

INVERSION FIJA	Monto S/.
INTANGIBLES	48 097.52
Estudios previos	10 500.00
Gastos de organización y constitución	2 000.00
Gastos de instalación y puesta en marcha	4 097.52
Instalación de servicios básicos	1 250.00
Intereses preoperativos	30 250.00

4.7.4 Capital de trabajo

La inversión en capital de trabajo corresponde al conjunto de recursos necesarios, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo (01 meses) el cual genera ingresos, el monto total asciende a la suma de S/. 130 380,58.

Tabla 51

Desagregado del capital de trabajo (S/.)

Concepto	Costo total S/.
1. COSTOS DIRECTOS	65 050.658
1.1. Materiales directos	56 383.99
Materia prima	18 867.46
Insumos	9 637.07
Envase y empaque	27 144.03
Suministros	735.44
1.2. Mano de Obra Directa	8 666.67
2. COSTOS INDIRECTOS	47 170.52
2.1. Materiales indirectos	42 858.30
2.2. Mano de Obra Indirecta	4 312.22
3. GASTOS ADMINISTRATIVOS	13 124.68
4. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	5 034.72
COSTO TOTAL	130 380.58

4.7.5 Resumen de inversiones

En la tabla 52, nos muestra el monto de cada una de las inversiones, siendo la inversión total a realizar de S/. 932 092.08; de los cuales S/. 744 385,35 corresponde a las inversiones fijas; S/. 48 097,52 a inversiones diferidas; S/. 130 380,58 al capital de trabajo y finalmente S/.9 228,63 como imprevisto durante la ejecución de nuestro proyecto.

Tabla 52

Resumen de inversiones del proyecto (S/.)

INVERSION	Monto (S/.)
Inversión fija tangible	744 385.35
Inversión fija intangible	48 097.52
Capital de trabajo	130 380.58
Imprevistos	9 228.63
Inversión total	932 092.08

4.7.6 Cronograma de actividades

Una vez concluida los estudios finales referente al proyecto, se podría iniciar con los trabajos de adquisición del terreno, en este caso estará ubicado en cerca del parque Miraflores, en el Jr. Finlandia y la Av. Bélgica Distrito de San Juan Bautista, seguidamente con la construcción de la infraestructura de la planta, parte administrativa y otros. El cronograma se muestra en la tabla 53.

Tabla 53*Cronograma de actividades del proyecto (S/).*

Concepto	Total, S/.	Meses					
		1	2	3	4	5	6
TANGIBLES	744 385.35						
Terreno	240 000.00		240 000.00				
Obras civiles	292 658.00			58 531.60	146 329.00	87 797.40	
Bienes físicos de:							
Maquinarias y equipos	163 900.75				81 950.38	81 950.38	
Equipos de laboratorio	14 345.23					7 172.61	7 172.61
Equipos auxiliares	4 147.00					2 073.50	2 073.50
Muebles de oficina	27 732.12						27 732.12
Equipos para Mantenimiento	1 602.25				801.13	801.13	
INTANGIBLES	48 097.52						
Estudios previos	10 500.00	10 500.00					
Gastos de organización y constitu.	2 000.00		1 000.00	1 000.00			
Gastos de instalación-puesta marcha	4 097.52					2 048.76	2 048.76
Instalación de servicios básicos	1 250.00						1 250.00
Intereses preoperativos	30 250.00						10 083.33
INVERSIÓN FIJA TOTAL	792 482.87						
CAPITAL DE TRABAJO	130 380.58						130 380.58
IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL*	9 228.63		2 768.59		3 691.45		2 768.59
INVERSIÓN TOTAL MENSUAL	932 092.08	10 500.00	243 768.59	59 531.60	232 771.95	181 843.77	183 509.49

4.7.7 Financiamiento del proyecto

El financiamiento es un proceso en el que se canalizan fuentes de financiamiento y se determina la estructura de capital más adecuada para la implementación y operación del proyecto. La asignación de recursos financieros al proyecto no es sólo un requisito previo para tomar decisiones de inversión, sino también un requisito previo para formular el proyecto. También es importante aclarar los requisitos financieros (es decir, capital de trabajo) durante la fase operativa del proyecto.

4.7.8 Fuentes de financiamiento

Entre las entidades financieras que proporcionan financiación para los siguientes proyectos se han seleccionado las siguientes entidades financieras:

Entidad financiera	: Interbank
Línea de crédito	: Programa de Financiamiento para las PYMES.
Recursos	: Recursos ordinarios.

4.7.9 Estructura de financiamiento

En la tabla 50 se describe la estructura de financiamiento, de la cual el 70.71% será financiado con cargo al Esquema de Financiamiento a Pequeñas Empresas (PYME) a través de instituciones financieras: Interbancaria, con las siguientes condiciones de préstamo:

Monto requerido vía crédito	: S/. 659 106,02
Tasa de interés efectiva anual	: 19,50%
Forma de pago	: Trimestral
Periodo de gracia	: 03 meses
Tiempo de amortización	: 05 años

Tabla 54

Estructura de inversión y financiamiento (S/.)

Rubros	Total S/.	Fuentes de financiamiento			
		COFIDE		Aporte propio	
		%	S/.	%	S/.
TANGIBLES	744385.35				
Terreno	240000.00	0%	0.00	100%	240000.00
Obras civiles	292658.00	93%	272171.94	7%	20486.06
Maquinarias y equipos	163900.75	100%	163900.75	0%	0.00
Equipos de laboratorio	14345.23	100%	14345.23	0%	0.00
Equipos auxiliares	4147.00	100%	4147.00	0%	0.00
Muebles de oficina	27732.12	100%	27732.12	0%	0.00
Mantenimiento	1602.25	100%	1602.25	0%	0.00
INTANGIBLES	48097.52				
Estudios previos	10500.00	0%	0.00	100%	10500.00
Gastos de organización y constitu.	2000.00	0%	0.00	100%	2000.00
Gastos de instalación-puesta marcha	4097.52	100%	4097.52	0%	0.00
Instalación de servicios básicos	1250.00	100%	1250.00	0%	0.00
Intereses preoperativos	30250.00	100%	30250.00	0%	0.00
INVERSIÓN FIJA TOTAL	792482.87				
CAPITAL DE TRABAJO	130380.58	100%	130380.58	0%	0.00
IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL*	9228.63	100%	9228.63	0%	0.00
Escalamiento de la inversión	0.00	0%	0.00	100%	0.00
INVERSIÓN TOTAL	932092.08	70.71%	659106.02	29.29%	272986.06

4.7.10 Servicio de deuda

Estos son los montos nominales de amortización e intereses del préstamo del proyecto, que se desembolsan periódicamente. El monto del servicio de la deuda se mantendrá constante cada trimestre, el cual es el resultado de la amortización del préstamo y los intereses relacionados. Se calcula con la siguiente expresión matemática:

$$R = SD = P \frac{\{[i(i+1)^n]\}}{[(i+1)^n - 1]} \dots \quad (\text{Ec } 6.1)$$

Donde:

R=SD= Cuota a pagar por periodo

P= Monto a financiar = S/.659 106,02

i = Interés trimestral

n = Numero de periodos = 20 trimestres

SD = S/.50 908,54

Tabla 55*Servicio a la deuda (S/.)*

Años	Trimestre	Saldo	Interés	Amortización	Cuota
1	1	659 106.02	30 017.79	0.00	30 017.79
	2	659 106.02	30 017.79	20 890.51	50 908.30
2	3	638 215.51	29 066.37	21 841.93	50 908.30
	4	616 373.57	28 071.62	22 836.68	50 908.30
	5	593 536.89	27 031.56	23 876.74	50 908.30
	6	569 660.15	25 944.14	24 964.16	50 908.30
3	7	544 695.99	24 807.19	26 101.11	50 908.30
	8	518 594.89	23 618.46	27 289.84	50 908.30
	9	491 305.05	22 375.60	28 532.70	50 908.30
	10	462 772.35	21 076.13	29 832.17	50 908.30
4	11	432 940.18	19 717.48	31 190.82	50 908.30
	12	401 749.35	18 296.95	32 611.35	50 908.30
	13	369 138.00	16 811.72	34 096.58	50 908.30
	14	335 041.42	15 258.85	35 649.45	50 908.30
5	15	299 391.97	13 635.26	37 273.03	50 908.30
	16	262 118.94	11 937.73	38 970.57	50 908.30
	17	223 148.37	10 162.89	40 745.41	50 908.30
	18	182 402.96	8 307.21	42 601.09	50 908.30
6	19	139 801.87	6 367.02	44 541.28	50 908.30
	20	95 260.60	4 338.47	46 569.83	50 908.30
	21	48 690.77	2 217.53	48 690.77	50 908.30
	21	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL			359,059.97	659,106.02	1,018,165.99

Tabla 56*Amortización del financiamiento (S/.)*

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Amortización	89 445.86	106 887.81	127 730.93	152 638.46	182 402.96
Intereses	114 187.33	96 745.39	75 902.27	50 994.74	21 230.24
TOTAL	203633.20	203633.20	203633.20	203633.20	203633.20

4.8 Ingresos y egresos

Es importante crear un calendario de actividades, el cual debe incluir los elementos necesarios para determinar el período de operación (producción y ventas) del proyecto. Además de determinar el perfil de ingresos netos en relación con la evolución temporal del proyecto, el presupuesto también debe indicar el momento en el que los costos y los ingresos alcanzan el punto de equilibrio. Este calendario de actividades debe determinar en el tiempo el comportamiento de los ingresos y gastos, así como el valor financiero de los activos, cuando se realizan nuevas inversiones para reponer equipos, se completan proyectos, etc.

4.8.1 Egresos del proyecto

A. Costos de producción

Durante la operación se identificaron cuatro tipos de costos: costos directamente relacionados con la producción de bienes, es decir, costos de producción; costos administrativos de organización empresarial; costos incurridos como resultado de los efectos del impulso de las ventas; y finalmente los costos financieros incurridos por el uso de fondos de otras personas.

Los costos de producción son costos directamente relacionados con la producción del producto (proceso de producción). Los costos de producción se dividen en costos directos e indirectos; Los detalles son los siguientes:

a) Costos directos

Esta categoría considera factores relacionados con el producto final, tales como: materias primas, insumos, otros materiales directos, insumos y mano de obra directa.

- **Materia prima**

Está constituida por el maíz, quinua y chíá que sufrirá precisamente el proceso de transformación y quedará plenamente involucrado en el bien producido.

- **Insumos**

Son aquellos que participan directa y necesariamente en el proceso de fabricación del producto terminado (Oxido de calcio, aceite vegetal, BHT, sal, ají panca, etc.).

- **Otros materiales directos y suministros**

Dentro de este rubro se consideran los empaques, las cajas de cartón, las cintas adhesivas, así como suministros etc. En la tabla 52, se muestran los costos de materiales directos para nuestra conserva de yuca en salmuera a ofertar por el proyecto.

- **Mano de obra directa**

Dentro de este rubro se consideró el personal obrero que laborara en la producción.

Tabla 57

Costos directos de fabricación (S/.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
1. COSTOS DE PRODUCCIÓN	1344 904.09	1581 654.06	1839 276.41	1972 843.41	2570 346.08
1. COSTOS DIRECTOS	780 607.90	915 992.58	1072 124.63	1205 691.64	1498 973.43
1.1. Materiales directos					
Materia prima					
Maíz	127 107.09	152 528.51	177 949.92	203 371.34	254 214.18
Quinua	71 497.74	85 797.28	100 096.83	114 396.38	142 995.47
Chía	27 804.68	33 365.61	38 926.55	44 487.48	55 609.35
Insumos					
Ca ₂ O	659.71	791.66	923.60	1 055.54	1 319.43
Aceite vegetal	101 648.65	121 978.38	142 308.11	162 637.84	203 297.30
BHT	228.90	274.69	320.47	366.25	457.81
Sal	2 776.79	3 332.14	3 887.50	4 442.86	5 553.57
Ají panca	10 330.74	12 396.89	14 463.04	16 529.19	20 661.48
Envase y empaque					
Bolsas de 38 g	299 789.47	359 789.47	419 736.84	479 684.21	599 631.58
Nitrógeno	19 743.87	23 692.64	27 641.42	31 590.19	39 487.74
Cajas de cartón	6 195.00	7 455.00	8 715.00	9 975.00	12 495.00
Suministros					
Energía Eléctrica	7 438.19	8 925.83	10 413.47	10 413.47	14 876.38
Agua	1 387.06	1 664.48	1 941.89	1 941.89	2 774.13
1.2. Mano de Obra Directa					
Obreros	104 000.00	104 000.00	124 800.00	124 800.00	145 600.00

b) Costos indirectos

Se trata de aquellos costos que participan indirectamente principalmente, combustible, productos de limpieza, materiales de limpieza, indumentaria, depreciación de maquinarias y edificaciones.

Tabla 58*Costos indirectos de fabricación (S/.)*

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
2. COSTOS INDIRECTOS	564 296.19	665 661.48	767 151.77	767 151.77	1071 372.65
2.1. Materiales indirectos					
Energía Eléctrica	1 324.32	1 324.32	1 324.32	1 324.32	1 324.32
Combustible Gas propano	506 826.46	608 191.75	709 557.04	709 557.04	1013 652.92
Agua	710.43	710.43	710.43	710.43	710.43
Desinfectante	431.00	431.00	431.00	431.00	431.00
Productos de limpieza	1 166.40	1 166.40	1 166.40	1 166.40	1 166.40
Materiales de limpieza	1 216.00	1 216.00	1 216.00	1 216.00	1 216.00
Indumentaria	875.00	875.00	1 000.00	1 000.00	1 125.00
2.2. Mano de obra indirecta					
Jefe de Planta	26 200.80	26 200.80	26 200.80	26 200.80	26 200.80
Jefe de control de calidad	25 545.78	25 545.78	25 545.78	25 545.78	25 545.78

B. Gastos de administración y ventas

Para determinar los posibles costos totales de los productos del proyecto, también se calcularon los gastos correspondientes a la realización del producto y los gastos relacionados con la operación de la organización encargada de la gestión y gestión del emprendimiento correspondiente al proyecto.

Los gastos administrativos se refieren principalmente a salarios de los empleados responsables de la producción y organización administrativa de la fábrica, salarios del personal de apoyo, gastos de oficina, papelería, honorarios legales y gastos generales relacionados con la fábrica.

Para el caso de los gastos por ventas, son gastos que se generan por garantizar las ventas del producto que comercializa el proyecto, estos gastos están refrendados en el pago de sueldos del personal que se encarga de las ventas y sus gastos operativos que generan las mismas.

Tabla 59*Gastos de administración y ventas (S/.)*

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5'-10
3. GASTOS ADMINISTRATIVOS	139 116.20	139 116.20	139 116.20	139 116.20	139 116.20
Gerente general	39 301.20	39 301.20	39 301.20	39 301.20	39 301.20
Secretaria	16 250.00	16 250.00	16 250.00	16 250.00	16 250.00
Contador	31 250.00	31 250.00	31 250.00	31 250.00	31 250.00
Personal de seguridad	18 750.00	18 750.00	18 750.00	18 750.00	18 750.00
Personal de limpieza	15 625.00	15 625.00	15 625.00	15 625.00	15 625.00
Almacenero	16 250.00	16 250.00	16 250.00	16 250.00	16 250.00
Útiles de oficina	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
Teléfono	1 440.00	1 440.00	1 440.00	1 440.00	1 440.00
4. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	59 216.64	59 216.64	63 530.57	63 530.57	67 844.49
Jefe de Ventas	36 147.00	36 147.00	36 147.00	36 147.00	36 147.00
Publicidad	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
Gastos de transporte	21 569.64	21 569.64	25 883.57	25 883.57	30 197.49
Promoción	1 000.00	1 000.00	1 000.00	1 000.00	1 000.00

C. Depreciación y amortización de activos fijos

Indica, cuáles serían los cargos anuales por depreciación de los activos tangibles y amortización de activos intangibles, para así mantener la capacidad física de la planta.

Tabla 60*Costo residual de equipos y maquinarias (S/.)*

RUBRO	Valor inicial	Vida útil	Depreciación	Valor residual
	(S/.)	(años)	anual (S/.)	(S/.)
Obras civiles	292 658.00	30	9 755.27	195 105.30
Maquinarias y equipos	163 900.75	10	16 390.08	0.00
Equipos de laboratorio	14 345.23	5	2 869.05	0.00
Equipos auxiliares	4 147.00	10	414.70	0.00
Muebles de oficina	27 732.12	5	5 546.42	0.00
Equipos para Mantenimiento	1 602.25	10	160.23	0.00
TOTAL	504 385.35		35 135.74	195 105.30

D. Gastos de impacto ambiental

Nos indica, cuáles serían los cargos anuales por mitigación en impacto ambiental, para así mantener la el medio ambiente de manera saludable.

Tabla 61*Resumen de los gastos de impacto ambiental (S/.)*

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5`-10
6. Gastos impacto ambiental	1689.73	2025.86	2364.26	2364.26	3377.19
Transporte de Residuos solidos	1 689.73	2 025.86	2 364.26	2 364.26	3 377.19

E. Gastos financieros

Son intereses que se deben pagar en relación con el capital obtenido de préstamos de instituciones financieras (en este caso COFIDE e Interbank), cuyos pagos de financiamiento y servicio de la deuda se organizan como amortización e intereses de préstamos. En la tabla 62 muestra una visión general del pago de la deuda durante cinco años de operación, donde los primeros tres trimestres han sido relativamente estables, pagando solo intereses. Los intereses se pagan trimestralmente y disminuyen a medida que se reembolsan.

Tabla 62*Resumen de los gastos financieros (S/.)*

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5`-10
5. GASTOS FINANCIEROS	114187.33	96745.39	75902.27	50994.74	21230.24
Intereses generados	114 187.33	96 745.39	75 902.27	50 994.74	21 230.24

F. Imprevistos

Dentro de otros gastos del proyecto, tenemos los imprevistos que representan el 1% de los costos de fabricación, y que son costos necesarios para poder afrontar algún imprevisto que se pudiese generar durante la fase operación del proyecto, principalmente por variaciones de precios que algún costo operativo, tal como se observa en la tabla 63.

Tabla 63*Costos por imprevistos (S/.)*

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5`-10
8. IMPREVISTOS (1%)	15 432.37	17 799.87	20 419.23	21 754.90	27 773.07

4.8.2 Costo unitario de producción y precio venta

Una vez que se ha realizado la evaluación de los costos y gastos totales que forman parte de los egresos que se incurren, se muestran en las tablas 56 al 63, se determina el Costo unitario de producción (CUP) y el precio de venta de los tortees.

Tabla 64

Costo unitario de producción y precio de venta unitario

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-Oct
Costos anuales totales	1709 682.10	1931 693.76	2175 744.68	2285 739.82	2864 823.00
Producción anual (Unidad 38 g)	1708 800.00	2050 800.00	2392 500.00	2734 200.00	3417 900.00
Costo de producción unitario (\$/Unidad)	1.00	0.94	0.91	0.84	0.84
% DE UTILIDAD	86.70%	103.80%	113.30%	134.50%	133.90%
Precio de venta \$./Unidad	S/. 1.30	S/. 1.30	S/. 1.30	S/. 1.30	S/. 1.30

4.8.3 Ingresos del proyecto

En la tabla 65 se detallan las unidades que se venderán por cada año de venta, en base a la demanda anual del mercado objetivo. y los ingresos que estos generaran.

Tabla 65

Ingresos que genera el proyecto (\$.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Producción anual (Unidad 38 g)	1708 800.00	2050 800.00	2392 500.00	2734 200.00	3417 900.00
Precio PVU \$/Unidad	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
Ingresos del proyecto	2221 440.00	2666 040.00	3110 250.00	3554 460.00	4443 270.00

4.8.4 Punto de equilibrio

Este análisis nos permite determinar el nivel de actividad que debe mantener la empresa para cubrir todos los costos operativos; por lo tanto, los ingresos por ventas totales y los costos operativos totales son iguales en este nivel.

a) Costos fijos y costos variables

Los costos variables y los costos fijos que genera el proyecto se aprecian en la tabla 66.

Tabla 66*Costos variables y costos fijos del proyecto.*

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
1. COSTOS VARIABLES	1327 001.09	1566 454.70	1831 348.73	1966 251.41	2575 099.09
Materia prima	226 409.50	271 691.40	316 973.30	362 255.20	452 819.00
Envases y embalaje	325 728.34	390 937.12	456 093.26	521 249.40	651 614.32
Suministros Proceso	8 825.26	10 590.31	12 355.36	12 355.36	17 650.51
Mano de obra directa	104 000.00	104 000.00	124 800.00	124 800.00	145 600.00
Combustible	506 826.46	608 191.75	709 557.04	709 557.04	1013 652.92
Indumentaria del personal	875.00	875.00	1 000.00	1 000.00	1 125.00
Insumos	115 644.80	138 773.76	161 902.72	185 031.68	231 289.60
Gastos de Transporte	21 569.64	21 569.64	25 883.57	25 883.57	30 197.49
Imprevistos (1%)	15 432.37	17 799.87	20 419.23	21 754.90	27 773.07
Transporte de Residuos solidos	1 689.73	2 025.86	2 364.26	2 364.26	3 377.19
2. COSTOS FIJOS	382 681.01	365 239.06	344 395.94	319 488.41	289 723.91
Mano de obra indirecta	51 746.58	51 746.58	51 746.58	51 746.58	51 746.58
Materiales y Productos de limpieza	2 382.40	2 382.40	2 382.40	2 382.40	2 382.40
Depreciación	35 135.74	35 135.74	35 135.74	35 135.74	35 135.74
Desinfectante	431.00	431.00	431.00	431.00	431.00
Remuneración administrativos	173 573.20	173 573.20	173 573.20	173 573.20	173 573.20
Suministros Administrativo	2 034.75	2 034.75	2 034.75	2 034.75	2 034.75
Utiles de oficina	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
Teléfono	1 440.00	1 440.00	1 440.00	1 440.00	1 440.00
Publicidad y promoción	1 500.00	1 500.00	1 500.00	1 500.00	1 500.00
Gastos financieros	114 187.33	96 745.39	75 902.27	50 994.74	21 230.24
TOTAL	1709 682.10	1931 693.76	2175 744.68	2285 739.82	2864 823.00
Punto de Equilibrio %	43.07%	32.98%	27.16%	20.15%	15.41%
Punto de Equilibrio (Unidades)	735925	676369	649804	550842	526771

b) Cálculo analítico del punto de equilibrio

El punto medio de equilibrio de la suela. El punto de equilibrio del proyecto se establece cuando la planta alcanza el 100% de la capacidad instalada, determinado a través de análisis y gráficos como se muestra a continuación.

El cálculo del punto de equilibrio es de la siguiente manera:

$$P.E(S/.) = \frac{(CF)}{(Pv-CVu.)} = \frac{289723,01}{(1.30-0.75)} = 256771 \text{ unidades} = 15.41\%$$

Donde:

C.F.T. : Costo fijo total

C.T:V.: Costo total variable

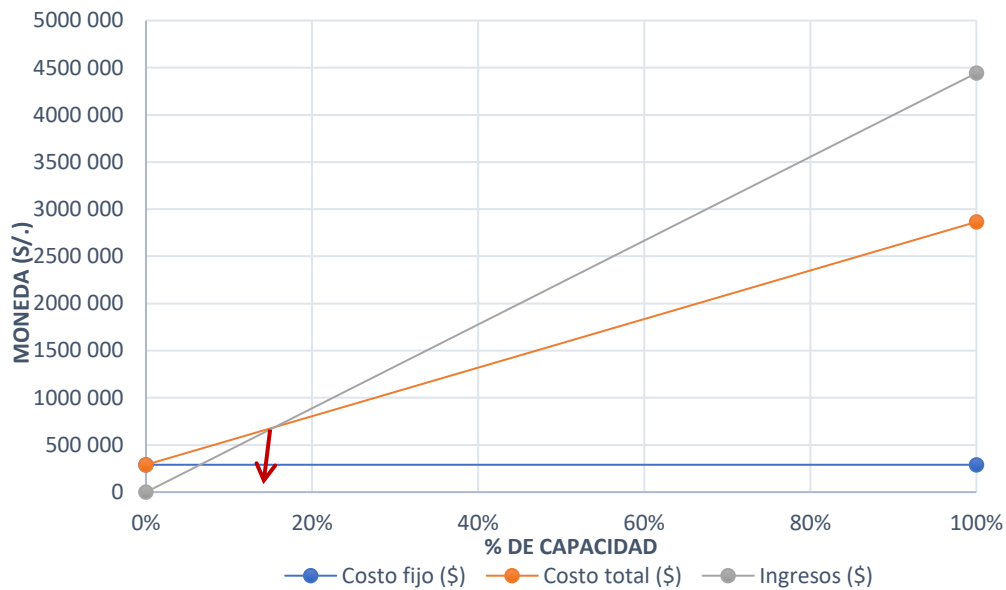
Este resultado nos indica que para no ganar o perder, se debe producir 256771 unidades de snacks o alcanzas el 15.41% de la capacidad de la planta para que las utilidades sean cero.

c) Cálculo gráfico del punto de equilibrio

El punto de equilibrio de modos gráfico, se determinó en la figura 15.

Figura 17

Punto de equilibrio del proyecto.



De acuerdo a los resultados podemos interpretar que el punto de equilibrio del proyecto es de 15,40%, lo que representa que el proyecto debe producir más del 15,40 para tener ganancias, caso contrario se generaría pérdidas para los inversionistas.

4.9 Estados financieros

Este capítulo visualizará los cambios generales en los ingresos y gastos financieros durante el horizonte de planificación; es decir, el objetivo principal de las cuentas es resumir el estado económico y financiero del proyecto.

4.9.1 Estados de pérdidas y ganancias

Es un estado que muestra el desempeño de una empresa comparando los ingresos por ventas con los costos y gastos del mismo período. En la tabla 63 se muestra la utilidad neta asintótica hasta el quinto año de operación y luego permaneciendo constante durante toda la vida del proyecto.

Tabla 67*Estados de pérdidas y ganancias*

RUBROS	AÑO DE OPERACIÓN										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
INGRESOS	2221440.00	2666040.00	3110250.00	3554460.00	4443270.00	4443270.00	4443270.00	4443270.00	4443270.00	4443270.00	4768755.88
Ingreso por ventas	2221440.00	2666040.00	3110250.00	3554460.00	4443270.00	4443270.00	4443270.00	4443270.00	4443270.00	4443270.00	4443270.00
ingresos por ventas de subproductos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Valor residual											195105.30
Valor de recuperación del capital de trabajo											130380.58
EGRESOS (Costo de producción)	1709682.10	1931693.76	2175744.68	2285739.82	2864823.00	2843592.77	2843592.77	2843592.77	2843592.77	2843592.77	2843592.77
Costos directos	780607.90	915992.58	1072124.63	1205691.64	1498973.43	1498973.43	1498973.43	1498973.43	1498973.43	1498973.43	1498973.43
Costos indirectos	564296.19	665661.48	767151.77	767151.77	1071372.65	1071372.65	1071372.65	1071372.65	1071372.65	1071372.65	1071372.65
Gastos administrativos	139116.20	139116.20	139116.20	139116.20	139116.20	139116.20	139116.20	139116.20	139116.20	139116.20	139116.20
Gastos de comercialización y ventas	59216.64	59216.64	63530.57	63530.57	67844.49	67844.49	67844.49	67844.49	67844.49	67844.49	67844.49
Gastos financieros	114187.33	96745.39	75902.27	50994.74	21230.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos en impacto ambiental	1689.73	2025.86	2364.26	2364.26	3377.19	3377.19	3377.19	3377.19	3377.19	3377.19	3377.19
Depreciación	35135.74	35135.74	35135.74	35135.74	35135.74	35135.74	35135.74	35135.74	35135.74	35135.74	35135.74
Imprevistos	15432.37	17799.87	20419.23	21754.90	27773.07	27773.07	27773.07	27773.07	27773.07	27773.07	27773.07
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	511757.90	734346.24	934505.32	1268720.18	1578447.00	1599677.23	1599677.23	1599677.23	1599677.23	1599677.23	1925163.11
Impuestos (29.5%)	150968.58	216632.14	275679.07	374272.45	465641.86	471904.78	471904.78	471904.78	471904.78	471904.78	567923.12
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	360789.32	517714.10	658826.25	894447.73	1112805.13	1127772.45	1127772.45	1127772.45	1127772.45	1127772.45	1357239.99

Tabla 68*Flujo de caja económico y financiero (S/.)*

RUBROS	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BENEFICIOS	0.00	2221440.00	2666040.00	3110250.00	3554460.00	4443270.00	4443270.00	4443270.00	4443270.00	4443270.00	4443270.00
Ingresos por ventas	0.00	2221440.00	2666040.00	3110250.00	3554460.00	4443270.00	4443270.00	4443270.00	4443270.00	4443270.00	4443270.00
Valor residual											195105.30
Valor de recuperación del capital de trabajo											130380.58
COSTOS	932092.08	1860650.68	2148325.90	2451423.75	2660012.27	3330464.87	3315497.55	3315497.55	3315497.55	3315497.55	3411515.88
Inversión fija tangible	744385.35										
Inversión fija intangible	48097.52										
Capital de trabajo	130380.58										
Costos y gastos de producción		1659113.99	1878758.15	2120189.70	2228849.17	2801914.20	2780683.96	2780683.96	2780683.96	2780683.96	2780683.96
Depreciación		35135.74	35135.74	35135.74	35135.74	35135.74	35135.74	35135.74	35135.74	35135.74	35135.74
Impuesto a la renta		150968.58	216632.14	275679.07	374272.45	465641.86	471904.78	471904.78	471904.78	471904.78	567923.12
Imprevistos	9228.63	15432.37	17799.87	20419.23	21754.90	27773.07	27773.07	27773.07	27773.07	27773.07	27773.07
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	932092.08	360789.32	517714.10	658826.25	894447.73	1112805.13	1127772.45	1127772.45	1127772.45	1127772.45	1031754.12
Préstamos	659106.02										
Amortización de la deuda		-89445.86	-106887.81	-127730.93	-152638.46	-182402.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Intereses		-114187.33	-96745.39	-75902.27	-50994.74	-21230.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	272986.06	157156.12	314080.90	455193.06	690814.53	909171.93	1127772.45	1127772.45	1127772.45	1127772.45	1031754.12
SALDO DE CAJA RESIDUAL		157156.12	314080.90	455193.06	690814.53	909171.93	1127772.45	1127772.45	1127772.45	1127772.45	1031754.12
CAJA RESIDUAL ACUMULADA		157156.12	471237.02	926430.08	1617244.61	2526416.54	3654188.99	4781961.44	5909733.89	7037506.34	8069260.46

4.9.2 Flujo de caja

Constituye un elemento de mucha importancia para verificar la rentabilidad del proyecto y para realizar la evaluación financiera y económica del proyecto en forma certera, mostrando los saldos positivos o negativos derivados del plan de operaciones del proyecto. Para elaborar este cuadro se emplea los datos de otros estados básicos como balance proyectado y estados de resultado de egresos e ingresos. En la tabla 64, se muestra el flujo de fondos económicos y financieros para el horizonte del proyecto.

4.10 Evaluación económica y financiera

Este capítulo incluye una estimación del valor económico del proyecto basada en una comparación de los costos y beneficios generados por el proyecto durante su vida. Su objetivo principal es obtener los resultados necesarios para tomar decisiones sobre la ejecución futura del proyecto.

La evaluación utiliza indicadores financieros y económicos para determinar la productividad de varios factores involucrados en el proyecto. Estos factores son:

- Valor Actual Neto (VAN)
- Tasa interna de retorno (TIR)
- Relación beneficio / costo (B/C)
- Periodo de recuperación de la inversión (PRI)

4.10.1 Evaluación económica

La evaluación económica se encarga de determinar el retorno total de la inversión requerido para un proyecto, independientemente de las condiciones económicas, mediante la comparación y actualización con base en tasas de descuento relevantes para beneficios y costos, sin considerar el financiamiento en efectivo.

a) Valor actual neto económico - VANE

Es el valor que mide la eficiencia del proyecto para la empresa, dicha ecuación es la siguiente.

$$VANE = \sum [Fe \times FSA] - I_o$$

Donde:

VANE : Valor Actual Neto Económico

Fe : Flujo de caja económico

FSA : Factor simple de actualización

I_0 : Inversión inicial

Se tiene que:
$$FSA = \frac{1}{(1 + COK)^n}$$

COK : Costo de oportunidad de capital

n : Número de años

Se sabe que:

$$COK = [(1 + TIPF) \times (1 + R) \times (1 + i) - 1]$$

Donde:

TIPF : Tasa de interés a plazo fijo (19%)

R : Riesgo de mercado (5%)

i : Tasa de inflación anual promedio (3.90%)

Por lo tanto, se tiene:

COK: 22.73%

El valor actual neto económico, al costo de oportunidad del capital y a partir del flujo de caja económico es el siguiente:

$$VANE = S/. 1\,985\,182,96$$

b) Tasa interna de retorno económico - TIRE

Es la tasa de interés que reduce el valor presente a cero, que es igual al ingreso neto futuro actualizado por la inversión original. Se calcula según la siguiente ecuación:

$$TIR = i_{\text{inferior}} + (i_{\text{superior}} - i_{\text{inferior}}) * \frac{VAN_{i_{\text{inferior}}}}{VAN_{i_{\text{inferior}}} + |VAN_{i_{\text{superior}}}|}$$

Donde:

TIR : Tasa interna de retorno

VAN : Valor actual neto

i : Tasa de interés

Mientras la TIRE sea mayor que el costo de oportunidad del capital, el proyecto será rentable. La tasa interna de retorno económico es la siguiente:

$$\text{TIRE} = 63,05\%$$

Este valor indica que la rentabilidad financiera del proyecto supera el mínimo requerido (12,50%), lo que le da buenos resultados al proyecto.

c) Relación beneficio / costo

Es una medida de la rentabilidad del proyecto. Esto nos permite conocer los coeficientes o factores económicos derivados de dicho análisis. Matemáticamente, esta relación se expresa de la siguiente manera.

$$B / C = \frac{\sum Bt \times FSA}{\left(\sum Ct / FSA \right)}$$

Donde:

Bt : Beneficios en el periodo

Ct : Costos en el periodo

FSA : Factor simple de actualización

La relación de Beneficio Costo para el proyecto es el siguiente:

Tabla 69

Relación beneficio costo (S/.)

Año	Costos	Beneficios	FSA (1/(1+COK) ⁿ)	Costos Actualizados	Beneficios Actualizados
0	932092.08	0.00	1.000	932092.08	0.00
1	1860650.68	2221440.00	0.815	1516028.89	1809994.35
2	2148325.90	2666040.00	0.664	1426216.40	1769913.02
3	2451423.75	3110250.00	0.541	1326008.42	1682376.49
4	2660012.27	3554460.00	0.441	1172341.57	1566549.62
5	3330464.87	4443270.00	0.359	1195963.74	1595569.99
6	3315497.55	4443270.00	0.293	970073.18	1300045.31
7	3315497.55	4443270.00	0.238	790400.36	1059256.46
8	3315497.55	4443270.00	0.194	644005.77	863065.49
9	3315497.55	4443270.00	0.158	524725.77	703212.18
10	3411515.88	4443270.00	0.129	439920.00	572966.21
TOTAL				10937776.16	12922949.12

$$\text{B/C} = 1.18$$

Este valor indica una ganancia de 0,18 por unidad invertida, por lo que el proyecto debe ser rentable.

4.10.2 Evaluación financiera

La evaluación financiera examinará el proyecto en términos de su rendimiento financiero, determinando así la viabilidad de gestionar los costos de manera oportuna, evaluando el rendimiento de la inversión del proyecto y proporcionando un elemento de juicio para comparar el proyecto con otras alternativas

a. Valor actual neto financiero -VANF

Se emplea la siguiente ecuación:

$$VANF = \sum [Ft \times FSA] < I_o$$

Donde:

VANF : Valor actual neto financiero

Ft : Flujo de caja financiero

FSA: Factor simple de actualización

I_o : Inversión inicial

Se sabe que: $FSA = 1 / (1 + CPPC)^n$

Donde:

CPPC : Costo promedio ponderado de capital

n : Número de años

Los cálculos del VANF requieren la determinación previa del costo de capital promedio ponderado (CPCC), que debe reflejar el retorno máximo que se puede obtener de estos recursos entre fuentes de inversión alternativas. El CPC se calcula en función de las siguientes condiciones:

$$CPPC = (\% \text{ Financiamiento} \times \text{Tasa de interés}) + (\% \text{ Aporte} \times COK)$$

Tabla 70

Determinación del CPPC.

Fuentes	Inversión	Proporción	Tasa de interés
Financiamiento	659 106.02	70,71%	19.50%
Aporte propio	272 986.06	29,29%	29.29%
Total	932 092.08	100,00%	

Por lo tanto, se tiene:

CPCC: 20,09%

El valor económico presente, basado en el costo de oportunidad del capital y los flujos de efectivo económicos, es el siguiente:

VANF = S/. 2 366 582,15

b. Tasa interna de retorno financiero-TIRF

Se utilizo la siguiente ecuación

$$\sum \left[FEF / (1 + TIRF)^n \right] - VANE = 0$$

El rendimiento económico interno calculado a partir de los flujos de caja financieros es el siguiente:

TIRF = 111,21%

Este valor indica que la rentabilidad económica del proyecto supera el requisito mínimo (18,42%) y es beneficiosa para el propósito del proyecto.

c. Periodo de recuperación de la inversión -PRI

Este es el tiempo necesario para recuperar la inversión del año 0 con ingresos en efectivo (beneficio neto por depreciación). Está determinado por las siguientes condiciones:

$$fPR = \frac{VAN_1}{VAN_1 + VAN_2}$$

Tabla 71*Periodo de Recuperación de Capital (PRK).*

Años	Flujo financ. US\$	FSA (1/(1+COK)n)	Flujo financ. S/.	FF Acum. S/.
0	-272986.06	1.000	-272986.06	-272986.06
1	157156.12	0.815	128048.33	-144937.73
2	314080.90	0.664	208509.95	63572.23
3	455193.06	0.541	246220.11	309792.34
4	690814.53	0.441	304461.22	614253.56
5	909171.93	0.359	326481.95	940735.51
6	1127772.45	0.293	329972.13	1270707.64
7	1127772.45	0.238	268856.10	1539563.75
8	1127772.45	0.194	219059.72	1758623.47
9	1127772.45	0.158	178486.41	1937109.88
10	1031754.12	0.129	133046.21	2070156.09

De la tabla 71, se tiene que: $fPR=1.35 = 1$ año

- Cálculo para el número de meses: $0.35 * 12 = 3$ meses
- Cálculo para el número de días : $0.666 * 30 = 20$ días

Por lo tanto, el capital invertido se recupera en 1 año, 3 meses y 20 días

4.10.3 Análisis de sensibilidad

Cuando desarrollamos proyectos, utilizamos números de pronóstico para asumir ciertos comportamientos de las variables involucradas. Sin embargo, las condiciones dinámicas en el entorno de desarrollo del proyecto tienen una influencia significativa en varios factores del proyecto, como el precio, los costos financieros, el volumen de ventas, etc.

El análisis de sensibilidad es excelente para la evaluación de proyectos porque al asignar valores extremos a las variables, le permite saber cuánto varían. Para determinar la sensibilidad del proyecto a las variables antes mencionadas y sus cambios resultantes en VAN y TIR, se utilizó como factores de evaluación el precio de las materias primas y el precio del producto final.

a. Análisis de sensibilidad al precio de la materia prima

Esta variable fue elegida considerando la cantidad de materias primas requeridas para el proceso productivo; porque aun así los precios de las materias

primas son más bajos y cualquier cambio puede afectar directamente la rentabilidad del proyecto.

Tabla 72

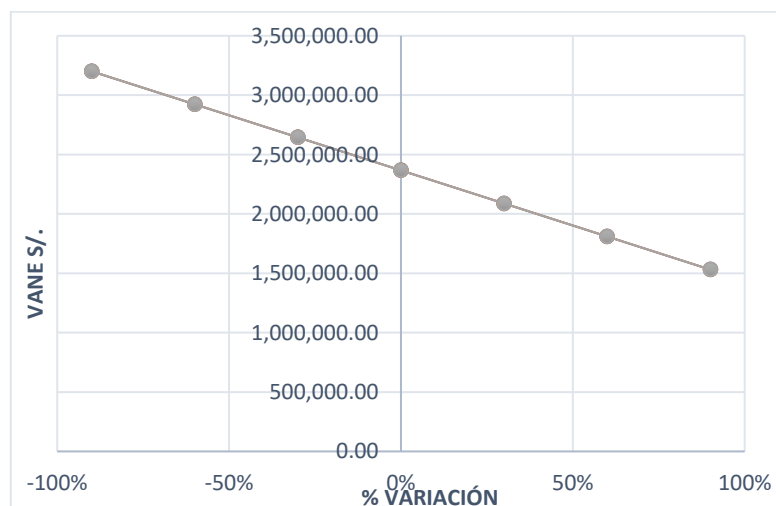
Análisis de sensibilidad con respecto al precio de la materia prima (S/).

% Variación	Precio quinua S./kg	Precio maíz S./kg	VAN S/.	TIR	Δ VAN
-90%	600.00	200.00	3,200,925.72	151.81%	35.26%
-60%	2400.00	800.00	2,922,949.61	137.89%	23.51%
-30%	4200.00	1400.00	2,644,834.36	124.34%	11.76%
0%	6000.00	2000.00	2,366,582.15	111.21%	0%
30%	7800.00	2600.00	2,088,195.10	98.54%	-11.76%
60%	9600.00	3200.00	1,809,675.29	86.40%	-23.53%
90%	11400.00	3800.00	1,531,024.76	74.82%	-35.31%

En la tabla 72, se observa que frente a caídas del precio de la materia prima de un -90% es favorable y no afecta la rentabilidad, más bien va generar utilidades, y se tiene un incremento del VANF de 35.26%. Contrario a lo que ocurre cuando se incrementa la materia prima en un 90% disminuye el VANF hasta -35.31%, pudiendo soportar hasta un 250%.

Figura 18

Variación del Precio de la Materia Prima con respecto al VANF.



Por lo tanto, en la figura 16, se observa que si en el precio de la materia prima hay incrementos por encima del 250% ya no es rentable; por lo que este factor es importante para la rentabilidad del proyecto.

b. Análisis de sensibilidad al precio del producto final

El análisis de la sensibilidad al precio del producto final es muy importante para la evaluación del proyecto, porque incide directamente en los indicadores económicos y al mismo tiempo es un producto nuevo. El propósito de este análisis es comprender en qué medida el proyecto seguirá siendo atractivo para la inversión si el precio anterior disminuye.

Tabla 73

Análisis con respecto al precio del producto final (S/).

% Variación	Precio PF S/.	VAN S/.	TIR	Δ VAN
-24%	0.988	-51,747.820	18.29%	-102.19%
-16%	1.092	754,967.429	46.14%	-68.10%
-8%	1.196	1,561,682.678	77.00%	-34.01%
0%	1.300	2,366,582.150	111.21%	0%
8%	1.404	3,175,113.177	151.23%	34.16%
16%	1.508	3,981,828.426	192.79%	68.25%
24%	1.612	4,788,543.675	235.99%	102.34%

Según el análisis, los recortes de precios tienen un impacto directo en la rentabilidad, por lo que los recortes de precios por debajo del -20% ya no son rentables.

Tabla 74

Variación del Precio con respecto al VANF (S/.)



Por tanto, la viabilidad del proyecto es muy sensible a los cambios en los precios de venta de los productos, con un soporte máximo del -20%.

CONCLUSIONES

1. Se estableció la viabilidad comercial del estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de snacks a partir de masa de maíz, quinua y chíá en Ayacucho, para lo cual en el estudio de mercado se ha segmentado a las personas mayores de 18 años de edad, siendo el mercado objetivo los distritos más poblados de Huamanga: Ayacucho, Carmen Alto, Jesús de Nazareno, Mariscal Cáceres y Huanta, determinándose un consumo per-cápita es de 28,87 unidades/persona/año, generando una demanda insatisfecha de 205 toneladas, proponiendo cubrir el 50%, lo que resulta alentador para el proyecto. Además, esto se fortalece por la creciente producción de maíz, quinua y chíá en los ámbitos de intervención del proyecto.
2. Se determinó la viabilidad técnica del estudio, justificando en una propuesta de tamaño de planta de 102.5 t/año, trabajando 8 horas diarias, 1 turno por día, 25 días al mes y 12 meses al año. La planta empleará el 50% de su capacidad instalada en el primer año y el quinto año su máxima capacidad. Además, la macro localización propuesta de la planta será la provincia de Huamanga y la micro localización será frente al parque Miraflores, en el Jr. Finlandia y la Av. Bélgica. Asimismo, se seleccionó una tecnología intermedia existente en el mercado con una eficiencia del proceso del 50.15%, con necesidades de energía eléctrica de 10452 kw-h año, 2111,85 m³/año, 211,18 t de gas propano. En la Declaración de Impacto Ambiental, se concluyó que el proyecto no tiene efectos significativos en la contaminación del medio ambiente.
3. Se evaluó la viabilidad económica y financiera del estudio de prefactibilidad, planteando la constitución de una sociedad de responsabilidad limitada (S.R.L.), generando 16 puestos de trabajo y promoviendo una oportunidad de inversión, que promoverá el desarrollo socioeconómico de Ayacucho. Asimismo, se determinó el punto de equilibrio, siendo su valor de 15.41% de la capacidad instalada, equivalente a producción de 526 771 unidades/año de producto. De la evaluación económica se logró un VANE de S/ 1985172,96; TIRE de 65,05% cuyo valor es mayor al COK (22,73%); para la evaluación financiera se tiene el VANF de S/.2 366 582.65 y el TIRF de 111.21%, siendo superior a los indicadores económicos, demostrando que existen un

apalancamiento financiero positivo. Se tiene que el Beneficio Costo es de 1,18. De esto se concluye que el proyecto es viable debido a que el costo ponderado es menor a la tasa interna de retorno.

4. Se determino la viabilidad del estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de snacks a partir de masa de maíz, quinua y chía en Ayacucho, al obtener como resultados las viabilidades comerciales, técnica, económica y financiera.

RECOMENDACIONES

1. Realizar un estudio de factibilidad para profundizar y mejorar algunos aspectos, y corroborar con mayor exactitud la viabilidad técnica, económica y financiera.
2. Realizar más investigaciones para identificar mercados con mejores condiciones comerciales y explorar la posibilidad de ingresar a mercados más grandes.
3. Realizar estudios tecnológicos en otras presentaciones, con fines de exportación, garantizando la calidad del producto por tiempos prolongados y así dando alternativas de consumo de este producto.
4. Realizar investigaciones técnicas entre otras exhibiciones con fines de exportación para asegurar la calidad del producto en el largo plazo y así brindar alternativas para el consumo de este producto.
5. Incentivar el consumo de productos a base de maíz, quinua y chía por presentar mejores ventajas competitivas en comparación con otras carnes.

BIBLIOGRAFIA

- Abugoch, L. (2009). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): composition, chemistry, nutritional, and functional properties. *Adv Food Nutr Res.*, 58, 1-31.
- Aloisi, I., Parrotta, L., Ruiz, K., Landi, C., Bini, L., & Cai, G. (2016). New insight into quinoa seed quality under salinity: Changes in proteomic and amino acid profiles, phenolic content, and antioxidant activity of protein extracts. *Frontiers in Plant Science*(7), 1–21.
- Álvarez, G., Jara, G., Munárriz, G., & Lara, L. (2015). Planeamiento Estratégico de la Industria de la Chía en el Perú. *Tesis para obtener el grado de magister en Administración de Negocios*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Recuperado el 12 de 03 de 2023, de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/15359/ALVAREZ_Z_JARA_PLANEAMIENTO_CH%20C3%8DA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Angeli, V., Silva, P., Massuela, D., Khan, M., Hamar, A., Khajehei, F., & Piatti, C. (2020). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): An overview of the potentials of the “Golden Grain” and socio-economic and environmental aspects of its cultivation and marketization. *Foods*, 1-31. Obtenido de <https://doi.org/10.3390/foods9020216>
- Cabrerizo, C. (23 de 03 de 2023). *El maíz en la alimentación Humana*. Obtenido de www.infoagro.com
- Calderón, P. (1980). *Algunos resultados de la investigación de la quinua obtenidos en la EEAP, CIAC-SUR, INIA. En: Segundo Congreso Internacional Sobre Cultivos Andinos*. Riobamba, Ecuador.
- Cerealistas, F. N. (2017). *Indicadores Cerealistas*. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/11985/81374_67233.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- CONGRESO DE LA REPUBLICA. (22 de 06 de 2018). *Analizan la problemática de sembrado y producción de quínuas en el Perú*. Obtenido de <https://www2.congreso.gob.pe/Sicr/Prensa/heraldo.nsf/CNtitulares2/C1B25DD62F9C326E05257EAB0063E6DD/?OpenDocument>
- CPI. (20 de 12 de 2022). *Perú población 2022*. Obtenido de <https://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/23/poblacion%202022.pdf>
- Dakhili, S., Abdolalizadeh, L., Marzieh, S., Shojaee-Aliabadi, S., & Mirmoghtadaie, L. (2019). Quinoa protein: Composition, structure and functional properties. *Food Chemistry*, 125-161.
- David, C., & Tovar, G. (2013). Producción y procesamiento del maíz en Colombia. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 1(11), 97–110. Obtenido de http://investigaciones.usbcali.edu.co/ockham/images/volumenes/Volumen11N1/Guilermo11-1_c7.pdf
- ELECTROCENTRO. (28 de 12 de 2022). *Oficina de comercialización*.
- FAO., W. U. (2007). *Protein and amino acid requirements in human nutrition* (Vol. 935).
- García, G., & Miranda, R. (2017). Composición nutricional, propiedades funcionales, componentes bioactivos y actividad antioxidante de dos variedades de semillas de Chia (*Salvia hispanica* L.) de cultivo convencional y orgánico en el Perú. *Tesis para optar por el título profesional de Licenciada en nutrición y dietética*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/622935/GARCIA_GM.pdf?sequence=5&isAllowed=y

- Gorinstein, S., Pawelzik, E., Delgado-Licon, E., Haruenkit, R., Weisz, M., & Trakhtenberg, S. (2002). Characterisation of pseudocereal and cereal proteins by protein and amino acid analyses. *J. Sci. Food Agric*, 82, 886-891.
- Guiotto, E., Ixtaina, V., Tomás, M., & Nolasco, S. (2013). Moisture-dependent engineering properties of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds. *Food Industry Intech.*, 381-397.
- Herrera, A. (2017). Estudio de prefactibilidad de elaboración de snacks a partir de masa de maíz nixtamalizado. *Proyecto final en ciencias aplicadas*. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina. Recuperado el 24 de 05 de 2022
- Herrera, C. (2017). Elaboración de snacks a partir de masa de maíz. *Tesis para optar el título de Ingeniera Alimentaria*. Universidad Nacional del Cuyo, San Rafael, Medoza, Argentina.
- Huaman, D. (2020). Estudio de prefactibilidad para la Instalación de una planta procesadora de snacks a base de maíz Chullpi. *Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial*. Universidad de Lima, Lima, Lima, Perú.
- INDECOPI. (01 de 12 de 2011). *NTP 209.226:1984 (Revisada el 2011). Bocaditos*. Obtenido de <https://www.deperu.com/normas-tecnicas/NTP-209-226.html>
- INDECOPI. (01 de 08 de 2016). *NTP 209.226:1984 (Revisada el 2016) SNACKS*. Obtenido de <https://www.deperu.com/normas-tecnicas/NTP-209-226.html>
- INEI. (1 de 03 de 2023). *Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda*. Obtenido de <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/>
- Izquierdo, N., & Cirilo, A. (2013). Usos del maíz. Efectos del ambiente y del manejo sobre la composición del grano. *Jornada de Actualización Calidad del grano de maíz para la industria y la producción en bovinos* (pág. 10). Balcarcel: Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Jiménez, P., Masson, L., & Quitral, V. (2013). Composición química de semillas de chía, linaza. *Revista Chilena de Nutrición*, 40(2), 155-160. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/622935/GARCIA_GM.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- La-Cámara. (12 de 07 de 2021). *El comportamiento del precio del maíz amarillo y sus efectos en el Perú*. Obtenido de <https://lacamara.pe/el-comportamiento-del-precio-del-maiz-amarillo-y-sus-efectos-en-el-peru/>
- Lim, T. (2015). *Zea mays, in: Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants*. Dordrecht: Springer Inc.
- López, C. (2018). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de snacks de maíz, maní y haba en Ayacucho. *Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias*. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho. Recuperado el 03 de 02 de 2023, de <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3407>
- MIDAGRI. (22 de 12 de 2022). *La producción nacional de maíz amarillo solo cubre el 23% de la demanda nacional*. Obtenido de <https://www.comexperu.org.pe/en/articulo/la-produccion-nacional-de-maiz-amarillo-solo-cubre-el-23-de-la-demanda-nacional#:~:text=Seg%C3%BAAn%20cifras%20del%20Midagri%2C%20la,23%25%20de%20la%20demanda%20nacional.>
- MIDAGRI. (01 de 03 de 2023). *Perfil productivo y competitivo de los principales cultivos del sector*. Obtenido de <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYzE2YzA3YWUtZGZiZi00NDNmLTliYW>

YtOTI1MTU5MWQ2YjQzIiwidCI6IjdmMDg0NjI3LTdmNDAtdmNDg3OS04OTE3L
Tk0Yjg2ZmQzNWYzZiJ9

- MINCETUR. (12 de 03 de 2021). *Ayacucho: Reporte de comercio regional*. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2503747/Reporte%20de%20Comercio%20-%20Reporte%20Comercio%20Regional%20-%20RCR%20-%20Ayacucho%202021%20-%20I%20Sem.pdf>
- MINCETUR. (03 de 04 de 2021). *Reporte de Comercio Regional Ayacucho 2021*. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2503747/Reporte%20de%20Comercio%20-%20Reporte%20Comercio%20Regional%20-%20RCR%20-%20Ayacucho%202021%20-%20I%20Sem.pdf>
- Muñoz, H. (2012). Mucilage from chia seeds (*Salvia hispanica*): microestructure, physico-chemical characterization and applications in food industry. *Tesis Doctoral*. Pontificia Universidad Católica. Escuela de Ingeniería. Recuperado el 16 de 05 de 2022, de <https://repositorio.uc.cl/bitstream/handle/11534/1889/593967.pdf>
- Niro, S., D'Agostino, A., Fratianni, A., Cinquanta, L., & Panfili, G. (2019). Gluten-free alternative grains: Nutritional evaluation and bioactive compounds. *Foods*, 8, 208–217. Obtenido de <https://doi.org/10.3390/foods8060208>
- NTP 209.226:1984. (2012). *Bocaditos*. (1era). (INDECOPI, Ed.) Lima, Perú.
- Pañahua, C. (2002). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta procesadora de productos extruidos a partir de maíz (zea mays) y quinua (chenopodium quinoa willd) en la ciudad de Ayacucho*. Universidad Nacional de San Cristonal de Huamanga, Ayacucho.
- Perú21. (12 de 04 de 2023). *La nueva tendencia de comer snacks conscientemente*. Obtenido de <https://peru21.pe/vida/salud/consciencia-snacks-la-nueva-tendencia-de-comer-snacks-conscientemente-noticia/>
- PYMEX. (10 de 03 de 2023). *El “boom” de la chía en el Perú*. Obtenido de <https://pymex.com/noticias/peru/el-boom-de-la-chia-en-el-peru/>
- Ramírez, G., & Estefano, M. (2018). Características funcionales y nutricionales de la quinua y el amaranto, para mejorar el estado nutricional de los preescolares en Ecuador. *Tesis de licenciatura*. Universidad Estatal de Milagro, Milagro, Ecuador. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S2077-9917202200030020900
- Ranum, J., Peña-Rosas, J., & Garcia-Casal, M. (2014). Global maize production, utilization, and consumption. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*(1312), 105-112.
- Sánchez-Tovar, S., Salazar-Zazueta, A., Mena-Iniesta, B., & Durán de Bazúa, C. (2004). Viscoamylographic studies on *Zea mays*. *Starch-Stärke*, 56, 526-534.
- Scott, M., & Emery, M. (2016). *Maize: Overview Encyclopedia of Food Grains*. (2da ed.). (H. C. C. Wirgley, Ed.) Manhattan: Jon Faubion.
- SEDA-AYACUCHO. (26 de 02 de 2023). *Nuestro Servicios SEDA AYACUCHO*. Obtenido de <https://www.sedaayacucho.pe/api-web/web/index.html#/inicio>
- Sinha, A., Kumar, V., & Makkar, H. (2011). Non-starch polysaccharides and their role in fish nutrition - a review. *Food Chem*(127), 1409–1426.
- Tanwar, B., Goyal, A., Irshaan, S., Kumar, V., Sihag, M., Patel, A., & Kaur, I. (2019). *Quinoa. Whole Grains and their Bioactives: Composition and Health*. John Wiley & Sons Ltd.

- Tapia, R. (1997). *Elaboración de Productos Agrícolas. Area Industrias Rurales*. México: Trillas S.A. .
- Trigoso, L. (29 de 05 de 2015). *Limeños tienden a comprar más snacks en supermercados*. Obtenido de <https://gestion.pe/tendencias/que-paso-en-gestion-hoy-29-de-mayo-noticia/>
- Ullah, R., Nadeem, M., Khalique, A., Imran, M., Mehmood, S., Javid, A., & Hussain, J. (2015). Nutritional and therapeutic perspectives of Chía (*Salvia hispanica* L.): a review. *J. Food Sci. Technol.*, 54(3), 1750-1758.
- Urango, L. (2018). *Componentes del maíz en la nutrición humana*. Antioquia: Universidad de Antioquia. Recuperado el 15 de 03 de 2023, de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/tavogar,+336229-161341-1-CE.pdf
- Valdivia, R. (1997). *Manual Productor de la Quinoa" CIRNMA Fondo Perú Canadá Altiplano Puno, 1997*. . Puno: CIRNMA Fondo Perú Canadá.
- Vargas, Z., Arteaga, S., & Cruz, V. (2019). Análisis Bibliográfico sobre el potencial nutricional de la Quinoa (*Chenopodium quinoa*) como alimento funcional. 46(4), 89-100. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-48612019000400089
- Vega, G. (30 de 08 de 2022). *Tecnologías para producir masa de maíz fresca en la industria de la tortilla y snacks*. Obtenido de The Food Tech: <https://thefoodtech.com/maquinaria-para-ensado-y-procesamiento/tecnologias-para-producir-masa-de-maiz-fresca-en-la-industria-de-la-tortilla-y-snacks/>
- Wikipedia. (06 de 10 de 2022). *Wikipedia Deutschland*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia_en_alem%C3%A1n
- Wright, K., Pike, O., Fairbanks, D., & Huber, S. (2002). Composition of *Atriplex hortensis*, sweet and bitter *Chenopodium quinoa* seeds. *Food Chem Toxicol*, 67, 1383–1385.

ANEXOS

Anexo 1

Hoja de encuesta del proyecto.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS

HOJA DE ENCUESTA

Responda las preguntas, marque con un aspa la respuesta que corresponde a su caso.

1. **¿Consumes Ud. tortees?** Si () No ()
2. **¿En qué momento consume Ud. tortees?**
() En el desayuno. () En el lunch. () En cualquier momento. () Otros.
3. **¿Consumiría Ud. . tortees de maíz, quinua y chía?** Si () No ()
4. **¿Con que frecuencia y en qué cantidad compraría tortees de maíz, quinua y chía?**

Frecuencia	Presentación	Cantidad
Semanal	30 g	unidades
Quincenal	38 g	unidades
Mensual	45 g	unidades

5. **A qué precio compra el tortees de maíz, quinua y chía y que le parece el precio**
 - a) S/. 1.3 unidad de 45 g ()
 - b) S/. 2.6 unidad de 71 g ()
 - c) S/ 5 unidad de 138 g
6. **En qué lugar prefiere comprar el producto**
 - a) Minimarket ()
 - b) Mercados ()
 - c) Tiendas ()
 - d) Otros ()
7. **¿Cuál es su ingreso familiar?**
 - a) 1500 – 2000 ()
 - b) 2100 - 3000 ()
 - c) 3100 - 4000 ()
 - d) +de 4000 ()
8. **En qué lugar vive**
 - a) Carmen Alto ()
 - b) San Juan Bautista ()
 - c) Ayacucho ()
 - d) Nazareno ()
 - e) Mariscal Cáceres ()
 - f) Otros ()

Gracias por su colaboración.

Validada pro el Mg. Wuelde Diaz Maldonado

Anexo 2

Población por segmentos de edades por distritos.

Distritos	Población Urbana	0 - 5 años	6 - 15 años	13 - 17 años	18 - 24 años	25 - 39 años	40 - 55 años	55 - a más
Ayacucho	99018	10078	12154	9405	10965	21845	17837	16734
Carmen Alto	15148	1542	1859	1439	1678	3342	2729	2560
Jesús Nazareno	14316	1457	1757	1360	1585	3158	2579	2419
San Juan Bautista	37685	3836	4625	3579	4173	8314	6788	6369
Mariscal Cáceres	21585	2197	2649	2050	2390	4762	3888	3648
Huanta	87758	8932	10772	8336	9719	19361	15808	14832
TOTAL	275510	28042	33816	26169	30510	60782	49629	46562

Nota. Tomada de (CPI, 2022).

Anexo 3

Costos de maquinarias y equipos (S/.)

Equipos y maquinarias	Capacidad	Unidad	C. U (S/.)	C.T (S/.)
SALA DE PROCESO				
Balanza de plataforma	150 kg	1	754.00	754.00
Mesa de recepción, etiquetado		5	2 827.50	14 137.50
Marmita Enchaquetada (1000 L)		1	12818.00	12 818.00
Tina de lavado	500 L	1	3 110.25	3 110.25
Secadora con ventiladora de aire		1	6 974.50	6 974.50
Freidora industrial INDUMESA		6	9 425.00	56 550.00
Cilindro saborizador		2	4 335.50	8 671.00
Equipo Dosificador - envasador de snacks		2	15 834.00	31 668.00
Molino de discos		1	15 080.00	15 080.00
Laminadora		1	14 137.50	14 137.50
SUB TOTAL				163 900.75

Anexo 4

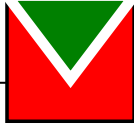
Costos de bienes físicos de oficina (S/.)

BIENES FÍSICOS DE OFICINAS	UNIDAD	C. U (S/.)	C.T (S/.)
Escritorio de madera (tipo gerente)	4	942.50	3 770.00
Sillas giratorias	4	452.40	1 809.60
Estantes de madera	5	565.50	2 827.50
Archivadores	5	18.85	94.25
Computadora/impresora y mueble	4	4 147.00	16 588.00
Sillas fijas de recepción	3	565.50	1 696.50
Reloj de pared	3	26.39	79.17
Mesa de madera	1	678.60	678.60
Calculadora	5	37.70	188.50
T O T A L			27 732.12

Anexo 5

Costos de equipos auxiliares (S/.)

EQUIPOS AUXILIARES	UNIDAD	C. U (S/.)	C.T (S/.)
Botiquín con medicamentos	3	377.00	1 131.00
Extintor	10	188.50	1 885.00
Andamios	2	377.00	754.00
Otros (10% sub total)			377.00
TOTAL			4 147.00



CORPORACION

JARCON DEL PERU SAC

FABRICA DE MAQUINARIA

Lima 10 de abril de 2023

CTZ 218-11

SEÑORES

U. NACIONAL SN CRISTOBAL DE HUAMANGA

ATT LUIS ALBERTO GONZALES QUISPE

E-MAIL luis.gonzales@unsch.edu.pe

Por medio de la presente es para hacerles llegar nuestra oferta comercial, esperando que esta merezca toda su atención

1. MOLINO DE MARTILLOS (Modelo: MMT- 35SRX)

PROCESOS: Molienda y pulverización de cereales, semillas oleaginosas, leguminosas, tubérculos deshidratados, frutos deshidratados, hojas secas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

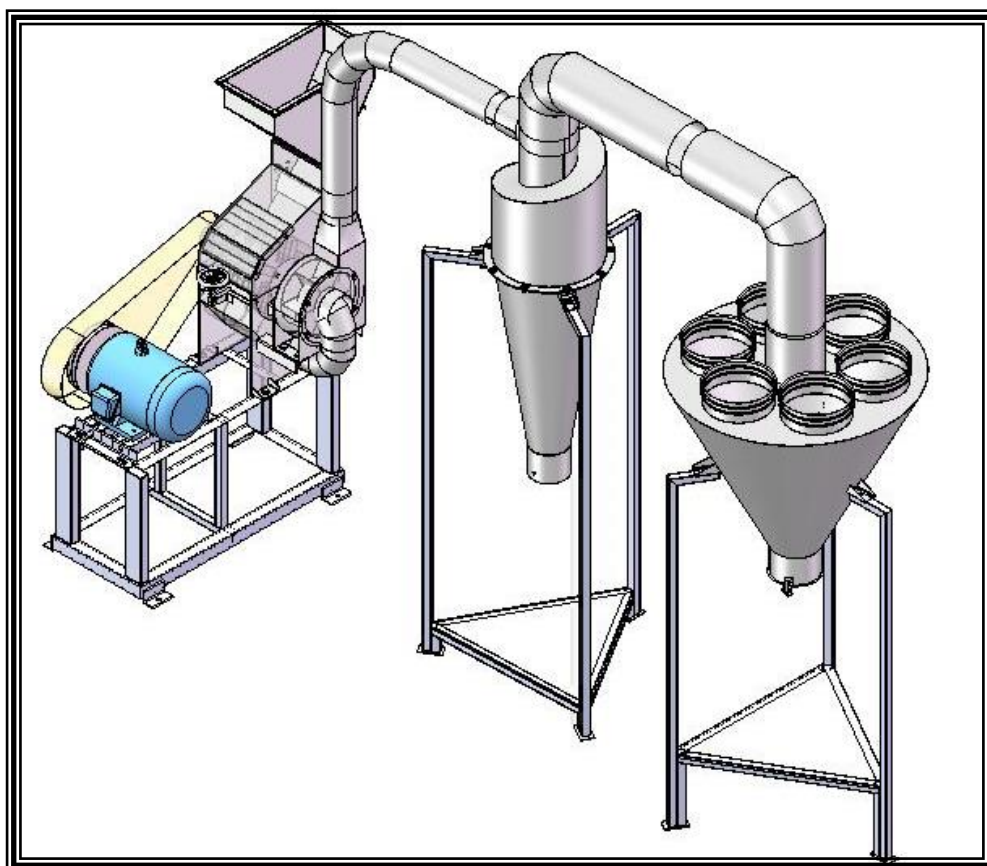
a.- Cámara de molienda fabricada totalmente en Acero Inoxidable calidad AISI 304 con acabado sanitario.	b.- Eje matriz en Acero Inoxidable de 1 ½" de diámetro, montado sobre 02 chumaceras de 1 3/8" NTN, con discos y varillas porta martillos en el radio del disco.
c.- 36 martillos de Acero Inoxidable de 4MM de espesor.	a. Chaqueta especial para impactos fuertes, fácil limpieza.
b. Ciclón receptor y decantador de harinas de fácil limpieza con válvula de descarga y base de acero inoxidable para el reposo de los costales.	c. Turbo ventilador tipo centrífugo axial que succiona las partículas y/o harinas de la cámara de molienda.
d. Tolva de alimentación con sistema de dosificación constante tipo compuerta.	e. Recuperador de polvos con mangas especiales.

CARACTERISTICAS TECNICAS / MMT- 35SRX

	HP	KW	RPM
Motor Principal	12.5	9.2	1750
Capacidad de producción	Kg / hora		Tamices - Zaranda
	120 – 200kg/h Harinas		0.5mm – 0.8mm
	250 – 400kg/h Partidos		2.0mm – 5.0mm
Peso total aproximado:	180Kg.		

PRECIO S/ 15 080.00 INCLUIDO IGV

MOLINO DE MARTILLOS MMT-35SRX



2. MESA FUENTE MFT-198X

<p>PROCESO: Mesa tipo fuente, diseñado para recibir, almacenar, trasladar, lavar, etc., diferentes tipos de productos alimenticios.</p>	
<p>PRODUCTOS: Lavado de frutas en general, escaldado de frutas, transporte de harinas, recepción de harinas, oreado después de secado, etc.</p>	
<p>a. Fabricada en acero inoxidable Calidad AISI 304; acabado sanitario, fácil limpieza y fácil operación.</p>	<p>b. Fuente fabricada en plancha de 1/16" de espesor. Dimensiones: (LxAxH) : 1.91 x 0.71 x 0.20 m.</p>
<p>c. 04 Ruedas para un fácil traslado (02 Fijas y 02 Locas).</p>	<p>d. 01 Sumidero cromado ø 4".</p>
<p>e. 04 Patas fabricada con tubo de acero inoxidable SCH-10 ø 2".</p>	<p>f. Laterales de refuerzo, fabricada con tubo de acero inoxidable SCH-10 ø 1 1/2".</p>

PRECIO S/. 2827.00 INCLUIDO IGV

3. LAMINADORA DE CEREALES

Modelo: LCT-500

PROCESOS: Para la elaboración de avena y productos laminados.	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
a. Sistema de rodillo con eje pasante de 200mm x 500mmx15mm en acero especial, suspendidos entre dos rodamientos cónicos para trabajo pesado.	b. Sistema de transmisión de los rodillos por piñones y cadena
c. Tolva y recepción del producto en Acero Inoxidable	d. Tolva con sistema de alimentación constante
e. Control manual de regulación de luz entre rodillos por manijas.	f. Transmisión principal por intermedio de 02 poleas 3cc y 03 fajas de 5/8
g. La estructura de acero comercial está cubierta con pintura glosé.	h. Filetes limpiadores de rodillos.

CARACTERISTICAS TECNICAS / LCT-500			
	HP	KW	RPM
Motor Principal	15.0	11.25	1750
Capacidad de producción	250 - 400kg/h (quinua, avena, kiwicha)		120 – 180kg/h (cebada)
Peso total aproximado	500Kg,		

PRECIO: S/. 14 137.50 INCLUIDO IGV

LUGAR DE ENTREGA : LIMA
TIEMPO DE ENTREGA : 45 DIAS UTILES
FLETE ASUMIDO : POR CLIENTE
GARANTIA : 1 AÑO
INCLUYE : TABLERO PARA TODAS LAS MAQUINAS
FORMA DE PAGO : 50% AL CONTRATO
: 25% AL AVANCE
: 25% CONTRA INSTALACION
VALIDEZ DE LA OFERTA : 10 DIAS
INSTALACION INCLUIDA : NO CUBRE VIATICOS, PASAJES
TIPO DE CAMBIO : 3.80
CONSIDERADO

ATENTAMENTE

JUAN CARLOS REYNA
EJECUTIVO DE VENTAS
CELULAR 971433048

Anexo 6

Costos de bienes físicos de laboratorio (S/.)

BIENES FÍSICOS LABORATORIO	UNIDAD	C. U (S/.)	C.T (S/.)
pHmetro	1	2 827.50	2 827.50
tubos de ensayo	8	18.85	150.80
pisetas	2	39.21	78.42
soporte universal	1	56.55	56.55
mechero de bunsen	1	113.10	113.10
Balanza analítica	1	5 786.95	5 786.95
Termómetro (0-100°C)	1	105.56	105.56
Pipetas (1ml y 10 ml)	1	22.62	22.62
Vaso de precipitado (100 y 250 ml)	1	23.75	23.75
Probeta (100 y 200 m l)	1	45.24	45.24
Matraz Erlenmeyer (500 ml)	1	45.24	45.24
Estufa eléctrica	1	3 204.50	3 204.50
refrigeradora comercial	1	1 885.00	1 885.00
Subtotal			14 345.23

**UNSCH**FACULTAD DE INGENIERÍA
**QUÍMICA Y
METALURGIA****ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS:**

(Reglamento de grados y títulos, aprobado con RCU N° 314-2021-UNSCH-CU)

“ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA DE SNACKS A PARTIR DE MASA DE MAIZ (Zea mays), QUINUA (Chenopodium quinoa Willd) Y CHIA (Salvia hispanica) EN AYACUCHO”**Expositor: Luis Alberto GONZALES QUISPE**
Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias

Expediente N° 2342079.

Resolución Decanal N° 091-2023-UNSCH-FIQM/D.

Fecha: 31-07-2023.

- 01 -

En la Sala de Conferencias “Pedro VILLENA HIDALGO” de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, ubicada en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (H-121), siendo las once de la mañana con cinco minutos del día miércoles dos de agosto del año dos mil veintitrés, se reunieron el Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias **Luis Alberto GONZALES QUISPE**, los Docentes Miembros del Jurado de Sustentación Ingenieros: Dr. Juan Carlos PONCE RAMIREZ, Mg. Jack Edson HERNANDEZ MAVILA e Mg. Julio Pablo GODENZI VARGAS, bajo la Presidencia de la Dra. Alcira Irene CORDOVA MIRANDA (Decana(e) de la FIQM), Mg. Wuelde Cesar DIAZ MALDONADO (Docente Asesor de la Tesis), el Mg. José Alberto CUEVA VARGAS (Secretario-Docente) y el público asistente.

Acto seguido, la Presidenta del Jurado de Sustentación dispuso que el Secretario Docente dé lectura a los antecedentes tramitados para el presente Acto Público de Sustentación de la Tesis: **“ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA DE SNACKS A PARTIR DE MASA DE MAIZ (Zea mays), QUINUA (Chenopodium quinoa Willd) Y CHIA (Salvia hispanica) EN AYACUCHO”**, presentado por el Bachiller **Luis Alberto GONZALES QUISPE**. A continuación, el Secretario-Docente procedió a dar lectura a la Resolución Decanal N° 091-2023-UNSCH-FIQM/D.

Luego, la Presidenta del Jurado invitó al Bachiller **Luis Alberto GONZALES QUISPE**, a pasar al estrado y exponer su trabajo de Tesis en un tiempo máximo de cuarenta y cinco minutos.

Terminada la exposición del Bachiller, la Presidente invitó a los Señores Miembros del Jurado de Sustentación a que formulen sus preguntas y señalen sus observaciones, en el siguiente orden: Mg. Julio Pablo GODENZI VARGAS, Mg. Jack Edson HERNANDEZ MAVILA y Dr. Juan Carlos PONCE RAMIREZ. Luego la Presidenta invitó al Mg. Wuelde Cesar DIAZ MALDONADO para que, en su condición de Docente Asesor, se sirva levantar las observaciones del Jurado y efectuar las aclaraciones que considere conveniente.

Concluyo con esta etapa la Dra. Alcira Irene CORDOVA MIRANDA, en su condición de Presidenta.



UNSCH

FACULTAD DE INGENIERÍA
**QUÍMICA Y
METALURGIA**

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS:

“ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA DE SNACKS A PARTIR DE MASA DE MAIZ (Zea mays), QUINUA (Chenopodium quinoa Willd) Y CHIA (Salvia hispanica) EN AYACUCHO”

Expositor: Luis Alberto GONZALES QUISPE
Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias

Expediente N° 2342079.

Resolución Decanal N° 091-2023-UNSCH-FIQM/D.

Fecha: 31-07-2023.

- 02 -

Culminada la etapa de preguntas, la Presidenta del Jurado invitó al Sustentante y al público para que se sirvan abandonar la Sala de Conferencias con la finalidad de permitir al Jurado de Sustentación deliberar sobre la evaluación a otorgar. Se alcanzó el siguiente resultado. **APROBADO POR UNANIMIDAD PROMEDIO QUINCE (15).**

Finalmente la Presidenta del Jurado dispuso que se invite al Sustentante y al público asistente a que se sirvan ingresar a la Sala de Conferencias, y anunció que el Bachiller **Luis Alberto GONZALES QUISPE**, ha resultado **APROBADO POR UNANIMIDAD**, y por lo tanto a partir de la fecha la Universidad y la Facultad cuenta con un flamante **INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS** y le augura éxitos en su desempeño profesional.

Siendo las doce del medio día con cincuenta y cinco minutos se dio por concluido el acto académico de Sustentación de Tesis. En fe de lo cual firmamos:

Dra. Alcira Irene CORDOVA MIRANDA
Presidenta(e)

Dr. Juan Carlos PONCE RAMIREZ
Miembro


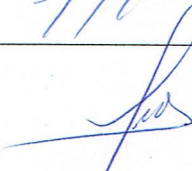

Mg. Jack Edson HERNANDEZ MAVILA
Miembro

Mg. Julio Pablo GODENZI VARGAS
Miembro

Mg. José Alberto CUEVA VARGAS
Secretario – Docente

ACTA DE CONFORMIDAD

Los que suscribimos, miembros del jurado para el acto público de sustentación de la tesis titulado **“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA DE SNAKS A PARTIR DE MASA DE MAIZ (*Zea mays*), QUINUA (*Chenopodium quinoa willd*), Y CHIA (*Salvia hispanica*) EN AYACUCHO”** presentado por el Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias Luis Alberto Gonzales Quispe, el cual fue expuesto el 02 de agosto del 2023, en merito a la resolución decanal **Nº 091 – 2023 – UNSCH – FIQM/D**, damos la conformidad al trabajo final corregido, aceptando la publicación final de la mencionada tesis y declaramos el documento apto para que pueda iniciar sus gestiones administrativas que conduzca a la expedición y entrega del título profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias.

MIEMBROS DEL JURADO	DNI	FIRMA
Dr. Juan Carlos Ponce Ramírez.	23008579	
Mg. Jack Edson Hernández Mavila	41886792	
Mg. Julio Pablo Godenzi Vargas.	31653868	

Ayacucho, setiembre del 2023



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El Director de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, hace CONSTAR:

Que, el Sr. Luis Alberto GONZALES QUISPE egresado de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias ha remitido, con el aval y por intermedio de su asesor el Ing. Wuelde César Díaz Maldonado, la Tesis: *"Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de snacks a partir de masa de maíz (Zea mays), quinua (Chenopodium quinoa Willd) y chía (Salvia hispánica) en Ayacucho"*; y se precisa con el Informe de Originalidad de Turnitin, que el índice de similitud del trabajo es de 20% y que se ha generado el Recibo digital que confirma el Depósito que el trabajo ha sido recibido por Turnitin con fecha setiembre 27 de 2023 e Identificador de la Entrega N° 2178553019.

Se expide la presente, para los fines pertinentes.

Ayacucho, octubre 02 de 2023.

c.c. : Archivo digital.
Constancia N° 147

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA
E.P.P. DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Ing. EIP Antonio J. Matos Afelandro
DIRECTOR

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE SNACKS A PARTIR DE MASA DE MAIZ (*Zea mays*), QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd) Y CHIA (*Salvia hispanica*) EN AYACUCHO”

por Luis Alberto Gonzales Quispe

Fecha de entrega: 27-sep-2023 10:12a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2178553019

Nombre del archivo: GONZALES_LUIS_TESIS_FINAL_SETIEMBRE_2023.pdf (2.01M)

Total de palabras: 32571

Total de caracteres: 153941

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE SNACKS A PARTIR DE MASA DE MAIZ (Zea mays), QUINUA (Chenopodium quinoa Willd) Y CHIA (Salvia hispanica) EN AYACUCHO”

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1 repositorio.unsch.edu.pe 12%
Fuente de Internet

2 Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga 4%
Trabajo del estudiante

3 vsip.info 2%
Fuente de Internet

4 apptransparencia.unsch.edu.pe 1%
Fuente de Internet

5 upc.aws.openrepository.com <1%
Fuente de Internet

6 bdigital.uncu.edu.ar <1%
Fuente de Internet

7 repositorio.usil.edu.pe <1%
Fuente de Internet

repositorio.unp.edu.pe

8

Fuente de Internet

<1 %

9

core.ac.uk

Fuente de Internet

<1 %

10

www.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

11

idoc.pub

Fuente de Internet

<1 %

12

pt.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

13

hdl.handle.net

Fuente de Internet

<1 %

14

pdfcoffee.com

Fuente de Internet

<1 %

15

andina.pe

Fuente de Internet

<1 %

16

agraria.pe

Fuente de Internet

<1 %

17

dspace.uniandes.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

18

repositorio.uarm.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía Activo